

**ANALISIS JATUH TEGANGAN PADA GEDUNG ADMISI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

(Analysis Drop Voltage in The Admisi Building
Muhammadiyah University of Yogyakarta)

RURRY ARDHI ANANTAMA DEWI

ABSTRACT

Currently humans have a dependency on electrical energy. Electricity has become one of the basic human needs in everyday life. Almost all sectors of household, government, public facilities, industry, to social facilities require electrical energy. The reliability of the distribution network in the distribution of electrical energy must be properly considered because of the high probability of voltage drop and power losses in the cable. This study is used to find out the magnitude of voltage drops on the cable used in the building admissions Muhammadiyah University of Yogyakarta and the standard has been determined. Cables used include NYY 4 x 6 mm², NYY 4 x 10 mm², NYY 2 x 6 mm², and NYY 4 x 50 mm² based on PUIL 2000. Drop voltages obtained results ranging from 0.005-0.188%, making it safe according to the standard PUIL 2000 and SPLN 72 1987 for no more than 5 %.

Keyword : Voltage Drop, Drop Voltage

PENDAHULUAN

Listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia dalam kehidupan sehari-hari. Hampir semua sektor rumah tangga, pemerintahan, fasilitas umum, industri, hingga fasilitas sosial membutuhkan energi listrik. Salah satunya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY). Seiring meningkatnya aktivitas penggunaan tenaga listrik penyaluran energi listrik harus terjamin. Untuk memenuhi kebutuhan listrik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) tidak menghasilkan listriknya sendiri melainkan mengambil pasokan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Seiring berjalannya waktu, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) pun melakukan pengembangan demi mendukung proses belajar mengajar khususnya di sektor pembangunan, yang berarti bertambah pula jumlah beban yang digunakan, baik di sisi

pembangkitan listrik maupun di sisi peyaluran beban.

Keandalan jaringan distribusi pada penyaluran energi listrik harus benar-benar diperhatikan karena besar kemungkinan terjadinya jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada kawat penghantar. Hal ini mengakibatkan tegangan pada ujung jaringan menjadi rendah melebihi batas toleransi minimal yang diizinkan. Jatuh tegangan dan rugi-rugi daya masih dianggap wajar jika masih dalam batas toleransi yang diizinkan. Berdasarkan SPLN No.72 Tahun 1987 jatuh tegangan yang diperbolehkan dalam saluran distribusi sebesar ≤5% dari tegangan nominalnya, sedangkan menurut SPLN No.10-1A Tahun 1996 prosentase losses yang diperbolehkan sebesar ≤10% dari daya yang dikirimkan.

Turunnya tegangan sering terjadi pada sistem tenaga listrik yang kapasitasnya terbatas, sehingga pada jam-jam tertentu pada waktu beban puncak (WBP) tegangan pada ujung sisi penerima semakin rendah sedangkan

pada jam-jam ketika beban listriknya berkurang tegangan listriknya kembali normal.

Kondisi ini dianggap tidak baik, karena pada sistem ketenagalistrikan, rugi-rugi atau kehilangan energi listrik dan jatuh tegangan merupakan salah satu ukuran efisien atau tidak efisiennya suatu pengoperasian sistem tenaga listrik tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui kondisi sistem tenaga listrik pada gedung Admisi UMY.
2. Mengetahui besarnya jatuh tegangan yang terjadi pada penyaluran energi listrik di gedung Admisi UMY.

LANDASAN TEORI

1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Jaringan distribusi didefinisikan sebagai sistem tenaga listrik yang menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk sampai konsumen tenaga listrik (Gonen, Turan, 1996). Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber sampai ke konsumen. Fungsi distribusi tenaga listrik adalah membagikan atau menyalurkan tenaga listrik ke berbagai tempat dan merupakan sub sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pengguna layanan, karena catu daya pada pusat-pusat beban dilayani langsung melalui jaringan distribusi.

Tenaga listrik yang berasal dari pembangkit listrik besar dengan tegangan dari 11-24 kV dinaikkan tegangannya oleh gardu induk menggunakan transformator penaik tegangan menjadi 70 kV, 154 kV, 220 kV atau 500 kV yang kemudian disalurkan melalui saluran transmisi. Tujuan menaikkan tegangan adalah untuk memperkecil kerugian daya listrik pada saluran transmisi. Dengan daya yang sama bila nilai tegangannya diperbesar, maka arus yang mengalir semakin kecil sehingga kerugian daya juga akan kecil pula.

Klasifikasi Saluran Tenaga Listrik :

1. Menurut nilai tegangannya
 - a. Saluran distribusi primer atau Jaringan Tegangan Menengah (JTM).
 - b. Saluran distribusi sekunder atau Jaringan Tegangan Rendah (JTR).

2. Menurut bentuk tegangannya
 - a. Saluran distribusi DC (*Direct Current*) menggunakan sistem tegangan searah
 - b. Saluran distribusi AC (*Alternating Current*) menggunakan sistem tegangan bolak-balik
3. Menurut jenis/tipe konduktor
 - a. Hantaran Udara (*Over Head Line*)
 - b. Hantaran Bawah Tanah (*Under Ground Cable*)
 - c. Saluran bawah laut
4. Konfigurasi Saluran Distribusi Listrik
 1. Saluran Distribusi Horizontal
 2. Saluran Distribusi Vertical
 3. Saluran Distribusi Delta

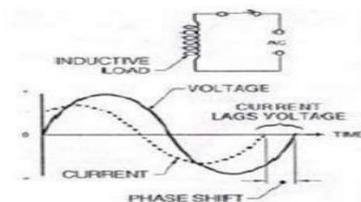
2. Sifat Beban

1. Beban Resistif

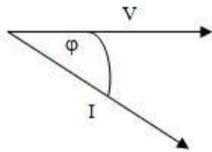
Beban yang memiliki sifat resistif akan memiliki sifat yang sama dengan resistor. Apabila beban tersebut dialiri arus listrik maka arus listrik yang mengalir melalui beban tersebut adalah arus nominal pada beban dan memiliki nilai yang tetap sehingga tidak diaktifkan .

2. Beban Induktif

Beban induktif adalah beban yang mengandung kumparan kawat yang dililitkan pada sebuah inti biasanya inti besi contoh : motor – motor listrik, induktor dan transformator. Beban ini mempunyai faktor daya antara 0 – 1 “lagging”. Beban ini menyerap daya aktif (kW) dan daya reaktif (kVAR). Tegangan mendahului arus sebesar ϕ° . Secara matematis dinyatakan :



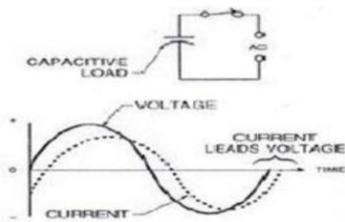
Gambar 1 Rangkaian Induktif Gelombang AC



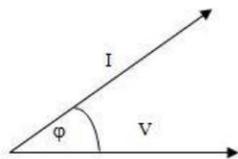
Gambar 2 Tegangan dan Arus pada Beban Induktif

3. Beban Kapasitif

Beban kapasitif adalah beban yang mengandung suatu rangkaian kapasitor. Beban ini mempunyai faktor daya antara 0-1. Beban ini menyerap daya aktif (kW) dan mengeluarkan daya reaktif (kVAR). Arus mendahului tegangan sebesar ϕ° . Secara matematis dinyatakan:



Gambar 3 Rangkaian Kapasitif Gelombang AC



Gambar 4 Tegangan dan Arus Pada Beban Kapasitif

3. Faktor Daya

Faktor daya adalah perbandingan antara daya nyata dalam satuan watt dan daya reaktif dalam satuan Volt Ampere Reaktif (VAR) dari daya yang disalurkan oleh pusat-pusat pembangkit ke beban. Nilai faktor daya akan mempengaruhi jumlah arus yang mengalir pada saluran untuk suatu beban yang sama. Rendahnya faktor daya disebabkan karena melebarnya sudut fasa antara arus dan tegangan. Faktor daya yang terlalu rendah mengakibatkan rugi yang sangat besar pada saluran.

$$\begin{aligned} \frac{P}{S} &= \frac{kW}{kVR} \\ &= \frac{V.I \cos \phi}{V.I} \\ &= \cos \phi \end{aligned} \quad (1)$$

Keterangan :

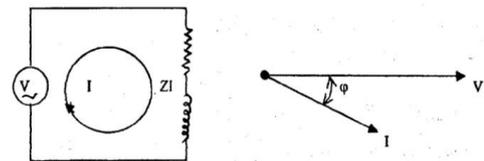
P = Daya Aktif

S = Daya Semu

Faktor daya mempunyai nilai range antara 0 – 1 dan dapat juga dinyatakan dalam persen. Faktor daya yang bagus apabila bernilai mendekati satu. Keuntungan meningkatkan faktor daya :

1. Kapasitas distribusi sistem tenaga listrik akan meningkat.
2. Mengurangi rugi – rugi daya pada sistem.
3. Tagihan listrik akan menjadi kecil

Pergeseran sudut fasa antara arus dan tegangan di tentukan oleh sifat impedansi beban (resistif, induktif, kapasitif) yang dihubungkan dengan sumber arus bolak-balik tersebut. Apabila beban mempunyai impedansi yang bersifat resistif, maka arus dan tegangan sefasa atau besarnya pergeseran sudut fasa sama dengan nol. Dengan demikian faktor daya sama dengan satu (*unity power factor*). Impedansi beban bersifat induktif, vektor arus (I) terbelakang dari vektor tegangan (V), kondisi tersebut disebut faktor daya tertinggal (*lagging power factor*) sedangkan untuk impedansi beban yang bersifat kapasitif, vektor arus (I) mendahului vektor tegangan (V), keadaan tersebut dinamakan faktor daya mendahului (*leading power factor*).



Gambar 5 Faktor Daya Tertinggal

Rumus faktor daya tertinggal yaitu :

Faktor daya (*Power Factor*) =

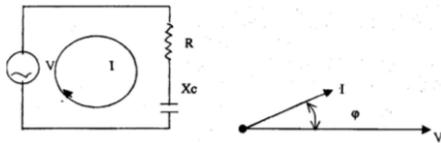
$$\frac{P}{S} = \frac{V \times I \times \sin \phi}{V \times I} = \sin \phi \quad (2)$$

$$\sin \phi = \sqrt{1 - \cos^2 \phi} \quad (3)$$

Rumus faktor daya tertinggal yaitu :
 Faktor daya (*Power Factor*) =

$$\frac{P}{S} = \frac{V \times I \times \sin \varphi}{V \times I} = \sin \varphi \quad (4)$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \quad (5)$$



Gambar 6 Faktor Daya Mendahului

Rumus faktor daya mendahului yaitu :
 Faktor daya (*Power Factor*) =

$$\frac{P}{S} = \frac{V \times I \times \cos \varphi}{V \times I} = \cos \varphi \quad (6)$$

4. Spesifikasi dan Jenis-Jenis Kabel Listrik

Secara umum kabel adalah kawat penghantar atau media penghantar untuk menyalurkan arus listrik. Kemampuan kabel listrik ditentukan oleh KHA (Kemampuan Hantar Arus) yang dimilikinya dalam satuan Ampere (A). KHA ditentukan oleh luas penampang konduktor yang berada dalam kabel listrik. Sedangkan tegangan listrik dinyatakan Volt (V) dan besar daya (P) yang diterima dinyatakan dalam satuan Watt (W).

$$P = V \cdot I \quad (7)$$

Keterangan :

- P = Daya (Watt)
- V = Tegangan (Volt)
- I = Arus (Ampere)

Jenis kabel yang digunakan dalam dunia kelistrikan :

1. Kabel NYA
2. Kabel NYM
3. Kabel NYY
4. Kabel NYAF
5. Kabel NYFGBY/NYRBY/NYBY
6. Kabel NYCY
7. Kabel Listrik BC (*Bare Conductor*)
8. Kabel listrik AAAC
9. Kabel ACSR
10. Kabel ACAR

11. Kabel NYMHYO
12. Kabel NYMHY atau NYHY

5. Jatuh Tegangan (*Drop Tegangan*)

A. Pengertian Jatuh Tegangan

Jatuh tegangan adalah perbedaan tegangan antara tegangan kirim dan tegangan terima karena adanya impedansi pada penghantar. Jatuh tegangan pada saluran transmisi adalah selisih antara tegangan pada sisi kirim (*sending end*) dan tegangan pada sisi terima (*receiving end*). Apabila perbedaan nilai tegangan tersebut melebihi standar yang ditentukan, maka mutu penyaluran tersebut rendah. (2.7)

Di dalam saluran transmisi persoalan tegangan sangat penting, baik dalam keadaan operasi maupun dalam perencanaan sehingga harus selalu diperhatikan tegangan (2.8) setiap titik saluran. Maka pemilihan penghantar (penampang penghantar) untuk tegangan menengah harus diperhatikan. Besarnya jatuh tegangan dinyatakan baik dalam % atau dalam besaran Volt. Besarnya batas atas dan bawah ditentukan oleh kebijaksanaan perusahaan kelistrikan. Jatuh tegangan dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\Delta V = V_s - V_r \quad (8)$$

Keterangan :

- ΔV = Jatuh Tegangan (*Drop Voltage*) (Volt)
- V_s = Tegangan pengiriman di sisi sumber (Volt)
- V_r = Tegangan penerima di sisi beban (Volt)

Karena adanya resistansi pada penghantar maka tegangan yang diterima konsumen (V_r) akan lebih kecil dari tegangan kirim (V_s), sehingga jatuh tegangan (V_{drop}) merupakan selisih antara tegangan pada pangkal pengiriman (*Sending End*) dan tegangan pada ujung penerimaan (*Receiving End*) tenaga listrik. Jatuh tegangan relatif dinamakan regulasi tegangan V_R (*voltage regulation*) dan dinyatakan oleh rumus :

$$V_R = \frac{V_s - V_r}{V_r} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan :

V_s = Tegangan pengiriman di sisi sumber (Volt)

V_r = Tegangan penerima di sisi beban (Volt)

Rumus untuk menghitung besarnya kerugian jatuh tegangan (*Drop Tegangan*) pada instalasi listrik 3 phase menurut *Electrical installation handbook Protection, control and electrical devices* (Published by ABB SACE 2010, Hal 309) yang mengacu berdasarkan IEC 60204-1 (*Safety of machinery*) dan IEC 60364-7-714 (*Electrical Installation of Building*) :

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times \frac{\ell}{n} \times (R \cos \phi + X \sin \phi) \quad (10)$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya jatuh tegangan (*Drop Tegangan*) pada instalasi listrik 2 phase bisa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta V = 2 \times I \times \frac{\ell}{n} \times (R \cos \phi + X \sin \phi) \quad (11)$$

Besar persentasi drop tegangan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \Delta V = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \quad (12)$$

Keterangan :

ΔV = Jatuh Tegangan (Volt)

R = Resistansi/tahanan penghantar phasa (Ω/km)

X = Reaktansi saluran (Ω)

ℓ = Panjang kabel penghantar (m)

n = Jumlah Konduktor

I = Besar Arus (A)

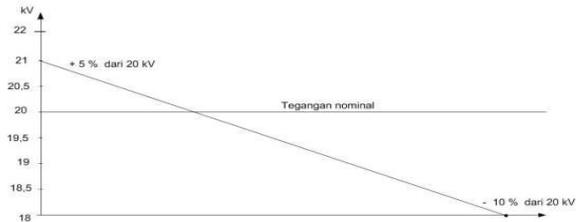
$\cos \phi$ = Faktor daya

A = Luas Penampang (mm^2)

B. Standar Jatuh Tegangan yang Diizinkan

Jatuh tegangan pada saluran tenaga listrik secara umum berbanding lurus dengan panjang saluran dan beban serta berbanding terbalik dengan luas penampang penghantar. Besarnya jatuh tegangan dinyatakan baik dalam persen atau dalam besaran Volt. Besarnya batas atas dan bawah ditentukan oleh kebijaksanaan perusahaan kelistrikan.

Jatuh tegangan semakin besar jika arus dalam penghantar semakin besar. Jatuh tegangan merupakan penanggung jawab terjadinya kerugian pada penghantar karena dapat menurunkan tegangan pada beban hingga berada di bawah tegangan nominal yang dibutuhkan. Oleh karena itu jatuh tegangan yang diizinkan untuk instalasi arus kuat hingga 1.000 V ditetapkan dalam persen dari tegangan kerjanya (*Daryanto, 2010:hal 18 & 42*).



Gambar 7 Toleransi Tegangan yang Diizinkan

Berdasarkan dari standar PUIL 2000, dimana ditentukan bahwa variasi tegangan sebagian akibat jatuh tegangan, karena adanya perubahan beban, maksimum +5% dan minimum -10% dari tegangan nominalnya. Besarnya rugi tegangan pada saluran transmisi tersebut, diukur pada titik yang paling jauh (ujung).

C. Penyebab Terjadinya Jatuh Tegangan

Akibat adanya impedansi saluran dan beban maka antara tegangan sumber (V_s) dan tegangan penerima (V_r) ada perbedaan. Dimana tegangan penerima akan selalu lebih kecil dari tegangan sumber ($V_s > V_r$). Selisih tegangan tersebut disebut jatuh tegangan (ΔV). Besar kecilnya jatuh tegangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

1. Tahanan Saluran Penghantar

Dalam ilmu kelistrikan sendiri, kita mengenal istilah Hukum Ohm, yang berbunyi:

"Besaran Arus Listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar listrik akan berbanding lurus dengan nilai Tegangan dan berbanding terbalik dengan Resistan / hambatan (Ohm)".

Untuk mengetahui seberapa besar tahanan atau hambatan yang dihasilkan dari penghantar listrik dalam suatu instalasi listrik, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{\rho \cdot \ell}{A} \quad (13)$$

- R = Nilai resistan/hambatan (Ω)
- ρ = Nilai hambatan jenis bahan penghantar ($\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$)
- ℓ = Panjang penghantar (m)
- A = Luas penampang penghantar (mm^2)

Jatuh tegangan pada penghantar semakin besar jika tahanan penghantar semakin besar. Semakin besar tahanan jenis dari bahan penghantar yang digunakan, maka semakin besar kerugian tegangan atau tegangan jatuh yang terjadi.

2. Arus Saluran Penghantar

Semakin besar arus listrik yang mengalir pada penghantar, maka semakin besar Kerugian tegangan atau Tegangan jatuh yang terjadi.

3. Faktor Daya ($\cos \phi$)

Pada kondisi faktor daya rendah, arus yang mengalir akan meningkat. Sehingga jatuh tegangan pada penghantar akan menjadi lebih besar. Pengaruh dari jatuh tegangan akan mengakibatkan buruknya nilai regulasi tegangan ($Voltage Regulation = V_R$) pada sistem.

4. Panjang Penghantar

Semakin panjang jarak suatu penghantar listrik yang terpasang akan semakin besar nilai tahanan atau hambatan penghantar tersebut oleh karena itu semakin panjang kabel penghantar yang digunakan, maka semakin besar kerugian tegangan atau jatuh tegangan yang terjadi.

5. Luas Penampang Penghantar

Semakin besar ukuran luas penampang penghantar yang digunakan, maka semakin kecil kerugian tegangan atau jatuh tegangan yang terjadi.

6. Usia Penggunaan Penghantar

Usia penggunaan penghantar akan mempengaruhi besarnya jatuh tegangan yang terjadi pada saluran penghantar. Hal ini terjadi karena adanya perubahan nilai resistansi dan reaktansi pada penghantar yang disebabkan oleh lamanya penggunaan penghantar dengan beban secara terus-menerus.

7. Perubahan Beban

Ketidak seimbangan beban dapat menyebabkan arus mengalir pada hantaran netral yang mengakibatkan adanya hambatan yang memicu terjadinya jatuh tegangan.

METODOLOGI PENELITIAN

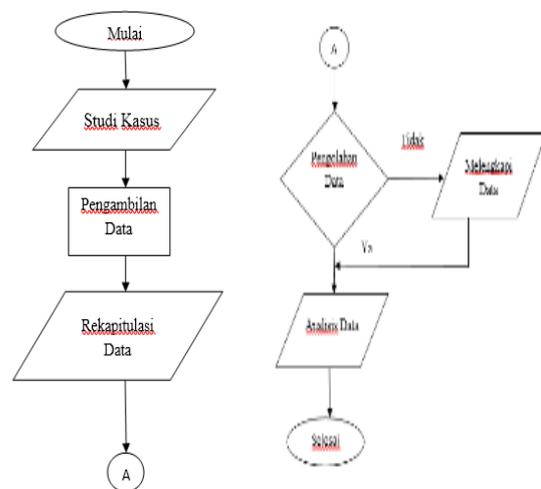
1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian “Analisis Penghantar dan Pengaman Pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta” antara lain:

1. Laptop ASUS X45U AMD E2
2. Kalkulator CASIO 991ES plus
3. Software Microsoft Office 2010
4. Denah Arsitektur Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Metode Pengambilan Data

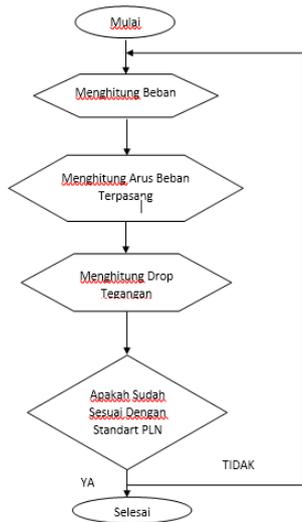
Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan dalam *flowchart* berikut :



Gambar 8 Diagram Alir Pengumpulan Data

3. Metode Analisis Data

Metode dalam menganalisis data dalam penelitian ini dijelaskan dalam *flowchart* berikut :



Gambar 9 Diagram Alir Analisis

ANALISIS DATA

Perhitungan Drop Tegangan pada tiap lantai masing-masing panel :

1. Lantai Semi Basement

A. Panel LP. SB

- Jenis Kabel = NYY 4 x 6 mm²
- Panjang Kabel = 11 m = 0,011 km
- R = 3,685 Ω/km
- X = 0,288 mH/km = 0,000288 H/km
- I = 2,8 A
- V = 380 V
- cos φ = 0,85 (Diasumsikan)
- sin φ = $\sqrt{1 - \cos^2 \phi}$ = $\sqrt{1 - 0,85^2}$ = 0,52

- Drop Tegangan:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times \frac{\ell}{n} \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

$$= \sqrt{3} \times 2,8 \times \frac{0,011}{4} \times (3,685 \cdot 0,85 + 0,000288 \cdot 0,52)$$

$$= \sqrt{3} \times 2,8 \times 0,002 \times 3,13$$

$$= 0,03 \text{ V}$$

$$\% \Delta V = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,03}{380} \times 100 \%$$

$$= 0,007 \%$$

B. Panel LP. OL

- Jenis Kabel = NYY 2 x 6 mm²
- Panjang Kabel = 9 m = 0,009 km
- R = 3,685 Ω/km
- X = 0,288 mH/km

$$= 0,000288 \text{ H/km}$$

- I = 2 A
- V = 380 V
- cos φ = 0,85 (Diasumsikan)
- sin φ = $\sqrt{1 - \cos^2 \phi}$ = $\sqrt{1 - 0,85^2}$ = 0,52
- Drop Tegangan:

$$\Delta V = 2 \times I \times \frac{\ell}{n} \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

$$= 2 \times 2 \times \frac{0,009}{2} \times (3,685 \cdot 0,85 + 0,000288 \cdot 0,52)$$

$$= 2 \times 2 \times 0,0045 \times 3,079$$

$$= 0,055 \text{ V}$$

- % ΔV = $\frac{\Delta V}{V} \times 100 \%$ = $\frac{0,055}{380} \times 100 \%$ = 0,014 %

Tabel 4.10 Jatuh Tegangan Pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

No	Panel	Jenis penghantar	Panjang Penghantar (km)	R (Ω/km)	X (mH/km)	I (A)	V (V)	Z (Ω)	ΔV (V)	% ΔV
1	Panel LP.SB	NYY 4x6 mm ²	0,011	3,685	0,000288	2,8	380	0,024	0,029	0,007
2	PP Elektronik	NYY 4x10 mm ²	0,012	2,19	0,000269	8,6	380	0,023	0,083	0,021
3	Panel LP.OL	NYY 2x6 mm ²	0,009	3,685	0,000288	2	380	0,027	0,047	0,014
4	LP.SDP POMPA	NYY 4x6 mm ²	0,01	3,685	0,000288	15,7	380	0,021	0,017	0,04
5	Panel LP. D	NYY 4x10 mm ²	0,007	3,685	0,000288	3,9	380	0,009	0,012	0,005
6	Panel PP. D	NYY 4x10 mm ²	0,007	2,19	0,000269	9,6	380	0,0073	0,03	0,007
7	Panel LP.1	NYY 4x10 mm ²	0,013	3,685	0,000288	6	380	0,023	0,097	0,025
8	Panel PP.1	NYY 4x10 mm ²	0,014	2,19	0,000269	19,5	380	0,025	0,188	0,049
9	PP SERVER	NYY 4x10 mm ²	0,012	3,685	0,000288	2,4	380	0,073	0,039	0,01
10	PPAC.1	NYY 4x50 mm ²	0,04	0,464	0,000247	105,9	380	0,00657	0,715	0,188

Dari hasil perhitungan berdasarkan data yang di dapat dari Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengetahui besarnya nilai jatuh tegangan yang terjadi pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Perhitungan dilakukan untuk mengetahui apakah kualitas tegangan sudah memenuhi standard yang ditentukan. Dengan memperhitungkan nilai jatuh tegangan yang terjadi dapat diketahui kualitas tegangan yang didapatkan.

Berdasarkan dari standar PUIL 2000 dan SPLN 72 : 1987, dimana ditentukan bahwa variasi tegangan sebagian akibat jatuh tegangan, karena adanya perubahan beban, maksimum +5% dan minimum -10% dari tegangan nominalnya. Dari standard yang

digunakan sebagai acuan dapat diketahui jika nilai jatuh tegangan yang terjadi pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta masih tergolong normal dan relatif kecil dibawah standard maksimal yang diijinkan sehingga dapat dimasukkan dalam kategori sangat baik.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tugas akhir yang saya lakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil perhitungan jatuh tegangan pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta didapatkan nilai jatuh tegangan berkisar antara 0,005 % sampai 0,188 %.
2. Berdasarkan PUIL 2000 dan SPLN 72 tahun 1987 yang mengatur standard toleransi jatuh tegangan didapatkan dari hasil perhitungan jatuh tegangan di Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tergolong yang sangat baik karena nilainya tidak lebih dari 1% dan jauh lebih rendah dibandingkan standard toleransi maksimum yaitu sebesar 5%.
3. Kabel penghantar yang digunakan pada pembangunan Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan jenis kabel NYY dalam berbagai ukuran dikarenakan kabel NYY merupakan kabel standard untuk instalasi listrik yang memiliki selubung PVC dan memiliki lapisan isolator PVC yang membuat kabel NYY lebih tebal dan kuat dibandingkan kabel jenis lain.

2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Jika dikemudian hari dilakukan penambahan beban terpasang pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maka arus yang mengalir pada penghantar akan semakin besar yang otomatis jatuh tegangan akan semakin besar oleh karena itu diharapkan dilakukan pengujian perhitungan terhadap jatuh tegangan menjaga agar sesuai dengan standard yang ditentukan.

2. Semakin lama penggunaan kabel penghantar dapat menyebabkan berubahnya nilai resistansi dan reaktansi pada penghantar oleh itu diharapkan dilakukan pengujian berkala untuk mengetahui kabel penghantar masih layak dilakukan atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

ABB SACE. 2010. "Electrical Installation Handbook Protection, Control and Electrical Devices"

Andang Purnomo Putro, Karnoto, dan Bambang Winardi. 2015. Jurnal. "Analisis Tegangan Jatuh Sistem Distribusi Listrik Kabupaten Pelalawan Dengan Menggunakan Etap 7.5.0" . Universitas Diponegoro Semarang, 2015.

Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI. 04-0225-2000 : *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta

Daryanto. 2003. *Teknik Pengerjaan Listrik*. Jakarta : Bumi Aksara.

Fani Istiana Handayani, Yuningtyastuti, dan Agung Nugroho. 2015. "Analisis Jatuh Tegangan Dan Rugi Daya Pada Jaringan Tegangan Rendah Menggunakan Software Etap 12.6.0". Universitas Diponegoro, 2015.

Kadir Abdul.2000." *Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik* ". Jakarta, 2000.

Muhammad Fadli Biya Lubis, Nurhalim. 2016. Jurnal. "Analisa Alternatif Perbaikan Untuk Mengatasi Drop Tegangan Pada Feeder Kota 20 kV Di Rokan Hulu". Universitas Riau, 2016.

Thue, William A. 1999. *Electrical Power Cable Engineering*. Marcel Dekker.

Thue, William A. 1999. *Electrical Power Cable Engineering : Second Edition, Revised and Expanded*. Marcel Dekker.

Thue, William A. 1999. *Electrical Power Cable Engineering : Third Edition, CRC Pres*. Marcel Dekker.

Watkins, A.J., Parton, R.K.2004. *Perhitungan Instalasi Listrik Volume 1*. Jakarta : Erlangga.

<https://materiselamasekolah.wordpress.com/2016/11/22/spesifikasi-dan-jenis->

[jenis-kabel-listrik-n-y-a-n-y-m-n-y-y/](#)
diakses tanggal 21 Desember 2017
pukul 17.46 WIB

<http://www.alkonusa.com/news/mengenal-jenis-jenis-kabel-listrik/> diakses
tanggal 21 Desember 2017 pukul
22.14 WIB

PENULIS

Rurry Ardhi Anantama Dewi
Teknik Elektro, Teknik, Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar
Selatan, Tamantirto, kasihan, Bantul,
Yogyakarta, 55183.

Email : Rurry.ardhi.a.2016@ft.umy.ac.id