

## BAB IV

### PERHITUNGAN RUGI TEGANGAN DAN SUSUT (LOSSES)

#### SETELAH PENGGANTIAN KONEKTOR PRES (CCO)

##### 4.1 Perhitungan Untuk Mengetahui Nilai Losses Pada Jaringan

###### a) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR101 dan KPR102)

Pada panjang kabel diketahui 528 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 528 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380} \\
 &= \frac{835,418}{19}
 \end{aligned}$$

$$A = 43,969 \text{ mm}^2$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 528 \times 38.069 \times 0,85}{43,969} \\
 &= \frac{835,418}{43,969}
 \end{aligned}$$

$$V_r = 19.000159 \text{ Volt}$$

$$V_r = 19 \text{ V}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar 19 Volt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar 5% untuk Jurusan I pada tiang (KPR101 dan KPR102).

#### b) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR103)

Pada panjang kabel diketahui 40 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang

digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm mm<sup>2</sup>/m,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

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

$$I = \frac{P \times \cos \phi}{\sqrt{3}V \cos \phi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3}V \cos \phi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 40 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{63,2}{19}$$

$$A = \mathbf{3,33 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$V_r = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{A}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 40 \times 38.069 \times 0,85}{3,33}$$

$$= \frac{63,2}{3,33}$$

$$\mathbf{V_r = 18,98 \text{ Volt}}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **18,98 Volt**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{18,98 \times 100\%}{380} = 4,99\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,99%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR103).

**c) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR104)**

Pada panjang kabel diketahui 42 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang digunakan 3x35+N, tahanan jenis untuk aluminium sebesar 0,028264 ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ , tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt. Sebelum mencari Drop tegangan, maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = 38.069 \text{ A}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 42 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{66,36}{19}$$

$$A = 3,49 \text{ mm}^2$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$V_r = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 42 \times 38.069 \times 0,85}{3,49}$$

$$= \frac{66,36}{3,49}$$

$$V_r = 19,014 \text{ Volt}$$

$$V_r = 19 \text{ Volt}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **19 Volt**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **5%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR104).

**d) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR105)**

Pada panjang kabel diketahui 37meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V \text{ Drouf}}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 37 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{58,46}{19}$$

$$A = \mathbf{3,1 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\ &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 37 \times 38.069 \times 0,85}{3,1} \\ &= \frac{58,46}{3,1} \end{aligned}$$

$$V_r = 18,85 \text{ Volt}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **18,85 Volt**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{18,85 \times 100\%}{380} = 4,96\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,96%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR105).

**e) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR106)**

Pada panjang kabel diketahui 154 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang digunakan 3x35+N, tahanan jenis untuk aluminium sebesar 0,028264 ohm mm<sup>2</sup>/m, tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt. Sebelum mencari Drop tegangan, maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$\begin{aligned} I &= \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \\ I &= \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \\ &= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \end{aligned}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 154 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{243,32}{19}$$

$$A = \mathbf{12,81 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$V_r = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 154 \times 38.069 \times 0,85}{12,81}$$

$$= \frac{243,32}{12,81}$$

$$V_r = \mathbf{18,99 \text{ Volt}}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **18,99 Volt**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{18,99 \times 100\%}{380} = \mathbf{4,99\%}$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,99%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR106).



**f) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR107)**

Pada panjang kabel diketahui 39meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 39 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{61,62}{19}$$

$$A = 3,24 \text{ mm}^2$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\ &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 39 \times 38,069 \times 0,85}{3,24} \\ &= \frac{61,62}{3,24} \end{aligned}$$

$$V_r = 19,02 \text{ Volt}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **19,02**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **5%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR107).

**g) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR506)**

Pada panjang kabel diketahui 37 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang digunakan 3x35+N, tahanan jenis untuk aluminium sebesar 0,028264 ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ , tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt. Sebelum mencari Drop tegangan, maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \\
 &= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85} \\
 &= \frac{213000}{559,5}
 \end{aligned}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 37 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380} \\
 &= \frac{58,46}{19}
 \end{aligned}$$

$$A = \mathbf{3,1 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 37 \times 38.069 \times 0,85}{3,1} \\
 &= \frac{58,46}{3,1}
 \end{aligned}$$

$$V_r = \mathbf{18,85 \text{ Volt}}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **18,85** Volt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{18,85 \times 100\%}{380} = \mathbf{4,96\%}$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,96%** untuk Jurusan I pada tiang(KPR506).

#### h) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR507)

Pada panjang kabel diketahui 188meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 188 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{297,04}{19}$$

$$A = 15,63 \text{ mm}^2$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\ &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 188 \times 38,069 \times 0,85}{15,63} \\ &= \frac{297,04}{15,63} \end{aligned}$$

$$V_r = 19,004 \text{ Volt}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **19** Volt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,96%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR507).

**i) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR508)**

Pada panjang kabel diketahui 93 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang digunakan 3x35+N, tahanan jenis untuk aluminium sebesar 0,028264 ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ , tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt. Sebelum mencari Drop tegangan, maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 93 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{146,94}{19}$$

$$A = \mathbf{7,73 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$V_r = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 99 \times 38.069 \times 0,85}{7,73}$$

$$= \frac{146,94}{7,73}$$

$$V_r = \mathbf{19,01 \text{ Volt}}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **19V**olt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,96%** untuk Jurusan I pada tiang(KPR508).

**j) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR509)**

Pada panjang kabel diketahui 224meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \phi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \phi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 224 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380} \\
 &= \frac{353,92}{19}
 \end{aligned}$$

$$A = 18,63 \text{ mm}^2$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\
 &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 224 \times 38.069 \times 0,85}{18,63} \\
 &= \frac{353,92}{18,63}
 \end{aligned}$$

$$V_r = 18,99 \text{ Volt}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **19** Volt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = 5\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,96%** untuk Jurusan I pada tiang (KPR509).

#### k) Untuk Jurusan 1 pada tiang (KPR510)

Pada panjang kabel diketahui 528 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85, kabel TIC yang digunakan 3x35+N, tahanan jenis untuk aluminium sebesar 0,028264 ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ , tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt. Sebelum mencari



Drop tegangan, maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = \mathbf{38.069 \text{ A}}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$A = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 528 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380}$$

$$= \frac{835,418}{19}$$

$$A = \mathbf{43,969 \text{ mm}^2}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$V_r = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A}$$

$$= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 528 \times 38.069 \times 0,85}{43,969}$$

$$= \frac{835,418}{43,969}$$

$$\mathbf{V_r = 19.000159\text{Volt}}$$

$$\mathbf{V_r = 19\text{ V}}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar 19 Volt.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{19 \times 100\%}{380} = \mathbf{5\%}$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **5%** untuk Jurusan I pada tiang(KPR510).

#### **l) Untuk Jurusan 1 pada tiang(KPR511)**

Pada panjang kabel diketahui 40 meter, daya pada gardu distribusi telah diketahui 250 kva dan  $\cos \varphi$  telah ditentukan oleh pln sebesar 0,85,kabel TIC yang digunakan 3x35+N,tahanan jenis untuk almunium sebesar 0,028264ohm  $\text{mm}^2/\text{m}$ ,tegangan pada trafo telah diketahui sebesar 380 volt.Sebelum mencari Drop tegangan,maka terlebih dahulu harus mencari arus pada jaringan seperti di bawah ini :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{P \times \cos \varphi}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{250.000 \times 0,85}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$= \frac{212500}{1,73 \times 380 \times 0,85}$$

$$= \frac{213000}{559,5}$$

$$I = 38.069 \text{ A}$$

Setelah diperoleh arus pada jaringan maka setelah itu mencari luas penampang kabel :

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{V} \\ &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 40 \times 38.069 \times 0,85}{5\% \times 380} \\ &= \frac{63,2}{19} \\ A &= 3,33 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Setelah di dapat arus dan luas penampang pada jaringan maka mencari drop tegangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_r &= \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \varphi}{A} \\ &= \frac{1,73 \times 0,028264 \times 40 \times 38.069 \times 0,85}{3,33} \\ &= \frac{63,2}{3,33} \\ V_r &= 18,98 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Jadi drop Tegangan pada jaringan sebesar **18,98 Volt**.

Untuk mencari rugi tegangan dalam persen sebagai berikut:

$$\text{Losses\%} = \frac{18,98 \times 100\%}{380} = 4,99\%$$

Jadi nilai losses dalam persen sebesar **4,99%** untuk Jurusan I pada tiang(KPR511).

Tabel 4-1. Pengukuran Sesudah Pergantian Titik Sambung CCO

NO	NAMA GARDU	DAYA (KVA)	KABEL TIC TERPASANG		JRS	TEGANGAN PANGKAL (VOLT)			TEGANGAN UJUNG (VOLT)		
			TIC.3x70 (185A)	TIC.3x35 (125A)		R-0	S-0	T-0	R-0	S-0	T-0
1	KPR	250	185	125	I	235	235	234	215	215	216
		250	185	125	III	235	234	234	215	216	206
		250	185	125	V	235	234	234	215	216	206

## 4.2 Data Hasil Pengukuran

Berikut data hasil pengukuran tegangan dan beban sebelum dan sesudah pemeliharaan

### 1. Tegangan

*Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Tegangan*

SEBELUM PEMELIHARAAN TEGANGAN (VOLT)		SETELAH PEMELIHARAAN TEGANGAN (VOLT)	
R-N	229	R-N	235
S-N	229	S-N	235
T-N	229	T-N	234
R-S	401	R-S	407
S-T	406	S-T	410
T-S	402	T-S	407

## 2. Arus Beban

*Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Beban*

BEBAN JURUSAN (Ampere)						
JURUSAN	SEBELUM PEMELIHARAAN			SETELAH PEMELIHARAAN		
	R	S	T	R	S	T
1	142,8	138	118,6	174	141	119
2						
3	10	3,7	2,38	8,4	4	3
4						
5	86,8	61	124	91	64	130
JUMLAH	239,6	202,7	244,98	273,4	209	252
JUMLAH TOTAL	687,28			734,4		

Berikut ini adalah data hasil pengukuran, baik pengukuran tegangan maupun pengukuran beban, dapat dianalisa besarnya daya listrik sebelum dan sesudah pemeliharaan.

$$\text{Kapasitas beban } P = V \times I \times \cos\phi \text{ (VA)}$$

$$\text{Daya tiap jurusan } P_1 = V_1 \times I_1 \times \cos\phi \text{ (VA) untuk R-S-T}$$

$$P_3 = V_3 \times I_3 \times \cos\phi \text{ (VA) untuk R-S-T}$$

a. Perhitungan Sebelum Pemeliharaan

$$\text{Dik : } I \text{ (Arus total)} = 687,28 \text{ A}$$

$$V \text{ (Tegangan Fasa Rata-rata)} = 229 \text{ V}$$

Maka besarnya Daya adalah;

$$\begin{aligned} P &= V \times I \times \cos\phi \text{ (VA)} \\ &= 229 \text{ V} \times 687,28 \text{ A} \times 0,85 \\ &= 133.779,052 \text{ VA} \\ &= 133,779052 \text{ KVA} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Sesudah Pemeliharaan

$$\text{Dik: } I \text{ (Arus total)} = 734,4 \text{ A}$$

$$V \text{ (Tegangan Fasa Rata-rata)} = 234,6666667 \text{ V} = 234,7 \text{ V}$$

Maka besarnya Daya adalah:

$$P = V \times I \times \cos\phi \text{ (VA)}$$

$$= 234,7 \text{ V} \times 734,4 \text{ A} \times 0,85$$

$$= 146.509,128 \text{ VA}$$

$$= 146,509128 \text{ KVA}$$

c. Perbandingan Daya Sebelum dan Sesudah Pemeliharaan

**Tabel 4.4 Perbandingan Daya Sebelum dan Sesudah Pemeliharaan**

JURUSAN	SEBELUM PEMELIHARAAN			SETELAH PEMELIHARAAN		
	Daya (VA)			Daya (VA)		
	$V \times I \times \cos\phi$			$V \times I \times \cos\phi$		
	R	S	T	R	S	T
1	27796,02	26861,7	23085,49	34756,5	28164,75	23669,1
2						
3	1946,5	720,205	463,267	1677,9	799	596,7
4						
5	16895,62	11873,65	24136,6	18177,25	12784	25857
JUMLAH	46638,14	39455,555	47685,357	54611,65	41747,75	50122,8
JUMLAH TOTAL	133779,052			146482,2		
SELISIH				12703,148		

#### Beban sebelum pemeliharaan

$$\text{Dik : Arus } I_R = 239,6 \text{ A}$$

$$I_S = 202,7 \text{ A}$$

$$I_T = 244,98 \text{ A}$$

$$\text{Tegangan } V_{RS} = 401 \text{ V}$$

$$V_{ST} = 406 \text{ V}$$

$$V_{TR} = 402 \text{ V}$$

Maka besarnya beban dan presentase pemakaian trafo adalah

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} \times \square \times \square \\ &= \sqrt{3} \times \left( \frac{V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}}{3} \right) \times \left( \frac{I_R + I_S + I_T}{3} \right) \\ &= 1,73 \times \left( \frac{401 + 406 + 402}{3} \right) \times \left( \frac{239,6 + 202,7 + 244,98}{3} \right) \\ &= 1,73 \times 403 \times 229,093 \\ &= 159.721,348 \text{ VA} \\ &= 159,721348 \text{ KVA} \\ &= 160 \text{ KVA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Trafo} &= \left( \frac{\text{Beban Trafo}}{\text{Kapasitas Trafo}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{160 \text{ KVA}}{250 \text{ KVA}} \right) \times 100\% \\ &= 64 \% \end{aligned}$$

#### **Beban sesudah pemeliharaan**

Dik : Arus  $I_R = 273,4 \text{ A}$

$$I_S = 209 \text{ A}$$

$$I_T = 252 \text{ A}$$

Tegangan  $V_{RS} = 407 \text{ V}$

$$V_{ST} = 410 \text{ V}$$

$$V_{TR} = 407 \text{ V}$$

Maka besarnya beban dan presentase pemakaian trafo adalah

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} \times \square \times \square \\
 &= \sqrt{3} \times \left( \frac{V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}}{3} \right) \times \left( \frac{I_R + I_S + I_T}{3} \right) \\
 &= 1,73 \times \left( \frac{407 + 410 + 407}{3} \right) \times \left( \frac{273,4 + 209 + 252}{3} \right) \\
 &= 1,73 \times 408 \times 244,8 \\
 &= 172.789,632 \text{ VA} \\
 &= 172,789632 \text{ KVA} \\
 &= 173 \text{ KVA}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Trafo} &= \left( \frac{\text{Beban Trafo}}{\text{Kapasitas Trafo}} \right) \times 100\% \\
 &= \left( \frac{173 \text{ KVA}}{250 \text{ KVA}} \right) \times 100\% \\
 &= 69,2 \%
 \end{aligned}$$