

EVALUASI PERHITUNGAN SUSUT DAYA PADA JARINGAN TRANSMISI 150KV GARDU INDUK JAJAR-PEDAN



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

Oleh:

FARID YUSUF EKA SAPUTRA

D400140 016

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**EVALUASI PERHITUNGAN SUSUT DAYA PADA JARINGAN
TRANSMISI 150KV GARDU INDUK JAJAR-PEDAN**

PUBLIKASI ILMIAH

OLEH:

FARID YUSUF EKA SAPUTRA

D400140016

Diperiksam dan di setujui untuk di uji oleh:

Dosen pembimbing



Ir. Jatmiko, MT

NIK : 622

12/1-19

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI PERHITUNGAN SUSUT DAYA PADA JARINGAN
TRANSMISI 150KV GARDU INDUK JAJAR-PEDAN**

OLEH:

FARID YUSUF EKA SAPUTRA

D400140016

Telah bertahan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

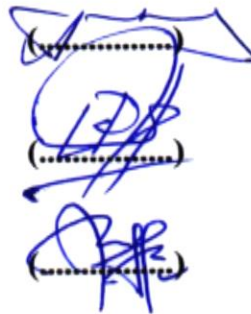
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 19 Januari 2019

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

- 1. Ir.Jatmiko, M.T**
(Ketua Dewan Penguji)
- 2. Umar, ST. MT.**
Anggota I Dewan Penguji
- 3. Aris Budiman, ST.MT**
Anggota II Dewan Penguji



Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D
NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis dan di terbitkan orang lain, kecuali dia ada dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ketidakbenaran sesuai pernyataan di atas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 januari 2019

Penulis



FARID YUSUF EKA . S

D400140016

EVALUASI PERHITUNGAN SUSUT DAYA PADA JARINGAN TRANSMISI 150KV GARDU INDUK JAJAR-PEDAN

Abstrak

Sering nya terjadi berkurangnya pasokan daya antar saluran gardu induk Jajar sampai gardu induk Pedan karena jauhnya jarak saat penyaluran yang artinya daya yang hilang akibat susut daya merupakan daya yang dibangkitkan namun tidak terjual yang mengakibatkan dari pihak PLN mengalami kerugian. Meminimalisir terjadinya rugi-rugi daya agar energi bisa digunakan atau terjual secara maksimal. Susut daya merupakan salah satu masalah krusial yang dihadapi oleh PLN yang belum sepenuhnya terpecahkan. Saya disini selaku penulis akan mengevaluasi susut ya saluran Transmisi 150kv antar gardu induk Jajar-gardu induk Pedan. disini saya juga mengumpulkan beberapa referensi dan jurnal internasional yang berhubungan dengan susut daya atau rugi-rugi daya. untuk langkah selanjutnya saya sebagai penulis mengumpulkan data yang di perlukan untuk mengevaluasi penelitian tersebut dengan cara mengikuti semua prosedur yang telah di tentukan pihak PLN untuk pengambilan data. Metode perhitung yang saya gunakan adalah dengan menggunakan perhitungan secara manual. Waktu pengambilan data saat terjadi nya beban puncak yaiu pada pukul 10.00WIB dan 19.00WIB. dari perhitungan yang saya hitung secara manual pada tanggal 14 November mengalami rugi-rugi daya terbesar 3661,496 KWH dan pada taggal 20 November mengalami rugi-rugi daya terendah sebesar 3401,205 KWH. total rugi-rugi daya pada bulan november sebesar 105919,9607 KWH dan total kerugian yang di alami pihak PT. PLN (Persero) pada bulan November mencapai nilai Rp. 124.138.100,00

Kata kunci : Saluran transmisi, evaluasi, susut daya.

Abstract

There is often a reduction in power supply between the Jajar substation lines and Pedan substations because of the long distance during distribution, which means that the power lost due to power losses is a power that is generated but not sold which results in a loss from the PLN. Minimize the occurrence of power losses so that energy can be used or sold optimally. Power losses are one of the crucial problems faced by PLN that have not been fully resolved. I am here as the author will evaluate the shrinkage of the 150kv transmission line between the Jajar-substation Pedan substations. Here I also collect several international references and journals related to power losses or power losses. For the next step, I as a writer collects the data needed to evaluate the research by following all the procedures determined by the PLN for data collection. The calculation method that I use is by using calculations manually. Time of data collection when there is a peak load at 10:00 WIB and 19:00 WIB. from the calculations that I counted manually on November 14 experienced the biggest power losses 3661,496 KWH and on November 20 experienced the lowest power losses of 3401,205KWH. total power losses in November amounted to 105919,9607 KWH and the total losses suffered by PT PLN (Persero) in November reached a value of Rp. 124.138.100,00.

Keywords: Transmission lines, evaluation, power losses.

1. PENDAHULUAN

Manfaat energi listrik bagi kehidupan manusia sehari-hari sangatlah banyak seperti belajar, memasak, bekerja. Jika anda lihat secara lebih jelas kehidupan manusia sudah sangat bergantung pada listrik. Bisa anda bayangkan betapa kita jika ada pemadaman listrik barang sehari saja, banyak sekali pengusaha yang mengeluh rugi akibat adanya pemadaman ini dan masyarakat juga banyak mengalami kendala karena pemadaman tersebut. Ditambah lagi kita hidup di era yang modern dengan teknologi-teknologi yang sudah diciptakan yang semua ini membutuhkan energi listrik yang contohnya ada kereta listrik, motor listrik, mobil listrik dan banyak lagi.

Berkurangnya pasokan daya yang dikirimkan oleh sumber pasokan (PLN) kepada yang diterima dalam hal ini konsumen, artinya daya yang hilang akibat susut daya merupakan daya yang dibangkitkan namun tidak terjual. Dalam hal ini pihak penyedia daya listrik (PLN), menderita kerugian akibat membangkitkan daya dengan biaya yang cukup besar tetapi tidak mendapatkan keuntungan finansial dari hasil penjualan daya tersebut. Susut daya listrik merupakan persoalan krusial yang dihadapi oleh PLN dan belum dapat sepenuhnya terpecahkan. Pemadaman bergilir kemudian dilakukan untuk menghindarkan sistem mengalami pemadaman total (*totally black out*).

Minimalisasi kerugian daya dan peningkatan stabilitas tegangan adalah bagian penting dari sistem tenaga karena kontingensi saluran transmisi yang ada, kerugian finansial utilitas dan pemadaman sistem daya. Alokasi optimal (yaitu penentuan ukuran dan ukuran) dari Distributed Generation (DG) adalah salah satu cara terbaik untuk memperkuat efisiensi sistem daya antara penempatan kapasitor dan rekonfigurasi jaringan. (U. Sultana, Azhar B. Khairuddin, M.M. Aman, A.S. Mokhtar, N. Zareen, September 2016).

Persoalan kualitas daya merupakan persoalan lain yang diantaranya disebabkan oleh kekurangan pasokan daya listrik. Persoalan ini meliputi profil tegangan yang buruk, frekuensi tegangan yang tidak stabil serta distorsi harmonik yang berlebihan. Ketika kontinuitas pasokan masih merupakan persoalan, hal-hal yang berkaitan dengan persoalan kualitas daya untuk sementara dapat "diabaikan" yang kemudian mengherankan adalah ketika data di lapangan menunjukkan bahwa kapasitas pembangkit yang tersedia lebih dari cukup untuk memikul beban yang ada. Kesimpulan yang sementara bisa ditarik adalah bahwa terjadi susut daya yang cukup besar di jaringan. Kesimpulan ini diperkuat dengan data di lapangan bahwa susut daya di jaringan cukup besar melebihi estimasi yang ditetapkan. Kerugian finansial akibat susut daya ini merupakan hal yang tidak bisa dihindarkan. Susut daya listrik merupakan persoalan krusial yang dihadapi oleh PLN dan belum dapat sepenuhnya terpecahkan. Pemadaman bergilir kemudian dilakukan untuk menghindarkan sistem mengalami pemadaman total (*totally black out*).

Power Loss dari Corona Fenomena di High Voltage Transmission Line 115 dan 230 kV dipelajari efek dari berbagai elemen yang mempengaruhi hilangnya daya dari korona di saluran transmisi tegangan tinggi antara Khon Kaen dan Nakhon Ratchasima dan metode untuk mengurangi hilangnya daya karena korona. Makalah ini menjelaskan formula Peek dan Peterson dengan memanfaatkan program Matlab dengan efek dari variabel yang berbeda termasuk jarak konduktor, radius konduktor dan tegangan sistem.(Elsevier B.V,2016)

Penyebab adanya rugi-rugi daya yaitu memiliki beberapa faktor diantaranya faktor jarak pembangkit menuju beban yang terlalu jauh sehingga tegangan pada awal pengiriman menuju tegangan pada ujung penerima memiliki perbedaan yang signifikan. Penurunan tegangan merupakan indikator utama dalam kualitas daya dan memiliki pengaruh yang sangat signifikan pada keadaan normal peralatan listrik (Vujosevic, L, 2011).

Adanya faktor-faktor terjadinya susut daya dikarenakan beberapa hal yaitu Karna terlalu jauhnya pengiriman daya dari pembangkit ke sumber beban sehingga energi dari awal pengiriman sampai ke ujung penerima memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Penurunan tegangan merupakan indikator utama dalam kualitas daya dan memiliki pengaruh yang sangat signifikan pada keadaan yang normal peralatan listrik.

Untuk metode perhitungan susut daya pada jaringan transmisi berkapasitas 150 kv pada gardu induk Jajar sampai gardu induk Pedan dilakukan dengan metode perhitungan manual dari data yang dari pengumpulan selama 30 hari. Sehingga dapat memberi sebuah gambaran bayak nya drop tegangan dan kerugian yang di alami pihak PLN.

2. METODE

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggunakan data sekunder yaitu data yang dikumpulkan selama 30 hari di bulan November 2017 pengambilan data yang di ambil di Gardu induk Jajar. sebelum pengumpulan data saya sebagai penulis saya mencari beberapa referensi yang berkaitan dengan judul tugas akhir saya.

Data yang dikumpulkan adalah data dari Gardu Induk Jajar. Pengambilan data dilakukan terus menerus selama 30 hari pada bulan Januari, data diambil ketika arus dan tegangan mengalami beban puncak pada pukul 10.00 WIB dan 19.00 WIB dengan melihat acuan di control panel yang berfungsi sebagai remote control pengendali Gardu Induk, menampilkan informasi dan menyimpan data arus dan tegangan. Jaringan saluran Transmisi pada Gardu Induk Jajar ke Gardu induk Pedan menggunakan tipe kawat penghantar ACSR (Aluminium Conductor Steel Reinforced) dengan luas penampang penghantar 240/40mm dan Resistansi penghantar 0.119. Jarak antara Gardu Induk Jajar ke Gardu Induk Pedan memiliki panjang 18,5

km. Perhitungan untuk mencari nilai resistansi total dalam proses pengiriman energi dapat di cari dengan menggunakan:

$$R_{tot} = R \times L \quad (1)$$

Keterangan: R_{tot} = Resistansi total (Ω)
 R = Resistansi kabel (Ω/km)
 L = Jarak (km)

Untuk perhitungan rugi-rugi daya pada jaringan tiga fasa dari Gardu induk Jajar ke Gardu induk Pedan menggunakan persamaan :

$$P_{loss} = 3 \cdot I^2 \cdot R \quad (2)$$

Keterangan: P_{loss} = Rugi-rugi daya (watt)
 I = Arus yang disalurkan (A)
 R = Resistansi kabel (Ω)

Dengan terjadinya daya Listrik yang hilang pada proses penyaluran energi listrik dari pihak PLN mengalami kerugian. Kerugian ini disebabkan karena besar energi yang dai salurkan dari pembangkit menuju ke sumber beban tidak sebesar energi yang dikirim. Sehingga energi tidak terjual semua. Saya sebagai peneliti melakukan perhitungan rugi-rugi energi menggunakan persamaan:

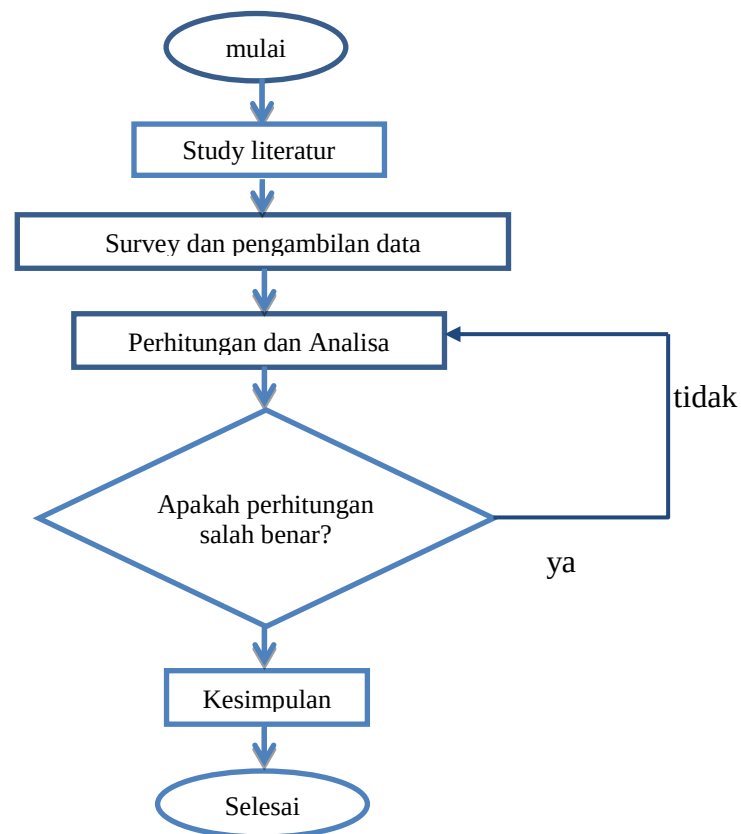
$$W = P \times t$$

Keterangan: W = Energi listrik (Wh)
 P = Daya listrik (watt)
 T = Lama pemakaian (jam)

$$\text{Biaya listrik} = \frac{W}{1000} \times TTL$$

Keterangan: $\frac{W}{1000}$ = Energi listrik (kWh)
 TTL = Tarif tenaga listrik (Rp/kWh)

Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses penyaluran energi listrik pada saluran transmisi terjadinya susut daya, yang merupakan selisih antara daya yang dikirim sampai daya yang diterima. Pada penyaluran energilistrik dari Gardu induk Jajar sampai Gardu induk Pedan memiliki jarak tempuh lumayan jauh yaitu sepanjang 18,5KM dengan menggunakan kawat penghantar tipe ACSR 240/40 dan nilai resistansi setiap 1000 meter adalah 0,119Maka dapat di ketahui resistansi total penghantar adalah :

$$R_{tot} = R_{penghantar} \times L$$

$$R_{tot} = 0,119\Omega/KM \times 18,5KM$$

$$R_{tot} = 2,201\Omega/KM$$

Tabel 1. Data yang diambil pada bulan November

TGL	Pukul 10.00			Pukul 19.00		
	I (A)	P (MW)	Q (MVAR)	I (A)	P (MW)	Q (MVAR)
1	146	98	45	150	121	33
2	148	111	41	150	121	34
3	148	117	37	151	121	33
4	145	111	36	151	112	28
5	147	77	23	151	78	19
6	147	111	35	148	111	29
7	146	127	39	149	118	32
8	147	140	47	149	141	40
9	148	117	37	151	115	30
10	150	116	37	151	198	52
11	149	186	60	148	212	58
12	148	165	45	150	209	55
13	150	190	70	152	189	46
14	153	181	55	151	201	55
15	152	189	59	149	191	51
16	152	179	59	151	191	49
17	150	187	60	152	196	52
18	146	170	51	151	181	44
19	148	144	33	147	174	40
20	146	185	52	147	187	47
21	147	171	50	147	190	50
22	148	187	55	151	172	54
23	148	167	51	151	116	33
24	149	136	49	150	143	38
25	148	174	40	151	141	37
26	151	106	28	152	128	28
27	149	131	46	152	118	30
28	148	115	34	151	115	27
29	148	74	37	150	107	25

30	150	103	32	149	106	25
----	-----	-----	----	-----	-----	----

Sumber. PT PLN (persero)

Pada tabel 1 diatas, data data yang di ambil selama satu bulan pada Pukul 10.00WIB dan pada Pukul 19.00WIB pengambilan data dilakukan dengan cara dengan melihat *contro panel* di Gardu induk. Daari pihak PLN sudah menetapkan input data pada Pukul 10.00 dan 19.00 karena daya beban puncak mengalami kenaikan yang cukup besar untuk industri dan masyarakat pada pukul tersebut.

3.1 Perhitungan rugi-rugi daya(Ploss)

3.1.1 Perhitungan rugi-rugi daya(Ploss) disetiap fasa

Pukul 10.00 WIB

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 1} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (146)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 140749,5 \text{ Watt} \quad = 140,7495 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 2} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (148)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 144632,1 \text{ Watt} \quad = 144,6321 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 3} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (148)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 144632,1 \text{ Watt} \quad = 144,6321 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Pukul 19.00 WIB

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 1} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (150)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 148567,5 \text{ Watt} \quad = 148,5675 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 2} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (150)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 148567,5 \text{ Watt} \quad = 148,5675 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 3} &= 3 \times I^2 \times R \\
 &= 3 \times (151)^2 \text{ A} \times 2,201 \, \Omega \\
 &= 150555 \text{ Watt} = 150,555 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

3.1.2 Rata-rata Ploss perhari

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 1} &= \frac{\text{Ploss siang} + \text{Ploss malam}}{2} \\
 &= \frac{140,7495 + 148,5675}{2} = 144,6585 \text{ kW} \\
 \text{Tanggal 2} &= \frac{\text{Ploss siang} + \text{Ploss malam}}{2} \\
 &= \frac{144,6321 + 148,5675}{2} = 146,5998 \text{ kW} \\
 \text{Tanggal 3} &= \frac{\text{Ploss siang} + \text{Ploss malam}}{2} \\
 &= \frac{144,6321 + 150,555}{2} = 147,5936 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

3.1.3 Rata-rata energi yang hilang perhari

$$\begin{aligned}
 \text{Tanggal 1} \\
 W &= \text{Rata-rata Ploss} \times 24 \text{ jam} \\
 &= 144,6585 \times 24 \text{ jam} = 3471,805 \text{ kWh} \\
 \text{Tanggal 2} \\
 W &= \text{Rata-rata Ploss} \times 24 \text{ jam} \\
 &= 146,5998 \times 24 \text{ jam} = 3518,395 \text{ kWh} \\
 \text{Tanggal 3} \\
 W &= \text{Rata-rata Ploss} \times 24 \text{ jam} \\
 &= 147,5936 \times 24 \text{ jam} = 3542,245 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

3.2 Hasil perhitungan rugi-rugi daya

Tabel.2 perkiraan kerugian yang di alami pihak PLN

TGL	Ploss(kW)		Rata-Rata Ploss/hari(kW)	Rata-Rata energi/hari(kWh)
	10.00WIB	19.00WIB		
1	140,7495	148,5675	144,6585	3471,805
2	144,6321	148,5675	146,5998	3518,395
3	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
4	138,8281	150,555	144,6915	3472,597
5	142,6842	150,555	146,6196	3518,871
6	142,6842	144,6321	143,6582	3447,796
7	140,7495	146,5932	143,6714	3448,113
8	142,6842	146,5932	144,6387	3471,329
9	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
10	148,5675	150,555	149,5613	3589,47

11	146,5932	144,6321	145,6127	3494,704
12	144,6321	148,5675	146,5998	3518,395
13	148,5675	152,5557	150,5616	3613,479
14	154,5696	150,555	152,5623	3661,496
15	152,5557	146,5932	149,5745	3589,787
16	152,5557	150,555	151,5554	3637,329
17	148,5675	152,5557	150,5616	3613,479
18	140,7495	150,555	145,6523	3495,655
19	144,6321	142,6842	143,6582	3447,796
20	140,7495	142,6842	141,7169	3401,205
21	142,6842	142,6842	142,6842	3424,421
22	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
23	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
24	146,5932	148,5675	147,5804	3541,928
25	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
26	150,555	152,5557	151,5554	3637,329
27	146,5932	152,5557	149,5745	3589,787
28	144,6321	150,555	147,5936	3542,245
29	144,6321	148,5675	146,5998	3518,395
30	148,5675	146,5932	147,5804	3541,928

*Catatan

Rata-rata	3530,632
Total	105919,9607
Nilai terkecil	3401,205
Niali terbesar	3661,496

Tabel.3 Tarif Dasar Listrik Rumah tangga

NO	Golongan Tarif/Daya	keterangan	Tarif(Rp/Kwh)
1	R-1/450VA	Subsidi	415
2	R-1/900VA	Subsidi	568
3	R-1/900VA RTM	Non Subsidi	1.352
4	R-1/1.300 VA	Non Subsidi	1.467,28
5	R-1/2.200 VA	Non Subsidi	1.467,28
6	R-1/3.500,4.400,5.500 VA	Non Subsidi	1.467,28
7	R-16.600 Ke atas	Non Subsidi	1.467,28
Rata-Rata			1.172,017

3.3 Perhitungan kerugian

1) Golongan R-1/450 VA

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-1/450 dengan tarif Rp.415

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp.415} \\ &= \text{Rp. 43.956.700,00}\end{aligned}$$

2) Golongan R-1/900VA

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-1/900VA dengan tarif Rp.568

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listri} &= 105919,9607 \times \text{Rp. 568} \\ &= \text{Rp. 60.162.500,00}\end{aligned}$$

3) R-1/900VA RTM

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-1/900VA RTM dengan tarif Rp. 1.352

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp. 1.352} \\ &= \text{Rp. 143.203.700,00}\end{aligned}$$

4) R-1/1.300 VA

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-1/1.300 VA dengan tarif Rp.1.467,28

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp. 1.467,28} \\ &= \text{Rp. 155.384.500,00}\end{aligned}$$

5) R-1/2.200 VA

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada R-1/2.200 VA dengan tarif Rp. 1.467,28

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp. 1.467,28} \\ &= \text{Rp. 155.384.500,00}\end{aligned}$$

6) R-1/3.500,4.400,5.500 VA

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-1/3.500,4.400,5.500 VA dengan tarif Rp.1.467,28

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp. 1.467,28} \\ &= \text{Rp. 155.384.500,00}\end{aligned}$$

7) R-16.600 Ke atas

Jadi pada tabel Plosses di atas pada tanggal 14 mengalami penyusutan daya paling besar dan pada tanggal 20 mengalami penyusutan daya paling sedikit kerugian, pada tanggal 14 mempunyai Plosses 152,5623kW atau 3661,496kWh dan pada tanggal 20 mempunyai Plosses 141,7169kW atau 3401,205kWh. Untuk Plosses rata-rata selama sebulan sebesar 3530,632kWh. Untuk mencari besar Kerugian pada golongan R-16.600 Ke atas dengan tarif Rp.1.467,28

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Listrik} &= 105919,9607 \times \text{Rp. } 1.467,28 \\ &= \text{Rp. } 155.384.500,00\end{aligned}$$

8) Menggunakan rata-rata biaya dasar listrik

$$\text{Biaya listrik} = \text{KWH} \times \text{TDL}(\text{Tarif dasar listrik})$$

$$\text{Biaya Listrik} = 105919,9607 \times 1.172,017$$

Jadi untuk rata-rata besar kerugian PLN jika menggunakan rata-rata biaya dasar listrik yang sebesar Rp. 1.172,017/KWH maka total kerugian yang di tanggung oleh PT.PLN(persero) selama bulan November 2017 ialah sebesar Rp. 124.138.100,00jadi besarnya kerugian yang di alami PT.PLN tersebut dengan mengkalikan rata-rata tarif dasar listrik dengan besar nya KWH selama bulan November tersebut maka sudah bisa di pastikan keugian pada saat pengiriman daya pada Gardu induk jajar sampai Gardu induk pedan.

4. PENUTUPAN

4.1 Kesimpulan

Beberapa hasil kesimpulan dari hasil perhitungan Ploss daya dengan menggunakan perhitungan secara manual terdapat beberapa kesimpulan yaitu:

- A. penelitian tentang susut daya pada jaringan transmisi 150 kv gardu induk jajar sampai gardu induk pedan pada bulan november mempunyai Ploss sebesar.
- B. Nilai kerugian terendah terjadi pada tanggal 20 dan Nilai kerugian terbesar terjadi pada tanggal 14.
- C. Nilai Rata-rata kerugian pada saat transmisi gardu induk jajar sampai pedan yang pada bulan november sebesar Rp.124.138.100,00.
- D. Dilihat dari besar nya kerugian yang terjadi pada transmisi gardu induk jajar sampai gardu induk pedan pada bulan november tersebut maka hal ini dapat di pengaruhi dari beberapa faktor panjang saluran resistansi penghantar dan gangguan lainnya. Maka untk mengurangi kerugian maka dari pihak pembangkit menaikkan tegangannya.

PERSANTUNAN

Pertama Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah subhanawata'ala yang telah melimpahkan rahmadnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, serta salawat dan salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad sallallahu alaihi'wasallam yang telah membawa risalah Islam sampai kepada penulis. Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terimakasih kepada :

- A. Kedua orang tua yang telah mendidik dan membimbing serta mensupport penulis sampai titik ini dan tak henti hentinya mendoakan penulis sampai bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
- B. Bapak Ir. Jatmiko, M.T selaku pembimbing dalam mengerjakan tugas akhir.
- C. Teman - teman yang telah membantu dalam pengambilan data, mengerjakan, serta mensupport penulis.
- D. Aulia Okta Imanitrimulyani yang telah memberi bantuan support, arahan, bantuan dan dukungan agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- E. PT PLN (persero) APP Salatiga yang telah membantu dalam pengumpulan data.
- F. Serta tak lupa teman kos yang selalu mengingatkan agar tetap dan selalu semangat dalam mengerjakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Manuel Guerrero, Francisco G. Montoya, Raúl Baños, Alfredo Alcayde, Consolación Gil (2018) Community detection in national-scale high voltage transmission networks using genetic algorithms
- Mohammad Rasol Jannesar, Alireza Sedighi, Mehdi Savaghebi, Josep M. Guerrero (2018) Optimal placement, sizing, and daily charge/discharge of battery energy storage in low voltage distribution network with high photovoltaic penetration
- Mohammad Rasol Jannesar, Alireza Sedighi, Mehdi Savaghebi, Josep M. Guerrero (2018) Optimal placement, sizing, and daily charge/discharge of battery energy storage in low voltage distribution network with high photovoltaic penetration
- Vujosevic, L. Spachic E and racocevic D., One metode for the voltage drop in distribution system march (2011)
- Dwi Cahyo G. (2018) Analisa Susut Daya Pada Saluran Tegangan Tinggi 150 kV Pada Gardu Palur – Masaran.
<http://eprints.ums.ac.id/59136/3/NASKAH%20PUBLIKASI-209.pdf>

<https://dunia-listrik.blogspot.com/2009/03/tegangan-transmisi-dan-rugi-rugi-daya.html?m=1&fbclid=IwAR1ASuXxO6WO7zKNXVFRIf0JtwOxG0PQoHI2CGqe7ARSiFvW8tefvJM4SbE>

<http://id.cnlxcable.com/low-voltage-cables/acsr-aluminum-conductor-steel-core-acsr.html>

<https://www.finansialku.com/tarif-dasar-listrik-2018/amp/>