

ANALISA LUAS PENAMPANG SALURAN JARINGAN 20 KV PADA PENYULANG DIENG GI KAYU AGUNG

Choirul Rizal¹ / R.M. Eddy Suherman²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Palembang
e-mail : choirulrizal1962@gmail.com

ABSTRAK

Pemilihan luas penampang penghantar yang dipakai untuk menyalurkan energi listrik adalah suatu rancangan penting dalam perencanaan instalasi saluran listrik. Agar saluran mempunyai keefektifan dalam penyalurannya maka nilai effisiensinya harus baik dengan jalan menekan rugi tegangan dan rugi daya, maka itu sistem jaringan 20 KV harus dijaga kestabilannya dengan jalan penentuan konduktor yang pas. Berdasarkan hal tersebut maka penulis mencoba mengevaluasi luas penampang saluran kabel tegangan 20 KV pada penyulang Dieng Induk Kayu Agung, dari analisa ternyata saluran harus digunakan dengan ukuran 3 x 150 mm²

Kata Kunci : Tegangan Drop, Rugi Daya, Konduktor

1. PENDAHULUAN

Listrik memegang peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan taraf hidup masyarakat, kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat untuk itu diperlukan pembangunan pusat-pusat tenaga listrik, gardu induk, transmisi dan jaringan distribusi serta peralatannya dengan pola operasi mengikuti perubahan beban^(1,4,6)

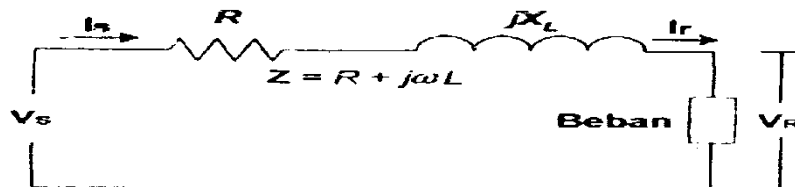
Penyaluran energi listrik untuk transmisi dan distribusi dapat menggunakan kabel tenaga, dalam hal ini pengembangan jenis saluran dimasa sekarang dikembangkan dengan memakai kabel bawah tanah untuk keamanan terhadap manusia dan tidak mengganggu keindahan.

Dalam memenuhi kebutuhan beban penting dan pusat pembangkit maka pemilihan kemampuan dari jenis penghantar yang dipakai harus sesuai. Disini penulis mencoba untuk mengevaluasi luas penampang penghantar yang baik untuk jaringan tegangan menengah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 .Rugi-rugi pada saluran

Rugi-rugi pada saluran terjadi karena adanya pengaruh dari resistansi (R), reaktansi (X), induktansi (L), Impedansi (Z).^(1,2,6)



Gambar. 1. Rangkaian Ekuivalen

2.2. Rugi – Rugi Tegangan

Resistansi dan reaktansi saluran menimbulkan kerugian tegangan.

Besarnya presentase rugi tegangan didefinisikan sebagai persentase rugi tegangan pada jaringan distribusi primer dengan mengambil referensi pada tagangan pengiriman maka didapat^(2,3,4) :

$$Vd = \frac{P \cdot \ell}{V \cos \theta} (R \cos \theta + X \sin \theta) 100 \dots\dots\dots (4)$$

$$Vd = \frac{S \cdot \ell}{V^2} (R \cos \theta + X \sin \theta) 100 \dots\dots\dots (5)$$

2.3 .Rugi – rugi Daya

Besar rugi – rugi daya pada jaringan 3 (tiga) phasa sebagai berikut^(1,4,6) :

$$P_{loss} = 3 \cdot I^2 \cdot R \cdot \ell \dots\dots\dots (6)$$

$$P_{loss} = 3 \left(\frac{P^2}{\sqrt{3}^2 \cdot V^2 \cdot \cos^2 \theta} \right) R \cdot \ell \dots\dots\dots (7)$$

$$\begin{aligned} P_{loss} &= 3 \left(\frac{P^2}{\sqrt{3}^2 \cdot V^2 \cdot \cos^2 \theta} \right) R \cdot \ell \\ &= 3 \left(\frac{P^2}{V^2 \cdot \cos^2 \theta} \right) R \cdot \ell \end{aligned}$$

Karena :

$$S = \frac{P}{\cos \theta}$$

Maka :

$$P_{loss} = \frac{S^2 \cdot R \cdot \ell}{V^2} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

- V = Tegangan kerja (Kv)
- I = Arus yang mengalir (Ampere)
- S = Daya semu yang disalurkan (KVA)
- ℓ = Panjang saluran (Km)
- R = Tahanan Saluran (Ohm / Km)
- Ploss = Rugi-rugi daya (watt)

3. METODOLOGI

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian merupakan langkah-langkah yang ditempuh sebagai bahan kajian pada bab selanjutnya, selain disesuaikan dengan metode penelitian yang akan digunakan, cara-cara pengumpulan data yang harus dipenuhi tujuan penelitian yaitu menganalisa penerapan teori penunjang sebagai pembuktian kebenarannya.

1. Studi literatur Melalui pembahasan dengan literatur yang ada yang berkaitan dengan tema penelitian.
2. Studi Lapangan yaitu dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam proses untuk penelitian, dimana metode ini yang digunakan pada penelitian yang dilakukan, dengan mengumpulkan data, lalu mengklarifikasikannya, mengolah data yang didapat, mendapatkan hasil yang diinginkan, lalu dianalisa dan terakhir dirumuskan untuk diambil kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Pada Penyulang Dieng

Data pada penyulang Dieng yang berada antara pusat Gardu Hubung Kayu Agung ke sistem Distribusi dengan perincian sebagai berikut^(3,5)

Tabel. 1. Data Sistem Penyulang Dieng

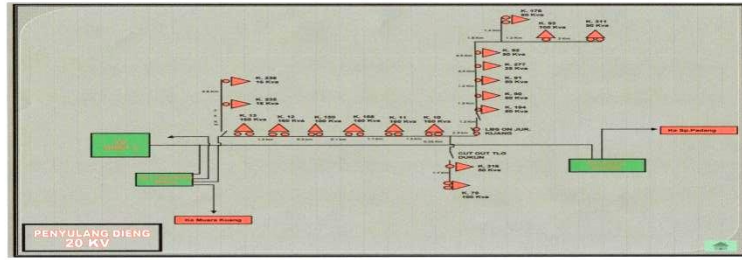
No.	DARI	SAMPAI	JARAK (KM)	JENIS PENGHANTAR
1	GH Ka Agung	K. 64	3,95	AAAC35
2	K. 64	K. 281	1,5	AAAC35
3	K. 281	K. 65	1,2	AAAC35
4	K.65	K. 66	0,8	AAAC35
5	K. 66	K. 67	2,5	AAAC35
6	K. 67	K. 125	0,6	AAAC35
7	K. 125	K. 87	0,6	AAAC35
8	K. 87	K. 88	2,9	AAAC35
9	K. 88	K. 89	1,1	AAAC35
10	K. 89	SP. 2	3,1	AAAC35
11	SP.2	SP. 1	1,2	AAAC35
12	SP. 2	SP. 14	1,5	AAAC35
13	SP. 14	SP. 3	0,1	AAAC35
14	SP. 3	SP. 4	1,6	AAAC35
15	SP. 3	SP. 5	2,1	AAAC35
16	SP. 5	SP. 6	2,0	AAAC35
17	SP. 6	SP. 7	3,1	AAAC35
18	SP.6	SP. 8	0,5	AAAC35

Kapasitas masing-masing tranformator distribusi yang melayani beban sebelum gardu hubung dapat kita lihat pada Tabel. 2 di bawah ini^(3,5)

Tabel.2 Kapasitas Transformator Penyulang Dieng

No.	DARI	KAPASITAS		
		DAYA (KVA)	TEGANGAN (KV)	ARUS (Amper)
1	K. 64	100	160	4,62
2	K. 281	50	160	4,62
3	K.65	350	100	2,88
4	K. 66	250	50	1,44
5	K. 67	100	160	4,62
6	K. 125	50	50	1,44
7	K. 87	25	100	2,88
8	K. 88	100	200	5,76
9	K. 89	50	299	5,76
10	SP.2	100	160	4,62
11	SP. 1	100	200	5,76
12	SP. 14	300	50	1,44
13	SP. 3	150	160	4,62
14	SP. 4	150	100	2,88
15	SP. 5	100	100	2,88
16	SP. 6	75	50	1,44
17	SP.7	100	50	1,44
18	SP. 8	75	50	1,44

(Gambar.3)^(3,5)



Gambar. 3. Sistem Penyulang Dieng

Tabel.3. Perhitungan Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Dieng

No	Saluran	I (Amper)	Impedansi (ohm)	Jarak (Km)	ΔV (Volt)	Vr (Volt)	ΔP (VA)
1	GH K.Agung					20000	
2	K.64 -k.281	4,62	1,1458	1,50	7,9404	19992,0596	36,6846
3	K.281 - k.65	4,62	1,1458	1,2	6,3523	19985,7073	29,3477
4	K.65 - K.66	2,88	1,1458	0,8	2,6399	19983,0674	7,6030
5	K.66 - K.67	1,44	1,1458	2,50	4,1249	19978,9425	5,9398
6	K.67 - K.125	4,62	1,1458	0,60	3,1762	19975,7663	14,6738
7	K.125 - K.87	1,44	1,1458	0,6	0,9900	19974,7764	1,4256
8	K.87 - K.88	2,88	1,1458	2,90	9,5697	19965,2066	27,5608
9	K.88 - K.89	5,76	1,1458	1,10	7,2598	19957,9468	41,8164
10	K.89 - SP.2	5,76	1,1458	3,10	20,4594	19937,4874	117,8462
11	SP.2 - SP.1	4,62	1,1458	1,20	6,3523	19931,1351	29,3477
12	SP.2 - SP.14	4,62	1,1458	1,50	7,9404	19923,1947	36,6846
13	SP.14 - SP.3	1,44	1,1458	0,10	0,1650	19923,0297	0,2376
14	SP.3 - SP.4	4,62	1,1458	1,60	8,4698	19914,5600	39,1303
15	SP.3 - SP.5	4,62	1,1458	2,10	11,1166	19903,4434	51,3585
16	SP.5 - SP.6	2,88	1,1458	2,00	6,5998	19896,8436	19,0074
17	SP.6 - SP.7	1,44	1,1458	3,10	5,1149	19891,7288	7,3654
18	SP.6 - SP.8	1,44	1,1458	3,60	5,9398	19885,7889	8,5534
	JUMLAH	59,7		29,50	114,2111		474,5827

4.2. RUGI-RUGI DAYA SETELAH PERUBAHAN PENGHANTAR

Tabel..4. Perhitungan Regulasi Teganga Penyulang Dieng

No	Saluran	I (Amper)	Impedansi (ohm)	Jarak (Km)	ΔV (Volt)	Vr (Volt)	ΔP (VA)
1	GH K.Agung					20000	
2	K.64 -k.281	4,62	0,4076	1,50	2,8247	19997,1753	13,0500
3	K.281 - k.65	4,62	0,4076	1,2	2,2597	19994,9156	10,4400
4	K.65 - K.66	2,88	0,4076	0,8	0,9391	19993,9765	2,7046

*Analisa Luas Penampang Saluran Jaringan 20 KV pada Penyulang Dieng GI Kayu Agung
(Choirul Rizal)*

5	K.66 - K.67	1,44	0,4076	2,50	1,4674	19992,5091	2,1130
6	K.67 - K.125	4,62	0,4076	0,60	1,1299	19991,3793	5,2200
7	K.125 - K.87	1,44	0,4076	0,6	0,3522	19991,0271	0,5071
8	K.87 - K.88	2,88	0,4076	2,90	3,4043	19987,6228	9,8043
9	K.88 - K.89	5,76	0,4076	1,10	2,5826	19985,0403	14,8755
10	K.89 - SP.2	5,76	0,4076	3,10	7,2781	19977,7622	41,9219
11	SP.2 - SP.1	4,62	0,4076	1,20	2,2597	19975,5024	10,4400
12	SP.2 - SP.14	4,62	0,4076	1,50	2,8247	19972,6778	13,0500
13	SP.14 - SP.3	1,44	0,4076	0,10	0,0587	19972,6191	0,0845
14	SP.3 - SP.4	4,62	0,4076	1,60	3,0130	19969,6061	13,9200
15	SP.3 - SP.5	4,62	0,4076	2,10	3,9545	19965,6515	18,2700
16	SP.5 - SP.6	2,88	0,4076	2,00	2,3478	19963,3038	6,7616
17	SP.6 - SP.7	1,44	0,4076	3,10	1,8195	19961,4842	2,6201
18	SP.6 - SP.8	1,44	0,4076	3,60	2,1130	19959,3712	3,0427
	JUMLAH	59,7		29,50	40,6288		168,8252

5. PENUTUP

- Jumlah kerugian tegangan dan kerugian daya 20 kV pada penyulang Dieng menggunakan penampang kabel AAAC AAAC 3 x 35 mm² adalah :
 - Kerugian Daya = 474,5827 VA
- Setelah penampang kabel diperbesar AAAC 3 x 150 mm² maka kerugian daya dan kerugian tegangan turun menjadi :
 - Kerugian daya = 168,8252 VA

DAFTAR PUSTAKA

- Dr dan S. KuwaharA, "Teknik Tenaga Listrik", P.T. Pradnya Paramita, Jakarta,
- Hamdadi.Antonius , Diktat " Analisa Sistem Tenaga Listrik", Universitas Sriwijaya, Palembang, 2002..
- Data-datra Perusahaan PT. PLN (Persero) Ranting Kayu Agung, 2014
- Hutauruk. T.S," Transmisi Daya Listrik", Erlangga, Jakarta, 1966.
- Power Cable Catalogue. Supreme Manufacturing Corp. (PT. Sucaco).
- Stevenson William D,"Analisa Sistem Tenaga Listrik";Erlangga, Jakarta, 1994.