

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Bismillaahirrahmaanirrahiim penulis mencoba memulai penulisan Skripsi ini. Syukur yang sedalam-dalamnya penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya berupa kesehatan, kesempatan dan kelapangan pikiran kepada penulis hingga akhirnya Skripsi ini selesai. Serta shalawat beriring salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk membantu pemahaman dan pengertian mengenai pentingnya andongan pada sistem transmisi. Dalam hal ini penulis mengambil pembahasan tentang ‘ MENGHITUNG ANDONGAN KAWAT PENGHANTAR PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV’

Pada penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapat dukungan serta bimbingan yang diberikan sehingga memungkinkan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini sesuai dengan rencana. Maka dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda (Alm) H. Baharuddin Said yang terus memberikan dukungan serta doa restunya. Semoga Allah SWT memberikan karunia-Nya dan memberikan tempat yang baik di sisi-Nya.
2. Ibunda Hj, Nurdahlana Siregar serta saudara-saudara saya yang tercinta yang tidak pernah lelah memberikan dukungan serta doanya.

3. Bapak Ir. Badaruddin selaku Pembimbing saya yang selalu memberikan masukan-masukan untuk penulisan Skripsi saya ini.
4. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
5. Bapak Ir. Yenon Orsa, MT selaku Direktur Perkuliahan Sabtu Minggu Universitas Mercubuana yang selalu aktif memberi masukan kepada mahasiswanya untuk dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf karyawan di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
7. Buat adik Sapitri yang tidak bosan memberikan dukungan dan doanya hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Buat semua sahabat-sahabat dekat saya yang selalu membantu.
9. Buat rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana dan semua pihak yang turut memberikan bantuan, saran dan kritikan demi sempurnya Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyajian Skripsi ini baik tulisan maupun materi masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan penulis. Sehingga kemungkinan dijumpai kekurangan-kekurangan dalam Skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan memohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung

maupun tidak langsung selama penulis menyusun Skripsi ini. Semoga Penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Jakarta, 20 May 2007

Penulis

Harmain Said

NIM : 0140311-129

ABSTRACT

The transmission lines was something that was very absolute in some system the electricity power. In the distribution of the electricity power from the centres of the generator to the burden (the consumer), where his distance quite far then was carried out through the transmission channel. In this transmission lines the voltage was increased from the centre of the generator through the transformer to the value of the voltage that was wanted.

To more optimised results that will be received in building a transmission lines, here the writer tried to discuss the mechanical criterion in transmission planning especially in “ Count Andongan the escort's Wire to the Transmission Lines 150 of kVA “ as well as several of his supportive aspects like the escort's clearance, strong attracted the escort and the geographical situation. So as eventually will be received by results that were more optimal to build the transmission lines that in accordance with his geographical condition in order to satisfies the requirement for the electricity power that increasingly increased

ABSTRAK

Saluran transmisi adalah suatu hal yang sangat mutlak dalam suatu system tenaga listrik. Dalam penyaluran tenaga listrik dari pusat-pusat pembangkit ke beban (konsumen), dimana jaraknya cukup jauh maka dilakukan lewat saluran transmisi. Pada saluran transmisi ini tegangan dinaikkan dari pusat pembangkit melalui transformator ke harga tegangan yang diinginkan.

Untuk lebih mengoptimalkan hasil yang akan diperoleh dalam membangun sutau saluran transmisi, disini penulis mencoba membahas kriteria mekanis dalam perencanaan transmisi khususnya dalam “ Menghitung Andongan Kawat Penghantar Pada Saluran Transmisi 150 kVA “ serta beberapa aspek yang mendukungnya seperti jarak antara penghantar, kuat tarik penghantar dan keadaan geografis.

Sehingga nantinya akan diperoleh hasil yang lebih optimal untuk membangun saluran transmisi yang sesuai dengan kondisi geografisnya guna memenuhi kebutuhan tenaga listrik yang semakin meningkat.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Metode Penulisan	3
1.5. Manfaat Penulisan	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II SISTEM SALURAN TRANSMISI	6
2.1. Umum	6
2.2. Diagram Satu Garis Sistem Daya	7
2.3. Saluran Transmisi	8
2.4. Klasifikasi Saluran Transmisi	9
2.4.1 Berdasarkan Jenis Arus	9
2.4.2 Berdasarkan Tegangan Transmisi	10
2.4.3 Berdasarkan Fungsinya Dalam Operasi	10
BAB III PENGHANTAR SALURAN TRANSMISI	12

3.1.	Kawat Penghantar	12
3.1.1	Pengertian	12
3.1.2	Bahan	12
3.1.3	Jenis Kawat Penghantar	13
3.1.4	Tegangan Tarik Pada Penghantar	14
3.2.	Jarak Antar Penghantar	16
3.2.1	Jarak Horizontal	16
3.2.2	Jarak Vertikal	17
3.3.	Menara Transmisi	18
3.4.	Tekanan Angin	19
3.5.	Jarak antara Tiang (Span)	20
3.6.	Andongan Kawat Penghantar	20
3.6.1	Kedua Menara Sama Tinggi	21
3.6.2	Kedua Menara Tidak Sama Tinggi	22
3.7.	Rentangannya Vertikal	24
3.8.	Template untuk Penempatan Menara.....	27
3.8.1	Penggambaran Template	28
3.9.	Pemakaian Template	30

**BAB IV MENGHITUNG ANDONGAN KAWAT PENGHANTAR
PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV..... 35**

4.1.	Menghitung Andongan Kawat Penghantar ACSR Pada Saluran Transmisi 150 kV	36
4.1.1.	Perhitungan Andongan Untuk Menara Sama Tinggi	36

4.1.2.	Perhitungan Andongan Untuk Menara Tidak Sama Tinggi	39
4.2.	Menghitung Andongan Kawat Penghantar AAC Pada Saluran Transmisi 150 kV	42
4.2.1	Perhitungan Andongan Untuk Menara Sama Tinggi	43
4.2.2	Perhitungan Andongan Untuk Menara Tidak Sama Tinggi	46
BAB V	PENUTUP	50
5.1.	Kesimpulan	50
5.2.	Saran	50
DAFTAR PUSAKA	52
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xx

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik mekanik kawat aluminium Hard Drawn

Luas Penampang (mm ²)	Diameter (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)	
			Minimum	Rata-Rata
15,90	4,5	42,93	257	268
13,85	4,2	37,40	224	234
12,57	4,0	33,94	203	212
11,34	3,8	30,62	183	191
10,75	3,7	29,03	178	185
9,621	3,5	15,98	159	169
8,042	3,2	21,71	133	141
6,605	2,9	17,83	111	118
5,309	2,6	14,33	91,5	97,0
4,155	2,3	11,22	74,5	78,9
3,142	2,0	8,48	58,5	61,9

Tabel 2. Karakteristik mekanik kawat aluminium campuran Hard Drawn

Luas Penampang Terhitung (mm ²)	Diamater (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)	Tegangan Tarik Minimum (kg/mm ²)
19,64	5,0	53,03	619	31,5
15,90	4,5	42,93	501	31,5
12,57	4,0	33,94	396	31,5
10,75	3,7	29,03	339	31,5
9,621	3,5	25,98	303	31,5
8,042	3,2	21,71	253	31,5
6,605	2,9	17,83	208	31,5
5,309	2,6	14,33	167	31,5
4,155	2,3	11,22	131	31,5
3,142	2,0	8,48	99	31,5

Tabel 3. Karakteristik mekanik kawat baja galvanisasi siberlilit

Ukuran Luas Penampang Nominal (mm ²)	Jumlah Diameter (mm)	Luas Penampang Terhitung (mm ²)	Diameter Luar (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)
135	7/5,0	137,4	15,0	1092	15400
110	7/4,5	11,3	12,5	884,4	12500
90	7/4,0	87,99	12,0	698,7	9800
70	7/3,5	67,35	10,5	535,0	7560
55	7/3,2	56,30	9,6	447,3	6300
45	7/2,9	46,24	8,7	367,3	5200
38	7/2,6	37,1	7,8	295,3	4180
30	7/2,3	29,09	6,9	231,0	3270
22	7/2,0	21,99	6,0	174,7	2470

Tabel 4. Karakteristik mekanik kawat baja galvanisasi siberlilit Hard Dawn

Ukuran Luas Penampang Nominal (mm ²)	Jumlah Diameter (mm)	Luas Penampang Terhitung (mm ²)	Diameter Luar (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)
500	61/3,2	490,6	28,8	1351	13890
400	61/2,9	402,9	26,1	1109	11420
400	37/3,7	397,8	25,9	1092	11290
360	37/3,5	356,0	24,5	977,6	10900
300	37/3,2	297,6	22,4	816,9	8420
240	19/4,0	238,6	20,0	652,6	6770
200	37/2,6	196,4	18,2	539,2	5560
200	19/3,7	204,3	18,5	558,2	5800
180	19/3,5	182,8	17,5	499,5	5180
150	19/3,2	152,8	16,0	417,4	4330
125	19/2,9	125,5	14,5	342,8	3560
100	19/2,6	100,9	13,0	275,5	2860
90	7/4,0	87,99	12,0	240,4	2490
70	7/3,5	67,35	10,5	184,0	1910
55	7/3,2	56,29	9,6	153,8	1590
45	7/2,9	46,24	8,7	126,3	1310
38	7/2,6	37,16	7,8	101,5	1050
30	7/2,3	29,09	6,9	79,5	825
22	7/2,0	21,99	6,0	60,1	624

16	3/2,6	15,93	5,6	43,5	451
12	3/2,3	12,47	5,0	34,1	354
10	3/2,0	9,43	4,3	25,7	267

Tabel 5. Karakteristik mekanik kawat tembaga berlilit

Ukuran Luas Penampang Nominal (mm ²)	Jumlah Diameter (mm)	Luas Penampang Terhitung (mm ²)	Diameter Luar (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)
1000	127/3,2	1021	41,6	9135	40100
850	127/2,9	838,8	37,7	7651	33000
725	91/3,2	731,8	35,2	6655	28700
600	91/2,9	601,1	31,9	5466	23700
500	61/3,2	490,6	28,8	4448	19300
400	61/2,9	402,9	26,1	3654	15900
325	61/2,6	323,8	23,4	2937	12900
250	61/2,3	253,5	20,7	2298	10200
240	37/2,6	196,4	18,2	1776	7830
150	37/2,3	153,7	16,1	1390	6160
125	19/2,9	125,5	14,5	1129	4960
100	19/2,0	100,9	13,0	907,6	4020
80	19/2,3	78,95	11,5	710,3	3160
60	19/2,0	59,70	10,0	537,0	2410
38	7/2,6	37,16	7,8	334,4	1480
30	7/2,3	29,09	6,9	261,7	1170
22	7/2,0	21,99	6,0	197,9	888
14	7/1,6	14,08	4,8	126,7	574
8	7/1,2	7,92	3,6	71,1	326

Tabel 6. Karakteristik mekanik kawat tembaga berlilit Hard Dawn

Ukuran Luas Penampang Nominal (mm ²)	Jumlah Diameter (mm)	Luas Penampang Terhitung (mm ²)	Diameter Luar (mm)	Berat (kg/km)	Kuat Tarik (kg)
240	19/4,0	238,8	20,0	2148	9180
200	19/3,7	204,3	18,5	1838	7910
180	19/3,5	182,8	17,5	1645	7120
150	19/3,2	152,8	16,0	1375	5990
125	19/2,9	125,5	14,5	1129	4960
100	7/4,3	101,6	12,9	914,5	3880
75	7/3,7	75,25	11,1	677,0	2910
55	7/3,2	56,29	9,6	506,4	2210
45	7/2,9	46,24	8,7	416,0	1830
38	7/2,6	37,16	7,8	334,4	1480
30	7/2,3	29,09	6,9	261,7	1170
22	7/2,0	21,99	6,0	197,9	890

Tabel 6. Karakteristik mekanik kawat tembaga berlilit Hard Dawn

Ukuran Luas Penampang Nominal (mm ²)	Konstruksi (Jumlah/Diameter dalam mm)		Luas Penampang Terhitung (mm ²)		Kuat Tarik Minimum (kg)	Diameter Luar (mm)		Berat (kg/km)
	Aluminium	Baja	Aluminium	Baja		Aluminium	Baja	
680	54/4,0	19/2,4	678,8	85,96	20310	36,00	12,0	2556
610	54/3,8	7/3,8	612,4	79,38	18150	34,20	11,4	2320
590	30/5,0	19/3,0	589,0	134,3	24250	35,00	15,0	2688
520	54/3,5	7/3,5	519,5	67,35	15600	31,50	10,5	1969
480	30/4,5	19/2,7	477,0	108,8	20160	31,50	13,5	2176
430	54/3,2	7/3,2	434,3	56,29	13080	28,80	9,6	1645
420	30/4,2	19/2,5	415,5	93,27	17390	29,30	12,5	1883
410	26/4,5	7/3,5	413,4	67,35	13890	28,50	10,5	1673
380	30/4,0	19/2,4	377,1	85,96	15930	28,00	12,2	1720
360	54/2,9	7/2,9	356,7	46,24	11010	26,10	8,7	1351
330	26/4,0	7/3,1	326,8	52,84	10930	25,30	9,3	1320
330	54/2,8	7/2,8	332,5	43,11	10290	25,20	8,4	1260
320	30/3,7	7/3,7	322,5	75,25	13630	25,90	11,1	1484
290	30/3,5	7/3,5	288,6	67,35	12170	24,50	10,5	1328
290	54/2,6	7/2,6	286,7	37,16	8964	23,40	7,8	1086
250	26/3,5	7/2,72	250,1	40,80	8670	22,16	8,16	1013
240	30/3,2	7/3,2	241,3	56,29	10210	22,40	9,6	1110
210	26/3,2	7/2,49	209,1	34,09	7260	20,27	7,47	847,0
200	30/2,9	7/2,9	198,2	46,24	8620	20,30	8,7	911,7
170	26/2,9	7/2,26	171,7	28,08	6010	18,38	6,78	696,2
160	30/2,6	7/2,6	159,3	37,16	6990	18,20	7,8	732,8
140	26/2,6	7/2,02	138,0	22,44	4860	16,46	6,06	558,1
120	30/2,3	7/2,3	124,7	29,09	5590	16,10	6,0	573,7

120	12/3,5	7/3,5	115,5	67,35	9590	17,50	10,5	848,1
110	26/2,3	7/1,79	108,0	17,61	3960	14,57	5,37	437,0
97	12/3,2	7/3,2	96,50	56,29	8050	16,00	9,6	708,9
95	6/4,5	1/4,5	95,40	15,90	3180	13,50	4,5	358,2
90	6/4,3	1/4,3	87,12	14,52	2910	12,90	4,5	351,8
80	6/4,2	1/4,2	83,10	13,85	8770	12,60	4,3	335,5
79	12/2,9	7/2,9	79,26	46,24	6820	14,50	4,2	582,1
75	6/4,0	1/4,0	75,42	12,57	2510	12,00	8,7	304,6
64	12/2,6	7/2,6	63,71	37,16	5510	13,00	4,0	468,0
58	6/3,5	1/3,5	57,73	9,621	1980	10,50	7,8	233,1
50	12/2,3	1/2,3	49,86	29,09	4340	11,50	3,5	366,3
48	6/3,2	1/3,2	48,25	8,042	1660	9,6	6,9	194,8
40	6/2,9	1/2,9	39,63	6,605	1400	8,7	3,2	196,0
32	6/2,6	1/2,6	31,85	5,309	1140	7,8	2,6	128,6
25	6/2,3	1/2,3	24,93	4,155	907	6,9	2,3	100,7
19	6,20	1,20	18,85	3,142	698	6,0	2,0	76,12

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Diagram Satu Garis Sistem Daya
- Gambar 2.2. Saluran Transmisi Rangkaian Tunggal
- Gambar 2.3. Gambar Saluran Transmisi Rangkaian Ganda
- Gambar 3.1. Kedua Menara Sama Tinggi
- Gambar 3.2. Kedua Menara Tidak Sama Tinggi
- Gambar 3.3. Rentangan Vertikal
- Gambar 3.4. Pergeseran Titik Terendah pada Rentangan
- Gambar 3.5. Rentangan Vertikal Berdasarkan Pergeseran Titik Terendah
- Gambar 3.6. Jarak Bebas Penghantar Terhadap Permukaan Bumi
- Gambar 3.7. Template
- Gambar 3.8. Pemakaian Template
- Gambar 3.9. Lengkungan Penghantar yang Tidak Memenuhi Persyaratan Jarak Bebas
- Gambar 3.10. Pemakaian Menara yang Lebih Tinggi
- Gambar 3.11. Penambahan Satu Menara

