

LAMPIRAN



**DAFTAR SPESIFIKASI
KABEL *SINGLE CORE* DAN *THREE CORE***



Tabel 1. Harga-harga T_0 dan α untuk Bahan-bahan Konduktor Standar

Material	T_0 °C	Koefisien temperature dari Resistansi $\times 10^{-3}$						
		α_0	α_{20}	α_{25}	α_{50}	α_{75}	α_{80}	α_{100}
Cu 100%	234,5	4,27	3,93	3,85	3,52	3,25	3,18	2,9
Cu 97,5%	241,0	4,15	3,83	3,76	3,44	3,16	3,12	2,93
Al 61%	228,1	4,38	4,03	3,95	3,60	3,30	3,25	3,05

Tabel 2. Resistivitas dari Bahan-bahan Konduktor Standar untuk Berbagai Temperatur

Material	Mikro – Ohm – cm						
	ρ_0	ρ_{20}	ρ_{25}	ρ_{50}	ρ_{75}	ρ_{80}	ρ_{100}
Cu 100%	1,58	1,72	1,75	1,92	2,09	2,12	2,26
Cu 97,5%	1,63	1,77	1,80	1,97	2,14	2,18	2,31
Al 61%	2,60	2,83	2,89	3,17	3,46	3,51	3,74

Tabel 3. Resistansi Jenis dan Koefisien Temperatur Logam yang Digunakan

Bahan	Resistansi Jenis ρ ($\Omega.m$)	Koefisien Temperatur α_{20} ($1/^\circ C$)
a. Konduktor		
- Tembaga	$1,7241 \times 10^{-8}$	$3,93 \times 10^{-3}$
- Aluminium	$2,8264 \times 10^{-8}$	$4,03 \times 10^{-3}$
b. Selubung dan perisai		
- Timah hitam atau timah hitam paduan	$21,4 \times 10^{-8}$	$4,0 \times 10^{-3}$
- Baja	$13,8 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-3}$
- Kuningan	$3,5 \times 10^{-8}$	$3,0 \times 10^{-3}$
- Baja Stainless	70×10^{-8}	Diabaikan
- Aluminium	$2,84 \times 10^{-8}$	$4,03 \times 10^{-3}$

Tabel 4. Harga Konstanta k_s dan k_p

No	Jenis Penghantar	k_s	k_p
1	Pejal dipilin	1	0,8
2	Bulat padat	1	0,8
3	Bulat sequential	0,435	0,37
4	Berongga (pipa)	a^*	0,8
5	Sector	1	0,8

Untuk menghitung k_s :

$$a^* = \frac{d_c - d_i}{d_c + d_i} \left(\frac{d_c + 2d_i}{d_c + d_i} \right)^2$$

dengan

d_c : Diameter luar konduktor (mm)

d_i : Diameter dalam konduktor (mm)

Tabel 5. Perhitungan *Sheath Current Loss*

Type Kabel	Type Bonding	Sheath Circuit Loss	Eddy Current Loss
Single Core	Cross Bonding	0,03	Perhitungan**
	Both ends Grounding	Perhitungan***	0
	One end Grounding	0	Perhitungan**
Three Core	One end/both ends grounding	0	Perhitungan**

Perhitungan ** seperti yang tertulis pada persamaan 2-31 sampai 2-37

$$\text{Perhitungan ***} \quad \frac{R_s}{R_{ac}} \times \frac{1}{1 + \left(\frac{R_s}{X}\right)^2}$$

Dengan:

R_s = Resistansi selubung (ohm)

X = Reaktansi selubung persatuan panjang (ohm)

R_{ac} = Resistansi bolak-balik (ohm)

Tabel 6. Permittivitas dan Faktor-faktor Rugi pada Isolasi untuk Kabel Tegangan Menengah dan Tegangan Tinggi pada Frekuensi Daya

Jenis Kabel	ϵ	$\tan \delta$
KABEL BERISOLASI KERTAS IMPREGNASI		
- Jenis padat, impregnasi penuh, impregnasi awal atau impregnasi tanpa pemompaan	4	0,01
- Isi minyak, self contained (i)		
U _o = 35 Kv	3,6	0,0035
U _o = 87 Kv	3,6	0,0033
U _o = 160 kV	3,6	0,0030
U _o = 220 Kv	3,6	0,0028
- Tekanan Minyak, jenis pipa (ii)	3,7	0,0045
- Tekanan gas luar (iii)	3,6	0,0040
- Tekanan gas dalam (iv)	3,4	0,0045
KABEL DENGAN ISOLASI JENIS LAIN		
- Karet Butyl	4	0,050
- EPR		
Kabel ≤ 18/30 (36) kV	3	0,020
> 18/30 (36) kV	3	0,005
- PVC	8	0,1
- PE (intensitas tinggi / rendah)	2,3	0,0010
- XLPE		
Kabel ≤ 18/30 (36) kV (tanpa isian)	2,5	0,004
Kabel >18/30 (36) kV (tanpa isian)	2,5	0,001
Kabel >18/30 (36) kV (dengan isian)	3,0	0,005

Tabel 7. Resistansi Panas Jenis Bahan

Bahan	Resistansi Panas Jenis ρ_t ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}/\text{W}$)
BAHAN ISOLASI	
- Isolasi kertas pada kabel padat	6,0
- Isolasi kertas pada kabel isi minyak	5,0
- Isolasi kertas pada kertas dengan tekanan gas luar	5,5
- Isolasi kertas pada kabel dengan tekanan gas dalam	
a. Diimprignasi awal	6,5
b. Diimprignasi massa	6,0
- PE	3,5
- XLPE	3,5
- POLYVINYL CLORIDE	
Kabel \leq 3 kV	5,0
Kabel $>$ 3 kV	6,0
- EPR	
Kabel \leq 3 kV	3,5
Kabel $>$ 3 kV	5,0
- Karet Butyl	5,0
- Karet	5,0
SELUBUNG LUAR	
- Kompon jute dan Bahan Fiber	6,0
- Pelindung pasir karet	6,0
- Polychloropene	5,5
- PVC	
Kabel \leq 35 kV	5,0
Kabel $>$ 35 kV	6,0
- PVC/Bitumen pada selubung aluminium gelombang	6,0
- PE	3,5
BAHAN UNTUK SALURAN INSTALASI	
- Beton	1,0
- Fiber	4,8
- Asbes	2,0
- Saluran Tanah Liat	1,2
- PVC	7,0
- PE	3,5

Tabel 8. Stranded Conductor for Single_Core and Multicore Cables

Nominal cross-sectional area (mm ²)	Minimum number of wire in the conductor						Maximum resistance of conductor at 20 ⁰ C		
	Circular conductor (non-compacted)		Circular compacted conductor		Shaped conductor		Copper conductor		Aluminium conductor, plain metal-coated or metal-clad wires (Ω/km)
							Plain wires (Ω/km)	Metal-coated wires (Ω/km)	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	(Ω/km)	(Ω/km)	(Ω/km)
0,5	7	-	-	-	-	-	36,0	36,7	-
0,75	7	-	-	-	-	-	24,5	24,8	-
1	7	-	-	-	-	-	18,1	18,2	-
1,5	7	-	6	-	-	-	12,1	12,2	-
2,5	7	-	6	-	-	-	7,41	7,56	-
4	7	7	6	-	-	-	4,61	4,70	7,41
6	7	7	6	-	-	-	3,08	3,11	4,61
10	7	7	6	-	-	-	1,83	1,84	3,08
16	7	7	6	6	-	-	1,15	1,16	1,91
25	7	7	6	6	6	6	0,727	0,734	1,20
35	7	7	6	6	6	6	0,524	0,529	0,868
50	19	19	6	6	6	6	0,387	0,391	0,641
70	19	19	12	12	12	12	0,268	0,270	0,443
95	19	19	15	15	15	15	0,193	0,195	0,320
120	37	37	18	15	18	15	0,153	0,154	0,253
150	37	37	18	15	18	15	0,124	0,126	0,206
185	37	37	30	30	30	30	0,0991	0,100	0,164
240	61	61	34	30	34	30	0,0754	0,0762	0,125
300	61	61	34	30	34	30	0,0601	0,0607	0,100
400	61	61	53	53	53	53	0,0470	0,0475	0,0778
500	61	61	53	53	53	53	0,0366	0,0369	0,0605
630	91	91	53	53	53	53	0,0283	0,0286	0,0469
800	91	91	53	53	-	-	0,0221	0,0224	0,0367
1000	91	91	53	53	-	-	0,0176	0,0177	0,0291