

TM - 2

LISTRIK



Pengertian Listrik

Kelistrikan adalah sifat benda yang muncul dari adanya muatan listrik. **Listrik**, dapat juga diartikan sebagai berikut:

- Listrik adalah kondisi dari partikel sub-atomik tertentu, seperti elektron dan proton, yang menyebabkan penarikan dan penolakan gaya diantaranya.
- Listrik adalah sumber energi yang disalurkan melalui kabel. Arus listrik timbul karena muatan listrik mengalir dari saluran positif ke saluran negatif.
- Listrik memungkinkan terjadinya banyak fenomena fisika yang dikenal luas, seperti petir, medan listrik, dan arus listrik. Listrik digunakan dengan luas di dalam aplikasi industri seperti elektronik dan tenaga listrik.

Listrik mengalir dari saluran positif ke saluran negatif. Dengan **listrik arus searah** jika kita memegang hanya kabel positif (tapi tidak memegang kabel negatif), listrik tidak akan mengalir ke tubuh kita (kita tidak terkena strum). Demikian pula jika kita hanya memegang saluran negatif.

Dengan **listrik arus bolak-balik**, Listrik bisa juga mengalir ke bumi (atau lantai rumah). Hal ini disebabkan oleh sistem perlistrikan yang menggunakan bumi sebagai acuan tegangan netral (ground). Acuan ini, yang biasanya di pasang di dua tempat (satu di ground di tiang listrik dan satu lagi di ground di rumah). Karena itu jika kita memegang sumber listrik dan kaki kita menginjak bumi atau tangan kita menyentuh dinding, perbedaan tegangan antara kabel listrik di tangan dengan tegangan di kaki (ground), membuat listrik mengalir dari tangan ke kaki sehingga kita akan mengalami kejutan listrik ("terkena strum").

Listrik dapat disimpan, misalnya pada sebuah aki atau batere. Listrik yang kecil, misalnya yang tersimpan dalam batere, tidak akan memberi efek setrum pada tubuh. Pada aki mobil yang besar, biasanya ada sedikit efek setrum, meskipun tidak terlalu besar dan berbahaya. Listrik mengalir dari kutub positif batere/aki ke kutub negatif.

Sistem Listrik Indonesia

Sistem listrik yang masuk ke rumah kita, jika menggunakan sistem [listrik 1 fase](#), biasanya terdiri atas 2 kabel:

- 1 kabel adalah [kabel fase](#) yang merupakan sumber listrik bolak-balik (positif dan negatifnya berbolak-balik terus menerus). Kabel ini adalah kabel yang membawa tegangan dari pembangkit tenaga listrik (PLN misalnya); kabel ini biasanya dinamakan kabel panas (hot), dapat dibandingkan seperti kutub positif pada sistem listrik arus searah (walaupun secara fisika adalah tidak tepat).
- 1 kabel adalah [kabel netral](#). Kabel ini pada dasarnya adalah kabel acuan tegangan nol, yang biasanya disambungkan ke tanah di pembangkit tenaga listrik (di gardu PLN misalnya); dapat dibandingkan seperti kutub negatif pada sistem listrik arus searah; jadi jika listrik ingin dialirkan ke lampu misalnya, maka satu kaki lampu harus dihubungkan ke kabel fase dan kaki lampu yang lain dihubungkan ke kabel netral; jika dipegang, kabel netral biasanya tidak menimbulkan efek strom yang berbahaya, namun karena ada kemungkinan perbedaan tegangan antara acuan nol di gardu PLN dengan acuan nol di lokasi kita, ada kemungkinan si pemegang merasakan kejutan listrik. Dalam kejadian-kejadian [badai listrik luar angkasa](#) (*space electrical storm*) yang besar, ada

kemungkinan arus akan mengalir dari acuan tanah yang satu ke acuan tanah lain yang jauh letaknya. Fenomena alami ini bisa memicu kejadian mati lampu berskala besar.

Unit Satuan Listrik SI

Simbol Besaran	Nama kuantitas	Unit Turunan	Simbol Satuan	Unit dasar
I	Arus	ampere	A	A
q	Muatan listrik, Jumlah listrik	coulomb	C	A.s
V	Perbedaan potensial	volt	V	$J/C = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$
R, Z	Tahanan, Impedansi, Reaktansi	ohm		$V/A = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$
	Ketahanan	ohm meter	m	$\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$
p	Daya, Listrik	watt	W	$V \cdot A = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
C	Kapasitansi	farad	F	$C/V = \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$
	Elastisitas	Reciprocal/ farad	F^{-1}	$V/C = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^4$
E	Permitivitas	farad/ meter	F/m	$\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{A}^2 \cdot \text{s}^4$
	Susceptibilitas listrik	(dimensionless)	-	
K	Konduktansi, Admitansi, Susceptansi	Siemens	S	$^{-1} = \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2$

Tenaga Listrik



Tenaga listrik, atau [listrik](#), melibatkan produksi dan pengantaran [energi listrik](#) dalam jumlah yang berkecukupan untuk menjalankan peralatan listrik rumah tangga, peralatan perkantoran, mesin industri, dan menyediakan energi yang cukup untuk penerangan umum, pemanasan, memasak, dan lain-lain

Kabel listrik adalah media untuk menyalurkan energi [listrik](#). Sebuah kabel listrik terdiri dari [isolator](#) dan [konduktor](#).

Isolator disini adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari [karet](#) atau [plastik](#), sedangkan konduktornya terbuat dari serabut [tembaga](#) ataupun tembaga pejal.

Kemampuan hantar sebuah kabel listrik ditentukan oleh KHA ([kemampuan hantar arus](#)) yang dimilikinya, sebab parameter hantaran listrik ditentukan dalam satuan [Ampere](#). Kemampuan hantar arus ditentukan oleh luas penampang konduktor yang

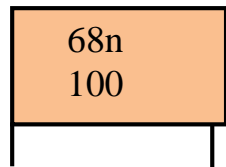
berada dalam kabel listrik, adapun ketentuan mengenai KHA kabel listrik diatur dalam spesifikasi SPLN.

Sedangkan tegangan listrik dinyatakan dalam [Volt](#) besar daya yang diterima dinyatakan dalam satuan Watt, yang merupakan perkalian dari Ampere x Volt = Watt. Pada tegangan 220 Volt dan KHA 10 Ampere, sebuah kabel listrik dapat menyalurkan daya sebesar $220V \times 10A = 2200 \text{ Watt}$.

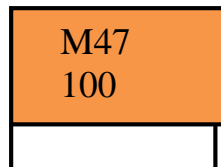
KOMPONEN BEBAN LISTRIK (RESISTOR – KAPASITOR)



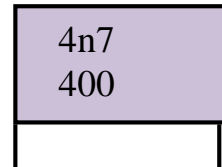
0.003µF ± 20% 0.22µF ± 10% 150nF ± 10%



68nF 100V

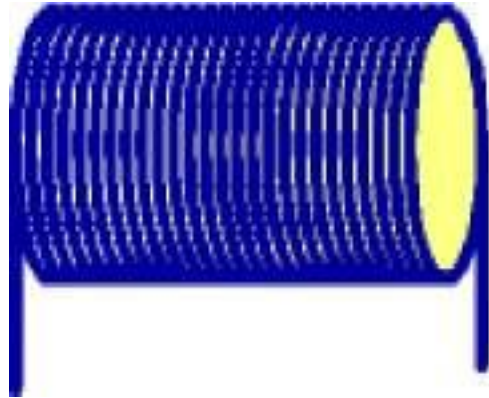


0,47µF 100V

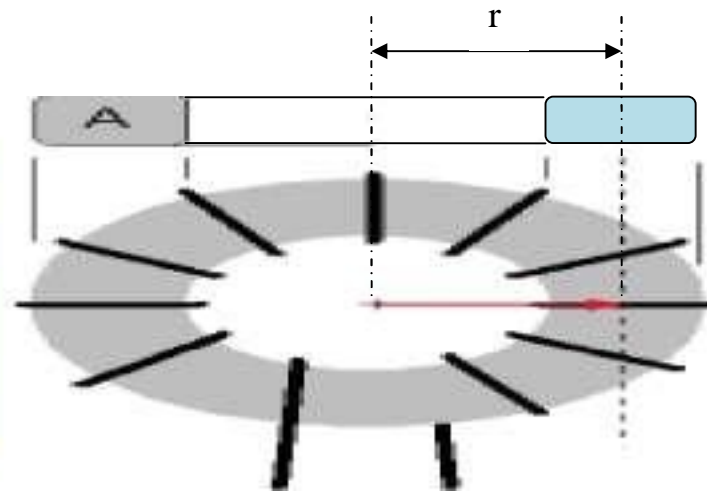


4,7nF 400V

Induktor Solenoid



Induktor Toroid



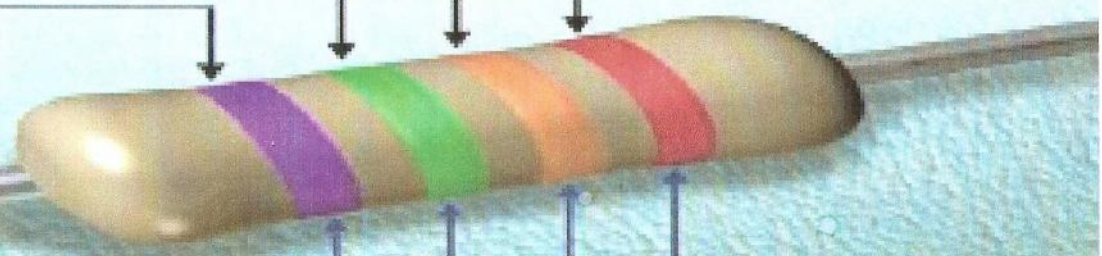
PERHITUNGAN NILAI KOMPONEN RESISTOR

Band 1	Band 2	Band 3	4 - BAND	Band 4
VALUE	VALUE	MULTIPLIER		TOLERANCE

Band 1	Bands 2 & 3	Band 4	5 - BAND	Band 5
VALUE	VALUE	MULTIPLIER		TOLERANCE

BROWN 1	BLACK 0	BLACK x1 or no zeros	BROWN 1	BROWN 1
RED 2	BROWN 1	BROWN x10 or +1 zero	RED 2	RED 2
ORANGE 3	RED 2	RED x100 or +2 zeros	ORANGE 3	ORANGE 3
YELLOW 4	ORANGE 3	ORANGE x1k or +3 zeros	YELLOW 4	YELLOW 4
GREEN 5	YELLOW 4	YELLOW x10k or +4 zeros	GREEN 5	GREEN 5
BLUE 6	GREEN 5	GREEN x100k or +5 zeros	BLUE 6	BLUE 6
VIOLET 7	BLUE 6	BLUE x1M or +6 zeros	VIOLET 7	VIOLET 7
GREY 8	VIOLET 7	GOLD x.1	GOLD 4	GOLD 4
WHITE 9	GREY 8	SILVER x.01	SILVER 5	SILVER 5
WHITE 9	WHITE 9			

Reading Resistor Color Bands



7 5 000 = 75,000Ω ±2%

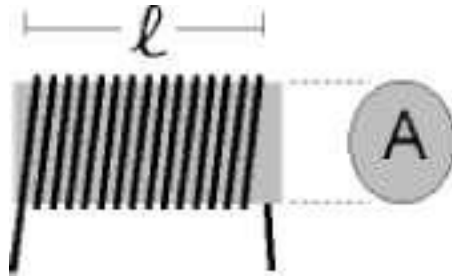
KAPASITOR

Nilai normal kapasitor yaitu mikrofarad dan nanofarad. Toleransi ditandai dengan huruf: M= 20%, K= 10%, J= 5%, H= 2.5% dan F= $\pm 1\text{pF}$.

Warna	Signifikan gambar	Pengali desimal	Toleransi		
			>10pF	<10pF	
Hitam	0	1	$\pm 20\%$	$\pm 2.0\text{pF}$	
Coklat	1	10	$\pm 1\%$		
Merah	2	100	$\pm 2\%$		
Orange	3	1000	$\pm 3\%$		
Kuning	4	10000	$\pm 4\%$		
Hijau	5	100000	$\pm 5\%$	$\pm 0,5\text{pF}$	
Biru	6	1000000	$\pm 6\%$		
Violet	7	10000000	$\pm 7\%$		
Abu-abu	8	0.01	$\pm 8\%$	$\pm 0.25\text{pF}$	
Putih	9	0.1	$\pm 10\%$	$\pm 1.0\text{pF}$	

INDUKTOR

$$L = \frac{\mu\mu_0 N^2 A}{\ell}$$



Induktor selenoida dengan inti (core)

L : induktansi dalam H (Henry)

μ : permeability inti (*core*)

μ_0 : permeability udara vakum

$$\mu_0 = 4 \times 10^{-7}$$

N : jumlah lilitan induktor

A : luas penampang induktor (m^2)

l : panjang induktor (m)

$$L = \frac{\mu\mu_0 N^2 A}{2\pi r}$$

$$l = 2\pi r$$

Induktor Toroid

QUIZ

Hitung nilai resistensi untuk resistor berikut!

