BAB 16

SUMBER ARUS LISTRIK

A. Arus Listrik

Arus listrik ialah aliran muatan listrik.

Arah arus listrik adalah aliran muatan dari potensial tinggi (+) ke potensial rendah (-).

Arah electron adalah muatan negative (-) dari potensial rendah ke potensial tinggi. Syarat adanya arus listrik mengalir di antaranya harus ada beda potensial (sumber tegangan) dan ada penghantar (kabel/kawat) yang menghubungkan beda potensial.

Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam satu satuan waktu (sekon) disebut kuat arus listrik.

Satuan kuat arus listrik:

a. Ampere = 1 ampere = 1 A = 1 coulomb/detik
b. 1 A = 1000 mili ampere = 10^3 mA
c. 1 A = 1000000 mikro ampere = 10^6 μA
d. 1mA = 10^3 μA = 10^{-3} A
e. 1 μA= 10^{-3} μA = 10^{-6} A

Rumus kuat arus listrik:

$I = \frac{Q}{t}$

$Q = I \cdot t$

$t = \frac{Q}{I}$

dimana: I = kuat arus listrik (A)

Q = muatan listrik (C)

t = waktu (s)

contoh soal:

1. Pada suatu penghantar selama 10 sekon mengalir muatan listrik sebanyak 30 C, maka besarnya kuat arus listriknya ….A.
   Dik: t = 10 sekon Q = 30 C
   Dit: I?

Jawab: $I = \frac{Q}{t} = \frac{30\ C}{10\ sekon} = 3$ A

2. Dari A ke B muatan listrik yang mengalir sebanyak 300 C selama satu menit, maka kuat arus listriknya….A.

Dik: Q = 300 C t = 1 menit = 60 sekon
Dit: I?

Jawab: I = $\frac{Q}{t}$ = $\frac{300\ C}{60\ sekon}$ = 5 A

3. Pada penghantar kuat arus listriknya 60 mA, selama 10 menit akan mengalir muatan listrik sebanyak …. A.
   Dik: I = 60 mA = 60 x 10^{-3}A t = 10 menit = 600 sekon
   Dit: Q?
   Maka, Q = I . t = 60 x 10^{-3}A x 600 sekon = 36 C
   Alat untuk mengukur kuat arus disebut amperemeter.
   Rumus: Ampere = $\frac{jarum\ \ x\ pili\ han}{skala\ \ akhir}$
   Sakelar adalah alat untuk memutuskan atau menghubungkan arus listrik pada rangkaian listrik.
   Lampu padam, karena sakeler terbuka sehingga arus listrik teputus atau tidak mengalir ke lampu. Lampu menyala, karena sakelar tertutup sehingga arus listrik tehubung atau mengalir ke lampu.
   Rangkaian listrik terbuka yaitu rangkaian listrik yang arus listriknya tidak mengalir akibat sakelarnya terbuka.
   Rangakaian listrik tertutup adalah rangkaian listrik yang menyebabkan lampu menyala akibat sakelarnya tertutup.
   Hubungan singat atau korsleting yaitu peristiwa bertemunya atau menyatunya penghantar positif dengan negative sehingga arus listrik membesar dan kembali kea rah asalnya akibat arus membesar dapat memanaskan kawat kemudian memijarkannya akhirnya dapat menimbulkan kebakaran.
   Pengaman atau sakering adalah alat untuk mencegah arus listrik yamg besar melalui suatu penghantar dan mencegah terjaid kebakaran pada peristiwa korsleting.
   Prinsip kerjanya:
   a. Ketika terjadi korsleting, arus listrik yang melewati sekering membesar sehingga melebihi kemampuan sekering, maka kawat rambutnya putus dan listriknya terputus.
   b. Serbuk pasir putih berfungsi untuk menahan panas.

B. Sumber Arus Listrik

Sumber tegangan listrik adalah benda yang dapat menghasilkan beda potensial listrik atau arus listrik, atau gaya gerak listrik, atau sumber arus listrik.

Alat untuk mengukur tegangan listrik atau beda potensial listrik adalah voltmeter. Rumusnya sama dengan amperemeter. Cara pemasangan voltmeter. Besarnya tegangan listrik sebelum arus listrik mengalir disebut gaya gerak listrik (ggl).

Contohnya: tegangan baterai atau akumulator yang tidak digunakan. Besarnya tegangan listrik ketika arus listrik mengalir disebut tegangan jepit. Contohnya tegangan pada baterai yang sedang digunakan.
Antara dua benda yang berbeda muatan listriknya dapat menimbulkan garis gaya listrik yang bergerak dari positif (+) ke negtif (-) yang disebut gaya gerak listrik(ggl). Gaya gerak listrik (ggl) sebagai sumber arus listrik.
Sumber arus listrik terdiri dari:

a. Sumber arus listrik bolak balik (AC) yaitu arus listrik dapat dibolak – balik, contohnya generator dan dynamo sepeda.
b. Sumber arus listrik searah (DC) yaitu arus listrik yang mengaliir satu arah. Contohnya:
    1. Elemen kering seperti: baterai
    2. Elemen basah seperti: elemen volta dan akumulator
    3. Elemen primer seperti: baterai
    4. Elemen sekunder seperti: elemen volta dan akumulator

Elemen kering adalah sumber arus listrik yang menggunakan zat kimia dalam bentuk kering. Contihnya baterai.

A = bejana seng

B = karton pelapis bagian dalam A

C = pasta campuran salmiak, serbuk arang da batu kawi

D = batang karbon

E = penutup kuningan

Batang arang mempunyai potensial lebih tinggi daripada seng sebesar: $\pm$ 1,5 volt.

Elemen primer adalah sumber arus listrik yang menggunakan zat kimia yang jika sudah habis tidak dapat digunakan kembali (sekali pakai). Contohnya baterai dan elemen volta.

Elemen basah adalah sumber arus listrik yang menggunakan zat kimia dalam bentuk cair atau basah. Contohnya: elemen volta dan akumulator.

Elemen volta

Elemen ini menggunakan dua electrode, Zn (seng) sebagai katode dan Cu (tembaga) sebagai anode, yang dicelupkan ke dalam larutan elektrolit (H2SO4). Jika kedua electrode dihubungkan dengan lampu arus akan mengalir dari anode ke katode, dan lampu menyala. Setelah arus mengalir beberapa lam, akan timbul gelembung – gelembung gaas yang melekat pada lempeng tembaga (anode). Agar arus terus – menerus setiap gelembung muncul harus langsung dihilangkan.

Akumulator (aki):

- Perbedaan aki dengan elemen volta antara lain:
  1. Aki menggunakan PbO2 dan Pb sebagai electrode.
  2. Aki dapat diisi kembali, sehingga arus dapat terus menerus mengalir.
- Pada waktu aki mengalirkan arus, energy kimia berubah menjadi energy listrik, dan waktu mengisi energy listrik diubah menjadi energy kimia.

Dynamo

Timbulnya arus listrik pada dynamo karena berputarnya kumparan dalam medan magnet. Jadi dalam hal ini, energy mekanik (energy gerak) diubah menjadi energy listrik.

Elemen sekunder adalah elemen arus listrik yang zat kimianya dapat diisi kembali sehingga dapat digunakan kembali. Contohnya akumulator dan baterai handphone.