

Hubungan Pada Pembangkit Tegangan

Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai peserta harus dapat:

- ⇒ Memahami penggunaan hubungan pada pembangkit tegangan.

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat:

- ⇒ Menggambar pembangkit tegangan yang dihubungkan seri.
- ⇒ Menggambarkan pembangkit tegangan yang dihubungkan paralel.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dari pembangkit tegangan yang dihubungkan seri.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dari pembangkit tegangan yang dihubungkan paralel.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dan arus dari pembangkit yang dihubungkan secara gabungan.

Waktu 90 menit

Alat Bantu Mengajar / Persiapan

- ⇒ OHP
- ⇒ Transparan

Kepustakaan

1. M. Afandi, Agus Ponidjo, Pengetahuan Dasar Teknik Listrik, Jakarta, DPMK, 1977, hal 91 - 94.

Keterangan

- ⇒

Struktur Materi Pelajaran

Hubungan Pada Pembangkit Tegangan

Hubungan Seri

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$I = \frac{E}{R_d + R_\lambda}$$

$$I = \frac{E_{bat}}{R_d bat}$$

$$I = \frac{d \cdot c}{d \cdot x \cdot rd + R_\lambda}$$

Hubungan Paralel

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = \frac{E}{(1/s \cdot rd) + R_\lambda}$$

$$R_d = \frac{r d}{s}$$

Hubungan Campuran

$$\text{Tahan Dalam Baterai} = \frac{d}{s}$$

Tahanan Dalam Unsur


$$I = \frac{E_{bat}}{rd + R_\lambda}$$

$$I = \frac{d \cdot c}{(d/c \cdot rd) + R_\lambda}$$

$$I = \frac{d \cdot c}{(d/s \cdot rd) + R_\lambda}$$

$$= \frac{d \cdot c}{(d \cdot rd) + R_\lambda}$$

$$= \frac{d \cdot c}{(i/s \cdot rd) + R_\lambda}$$

| Pembagian tahap Mengajar | Metode Pengajaran | Alat bantu Mengajar | Waktu | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>1. Motivasi</p> <p>1.1. Guru menjelaskan tujuan pelajaran .</p> <p>1.2. Guru bertanya pada peserta : Mengapa orang menghubungkan pembangkit tegangan secara seri dan paralel.</p> | <p>Ceramah</p> <p>Tanya jawab</p> | <p>SP</p> <p>–</p> | <p>5</p> <p>5</p> | | | | | | | | |
| <p>2. Elaborasi</p> <p>2.1. Guru menerangkan pengertian rangkaian seri dari pembangkit tegangan.</p> <p>2.2. Guru menerangkan pengertian rangkaian paralel dari pembangkit tegangan.</p> <p>2.3. Guru memberi penjelasan tentang menghitung tegangan pembangkit tegangan yang dihubung seri.</p> <p>2.4. Guru menjelaskan cara menghitung tegangan yang dihubung paralel.</p> <p>2.5. Guru menjelaskan cara menghitung tegangan hubungan campuran.</p> | <p>Ceramah</p> <p>Ceramah</p> <p>Ceramah</p> <p>Ceramah</p> <p>Ceramah</p> | <p>SP</p> <p>SP</p> <p>SP</p> <p>SP</p> <p>SP</p> | <p>5</p> <p>5</p> <p>15</p> <p>15</p> <p>15</p> | | | | | | | | |
| <p>3. Konsolidasi</p> <p>3.1. Guru memberi kesempatan peserta bertanya.</p> <p>3.2. Guru bertanya pada peserta, bagaimana tegangan jumlah pada suatu pembangkit tegangan yang kutub-kutub nya dihubung berlawanan.</p> | <p>Tanya jawab</p> <p>Tanya jawab</p> | <p>SP</p> <p>–</p> | <p>5</p> <p>10</p> | | | | | | | | |
| <p>4. Evaluasi</p> <p>4.1. Peserta mengerjakan soal-soal pada lembar latihan.</p> | <p>Tugas</p> | <p>Lembar latihan</p> | <p>10</p> | | | | | | | | |
|  | <p>Program Studi / Bidang Studi: Listrik dan Elektronika</p> <p>Nama :</p> | <p>Dikeluarkan oleh: Suwarno</p> <p>Tanggal: 30-Dec-96</p> | <p>Halaman: 0-3</p> | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>5</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> | 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | |
| 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | | | | |

Hubungan Pada Pembangkit Tegangan

Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai peserta harus dapat:

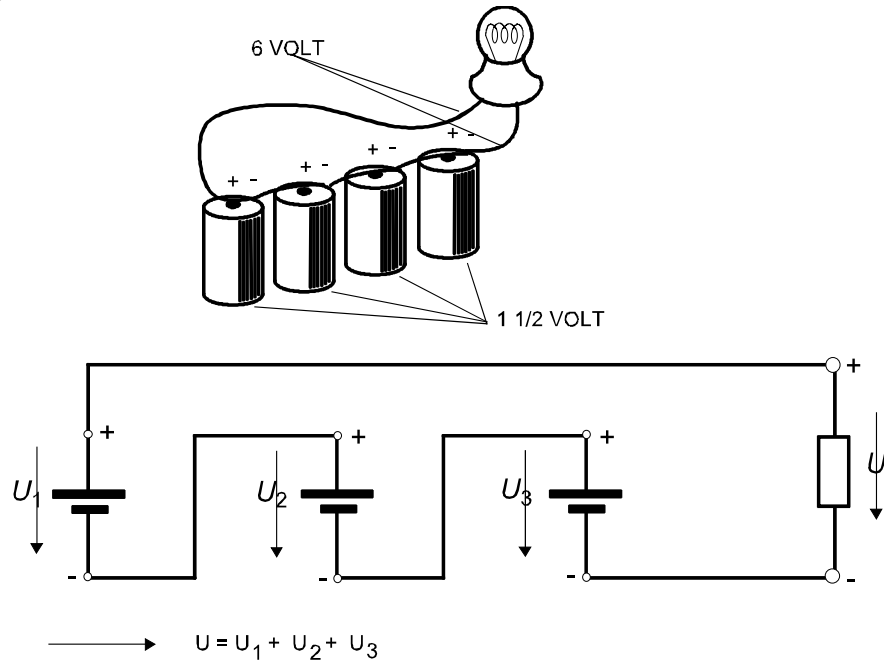
- ⇒ Memahami penggunaan hubungan pada pembangkit tegangan.

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat:

- ⇒ Menggambar pembangkit tegangan yang dihubungkan seri.
- ⇒ Menggambarkan pembangkit tegangan yang dihubungkan paralel.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dari pembangkit tegangan yang dihubungkan seri.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dari pembangkit tegangan yang dihubungkan paralel.
- ⇒ Menghitung dengan benar tegangan dan arus dari pembangkit yang dihubungkan secara gabungan.

Rangkaian Seri



Tahanan di dalam baterai, disebut tahanan dalam baterai .

Misalkan : Jumlah unsur yang dideret = d

ggl tiap unsur = e

Tahanan dalam tiap unsur = rd

Tahanan luar = RI

Maka : arus baterai (I bat) dapat dihitung.

Sesuai dengan rumus sumber arus :

$$I = \frac{E}{R_d + R_I}$$

Maka untuk baterai ini :

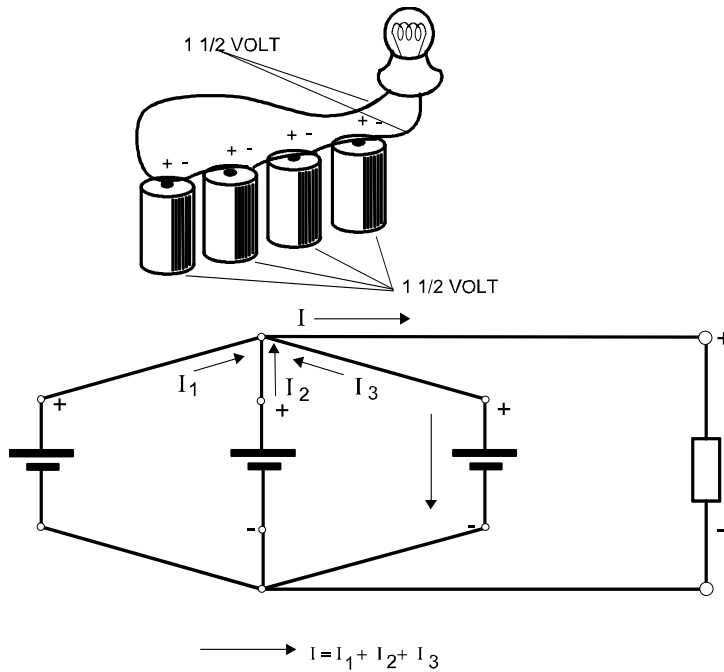
$$I = \frac{E \text{ bat}}{R_d \cdot \text{bat} + I_1}$$

$E_{bat} = d \times e$
 $R_d = d \times r_d$, sehingga rumus untuk hubungan deret :

$$I = \frac{d \times e}{d \times r_d + RI} \text{ amper}$$

d = Jumlah unsur dalam hubungan deret.
 e = ggl tiap unsur dalam volt.
 r_d = Tahanan dalam tiap unsur, dalam ohm.
 RI = Tahanan luar, dalam ohm.

Rangkaian Paralel



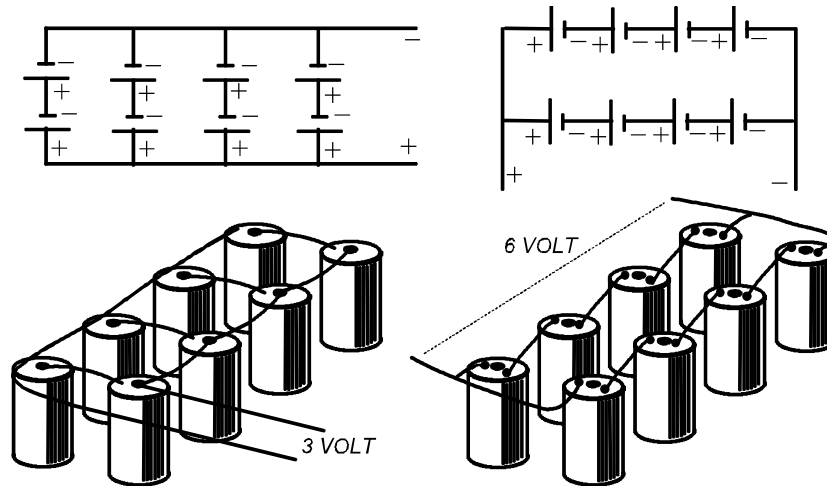
Ggl baterai = ggl unsur = e , karena hubungan jajar.

Tahanan dalam baterai : $R_d = r_d/j$

j = jumlah unsur yang dihubungkan jajar.
 r_d = Tahanan dalam tiap unsur, sehingga arus baterai.

$$I = \frac{e}{(1/j \times r_d) + RI}$$

Rangkaian Campuran (seri - Jajar)



Untuk mendapatkan arus maupun tegangan yang cukup, maka penyambungan sumber arus (unsur) dibuat campuran atau dikenal dengan sambungan deret-jajar, seperti dalam gambar Rumus yang dipakai untuk hubungan ini, tidak meninggalkan rumus-rumus dasar deret dan jajar.

Jumlah unsur yang dihubungkan deret = d

Jumlah deretan (rangkaian deret) yang dijajarkan = j

Jumlah unsur seluruhnya = $d \times j = n$

Ggl baterai = $d \times$ ggl unsur.

Tahanan dalam baterai = $\frac{d}{j}$ tahanan dalam unsur.

Sehingga arus baterai :

$$I = \frac{d \times e}{(d/j \times rd) + R1} = \frac{d \times e}{(d/1 \times rd) + R1} = \frac{d \times e}{(d \times rd) + R1}$$

Jika $d = 1$, maka rumus ini menjadi rumus untuk baterai dengan hubungan jajar, seperti dibawah ini :

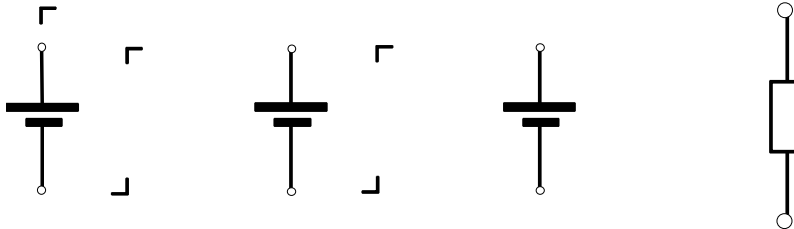
$$I = \frac{d \times e}{(d/j \times rd) + R1} = \frac{d \times e}{(1/j \times rd) + rd}$$

Latihan

1. Hubungan Pada Pembangkit Tegangan

Rangkaian Seri

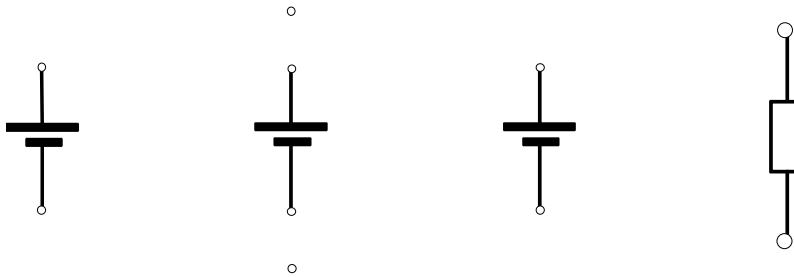
Menghubungkan kutub satu dengan kutub lain yang berlainan.



Pemakaian : 4,5 V - Baterai Lampu (3 x 1,5 V)
12 V - Baterai Mobil (6 x 2 V)

Rangkaian Paralel

Menghubungkan kutup-kutup yang sama

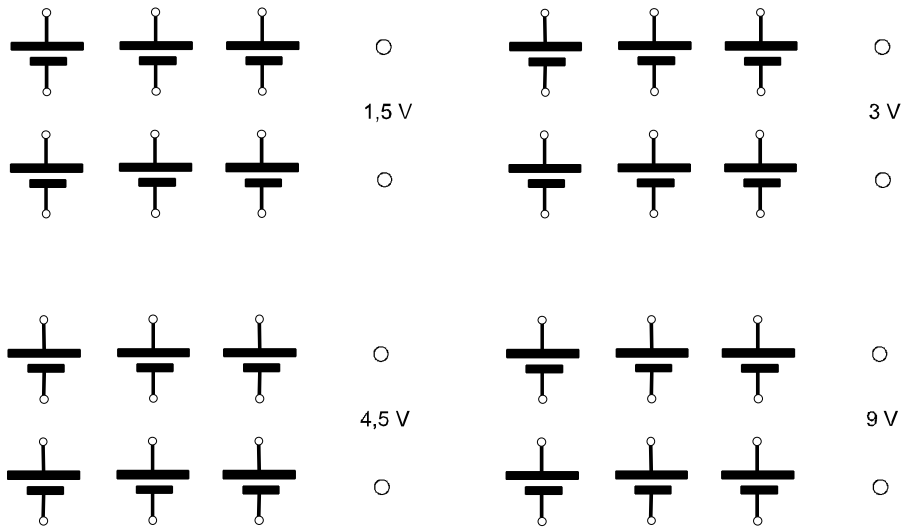


Hanya pembangkit dengan tegangandapat dihubungkan.

.....
Pemakaian :

Contoh :

1. Rangkaian baterai dari elemen baterai 1,5 V setiap sel.



2. Beberapa baterai dengan sumber tegangan antara lain :

3 Baterai dengan tegangan jepit 36 V, besar arus pembebanan 8 A.

4 Baterai dengan tegangan jepit 6 V, besar arus pembebanan 9 A.

Dengan susunan yang bagaimana baterai ini dihubungkan supaya memperoleh tegangan total 120 V dan jumlah arus 18 A.

1. Enam elemen, masing-masing ggl $E = 1,5 \text{ V}$ dan tahanan dalam $R_i = 0,1 \text{ Ohm}$ dihubungkan seri. Pada rangkaian ini dihubungkan tahanan luar $R_1 = 3 \text{ Ohm}$. Hitunglah tegangan jepit pada tahanan tersebut.

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Sebuah tahanan $R_u = 2,4 \text{ Ohm}$ dihubungkan 5 elemen yang dihubungkan paralel, masing-masing dengan ggl $E = 2 \text{ Volt}$ dan $R_i = 0,5 \text{ Ohm}$. Hitunglah kekuatan arus dan tegangan.

Jawab :

.....

.....

.....

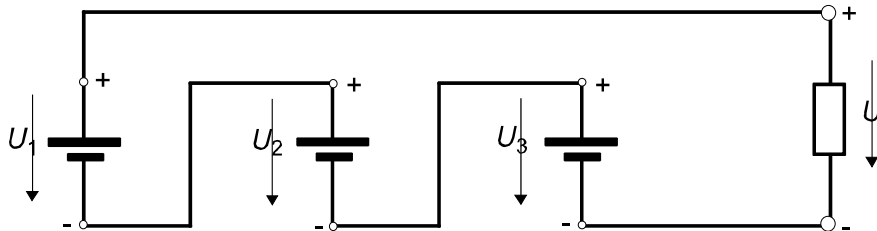
.....

Jawaban

1. Hubungan Pada Pembangkit Tegangan

Rangkaian Seri

Menghubungkan kutup satu dengan kutup lain yang berlainan.



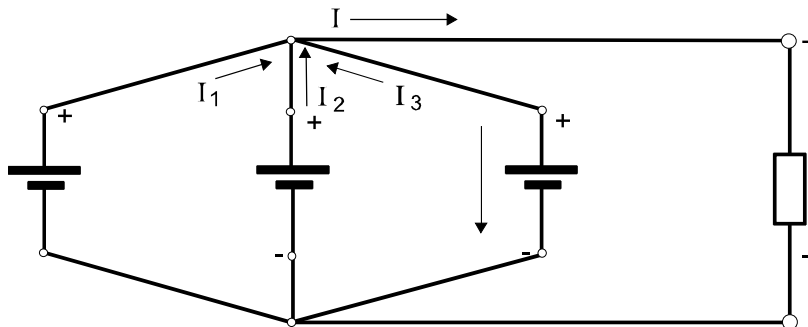
$$\longrightarrow U = U_1 + U_2 + U_3$$

Pemakaian : 4,5 V - Baterai Lampu (3 x 1,5 V)

12 V - Baterai Mobil (6 x 2 V)

Rangkaian Paralel

Menghubungkan kutup-kutup yang sama



$$\longrightarrow I = I_1 + I_2 + I_3$$

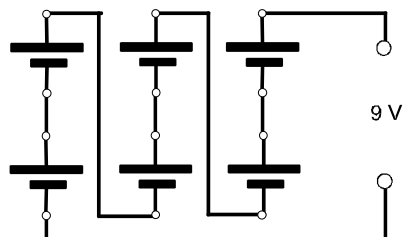
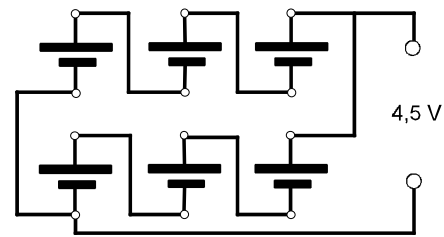
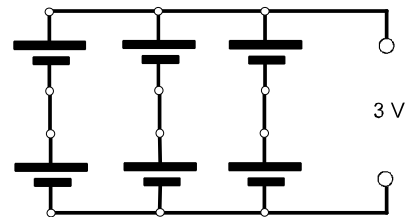
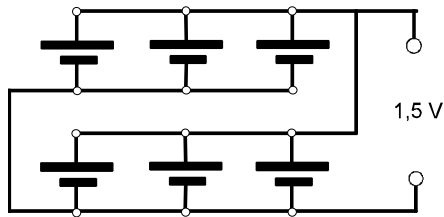
Hanya pembangkit dengan tegangan **YANG SAMA** dapat dihubungkan.

(GAYA GERAK LISTRIK YANG BERBEDA MENIMBULKAN ARUS YANG SAMA)

Pemakaian : **GENERATOR DARI PUSAT PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK.**

Contoh :

1. Rangkaian baterai dari elemen baterai 1,5 V setiap sel.

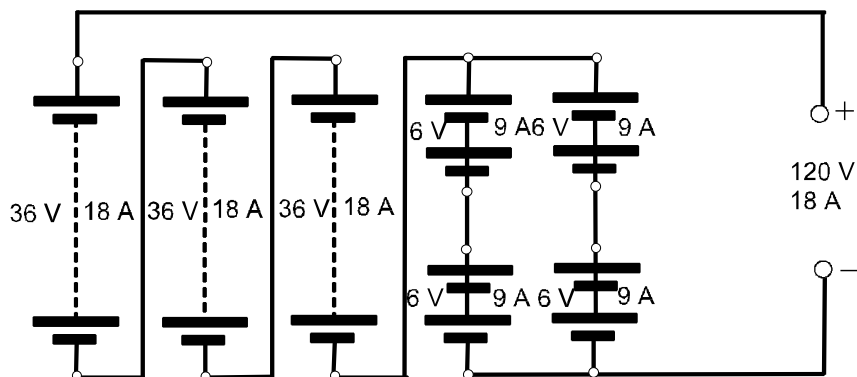


2. Beberapa baterai dengan sumber tegangan antara lain :

3 Baterai dengan tegangan jepit 36 V, besar arus pembebanan 8 A.

4 Baterai dengan tegangan jepit 6 V, besar arus pembebanan 9 A.

Dengan susunan yang bagaimana baterai ini dihubungkan supaya memperoleh tegangan total 120 V dan jumlah arus 18 A.



1. Enam elemen, masing-masing ggl $E = 1,5 \text{ V}$ dan tahanan dalam $R_i = 0,1 \text{ Ohm}$ dihubungkan seri . Pada rangkaian ini dihubungkan tahanan luar $R_1 = 3 \text{ Ohm}$. Hitunglah tegangan jepit pada tahanan tersebut.

Jawab :

$$I = \frac{N \times E}{R_1 + n \cdot R_j} = \frac{6 \times 1,5}{3 + 6 \times 0,1} = \frac{9}{3,6} = \underline{2,5 \text{ A}}$$

Tegangan jepit pada tahanan (UK)

$$\begin{aligned} UK &= I \times R_1 \\ &= 2,5 \text{ A} \times 3 \Omega \\ &= 7,5 \text{ Volt} \end{aligned}$$

2. Sebuah tahanan $R_u = 2,4 \text{ Ohm}$ dihubungkan 5 elemen yang dihubungkan paralel, masing-masing dengan ggl $E = 2 \text{ Volt}$ dan $R_i = 0,5 \text{ Ohm}$.

Hitunglah kekuatan arus dan tegangan.

Jawab :

$$I = \frac{E}{R_1 + R_i/n} = \frac{2}{2,4\Omega + 0,5\Omega /5} = 0,8 \text{ A}$$

Tegangan jepit pada tahanan luar (UR)

$$\begin{aligned} UK &= I \times R_1 \\ &= 0,8 \text{ A} \times 2,4 \Omega = 1,92 \text{ V} . \end{aligned}$$

Atau

$$\begin{aligned} UR &= E - I \times \frac{R_j}{n} \\ &= 2 - 0,8 \text{ A} \times \frac{0,5 \Omega}{5} = 2 - 0,08 \\ &= \underline{1,92 \text{ V}} \end{aligned}$$

Transparan