

## LAPORAN RESMI

### RANGKAIAN PEMBAGI ARUS, PEMBAGI TEGANGAN, DAN DELTA TO Y



|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| NAMA          | : SEPTIAN BAGUS JUMANTORO            |
| NRP           | : 3221600039                         |
| KELAS         | : 1 – D4 TEKNIK KOMPUTER B           |
| DOSEN         | : MOCHAMAD MOBED BACHTIAR S.ST., MT. |
| MATA KULIAH   | : PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA 1  |
| TGL PRAKTIKUM | : 20 September 2021                  |

## BAB 4 – RANGKAIAN PEMBAGI ARUS, PEMBAGI TEGANGAN, DAN DELTA TO Y

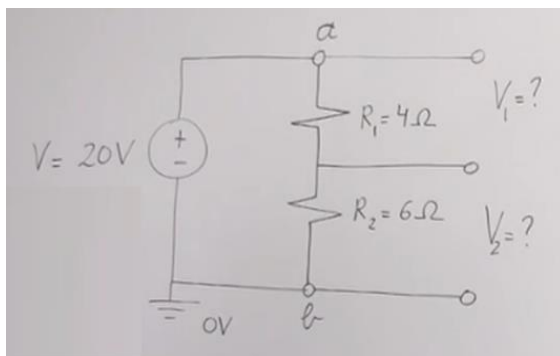
### A. TUJUAN

1. Mahasiswa memahami konsep rangkaian pembagi arus
2. Mahasiswa memahami konsep rangkaian pembagi tegangan
3. Mahasiswa memahami konsep rangkaian delta to Y

### B. DASAR TEORI

#### 1. RANGKAIAN PEMBAGI TEGANGAN

Rangkaian yang dipakai adalah rangkaian seri



Penyelesaian :

Handwritten solution for the voltage divider problem:

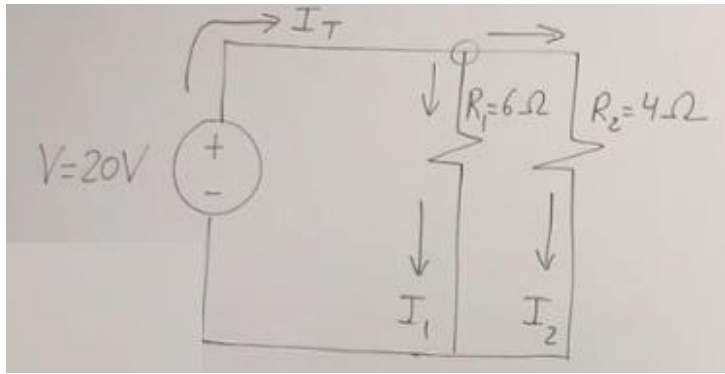
Circuit diagram showing the 20V source,  $R_1 = 4\Omega$ , and  $R_2 = 6\Omega$ . The current  $I = 2A$  is indicated. The voltage across  $R_1$  is  $V_1 = 8V$  and across  $R_2$  is  $V_2 = 12V$ . The total resistance  $R_T = 10\Omega$  is calculated.

Formulas used:

$$I = \frac{V}{R}$$
$$V = IR$$
$$V_1 = IR_1 = (2A)(4\Omega) = 8V$$
$$V_2 = IR_2 = (2A)(6\Omega) = 12V$$
$$R_T = R_1 + R_2 = 4\Omega + 6\Omega = 10\Omega$$
$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{20V}{10\Omega} = 2A$$
$$V_2 = V \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$$
$$V_2 = 20V \left( \frac{6\Omega}{4\Omega + 6\Omega} \right) = 20V \left( \frac{6}{10} \right) = 12V$$

#### 2. RANGKAIAN PEMBAGI ARUS

Rangkaian Pembagi Arus



Penyelesaian

$$I = \frac{V}{R_T}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

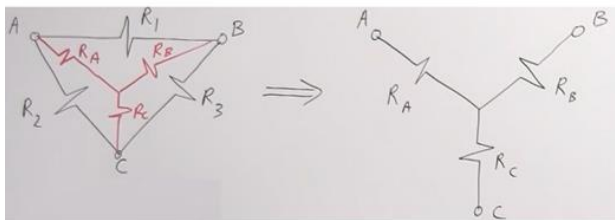
$$I = \frac{20V}{2.4\Omega} = 0.833A$$

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(6)(4)}{6+4} = \frac{24}{10} = 2.4\Omega$$

$$I_1 = I_T \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) = 0.833A \left( \frac{4}{6+4} \right) = 0.333A$$

$$I_2 = I_T \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) = 0.833A \left( \frac{6}{6+4} \right) = 0.500A$$

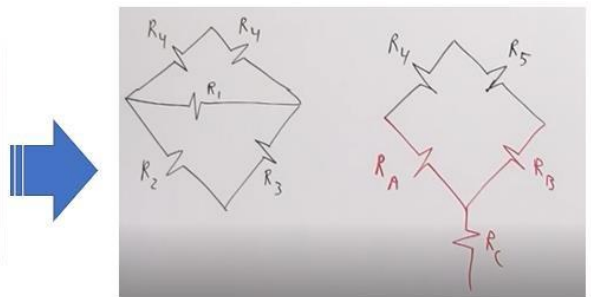
### 3. RANGKAIAN DELTA TO Y



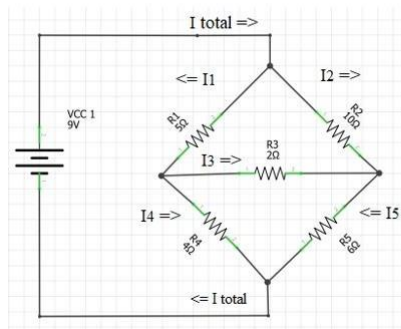
$$R_A = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_B = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_C = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$



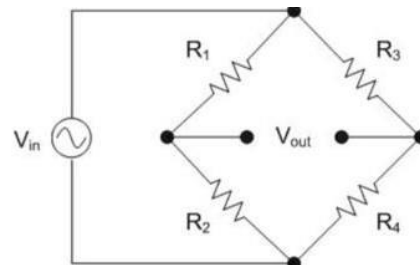
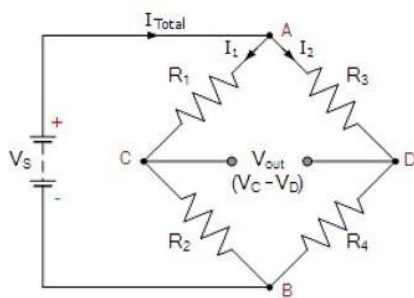
Cara mencari Arus :



1.  $I_T = I_1 + I_2$
2.  $I_1 = I_3 + I_4$
3.  $I_2 + I_3 = I_5$
4.  $I_4 + I_5 = I_T$

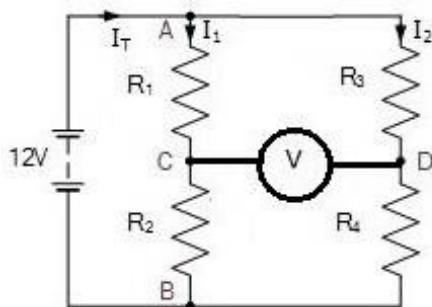
#### 4. Wheatstone Bridge

Jembatan Wheatstone dipakai untuk memperoleh ketelitian dalam melaksanakan pengukuran terhadap suatu tahanan yang nilainya relative sangat kecil, Misalnya suatu kebocoran dari kabel tanah atau kortsuiting dan sebagainya. Rangkaian ini dibentuk oleh empat buah tahanan (R) yang merupakan segiempat A-B-C-D dalam hal rangkaian ini dihubungkan dengan sumber tegangan dan sebuah galvanometer nol (0).



$$V_{out} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) V_{in}$$

Contoh :



Bila diketahui  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  ;  $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$  ;  $R_3 = 8 \text{ k}\Omega$  dan  $R_4 = 6 \text{ k}\Omega$ , dengan sumber tegangan  $12 \text{ V}$ , hitunglah berapa beda potensial pada titik CD atau yang terukur oleh voltmeter pada titik CD.

Jawab

Langkah pertama hitung beda potensial pada titik CB

$$V_{CB} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V$$

$$V_{CB} = \frac{20 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega + 20 \text{ k}\Omega} \cdot 12 \text{ V} = 8 \text{ V}$$

Kemudian hitung beda potensial pada titik DB

$$V_{DB} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot V$$

$$V_{DB} = \frac{6 \text{ k}\Omega}{8 \text{ k}\Omega + 6 \text{ k}\Omega} \cdot 12 \text{ V} = 5,14 \text{ V}$$

Maka beda potensial pada titik CD adalah :

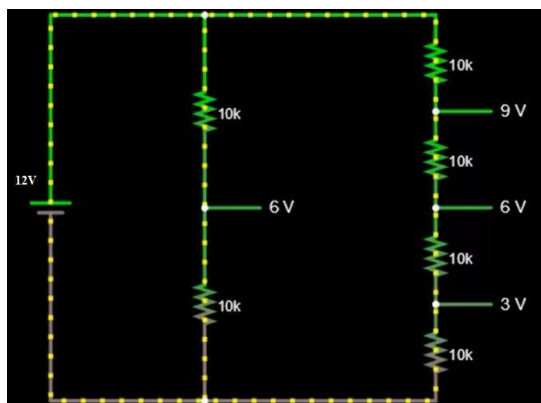
$$V_{CD} = 8 - 5,14 = 2,85 \text{ V}$$

### C. ALAT DAN BAHAN

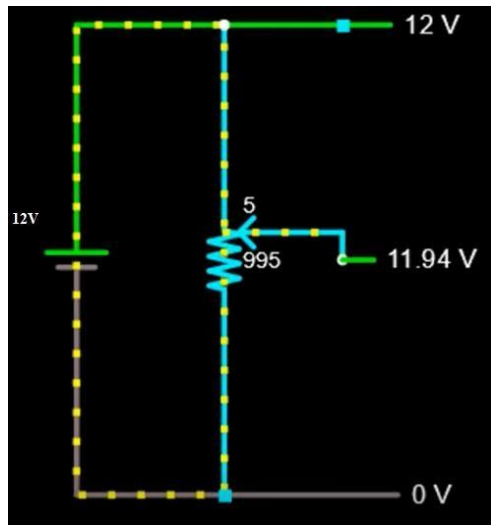
1. Simulator Livewire
2. Multimeter @1
3. Resistor 1K, 2K, 10K
4. Variable Resistor 1K
5. Kabel secukupnya
6. Project Board @1
7. Power Supply /Baterai 12V atau seadanya @1

### D. PROSEDUR PERCOBAAN

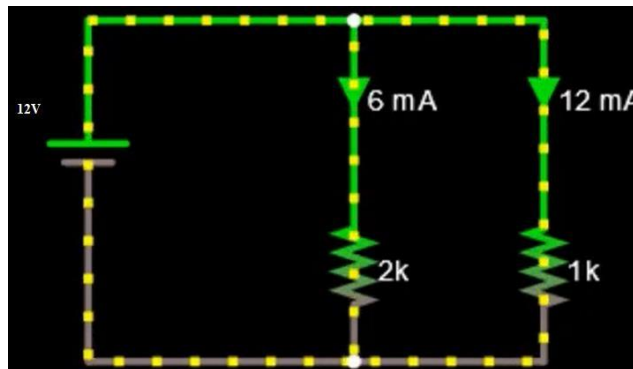
1. Buatlah rangkain pembagi tegangan seperti gambar di bawah ini :



- Buatlah rangkaian pembagi tegangan menggunakan VR seperti gambar di bawah ini :

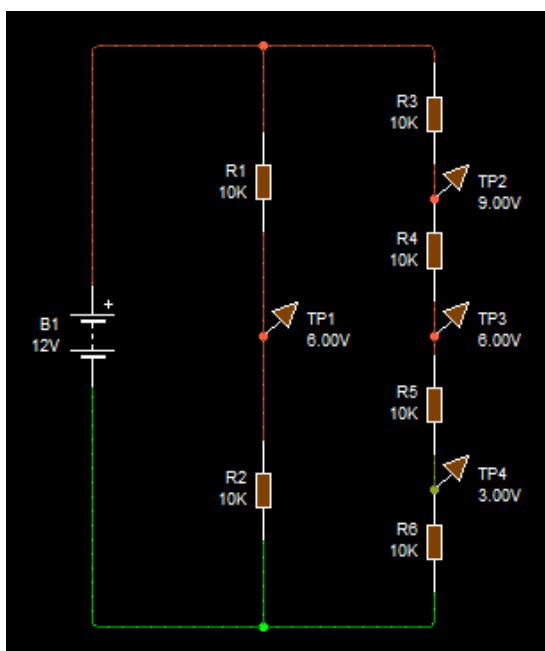


- Buatlah rangkaian pembagi arus seperti gambar di bawah ini :

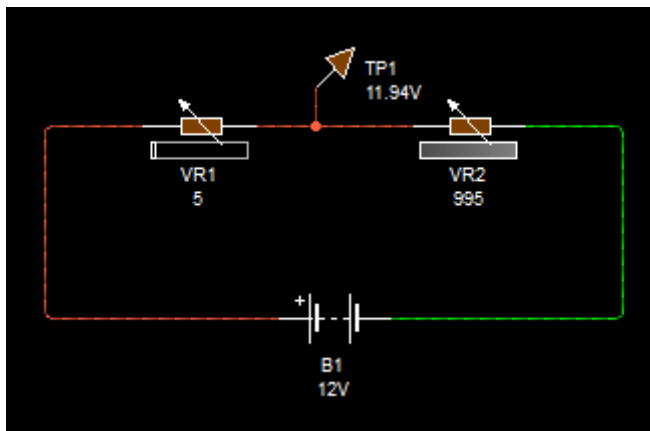


## E. HASIL PERCOBAAN GAMBAR

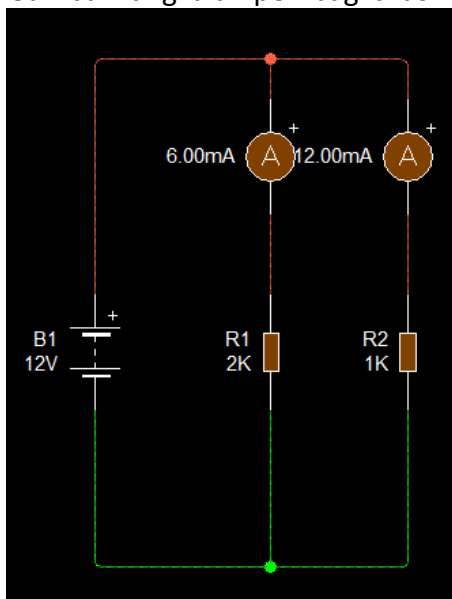
- Gambar rangkaia pembagi tegangan



2. Gambar rangkaian pembagi tegangan menggunakan VR

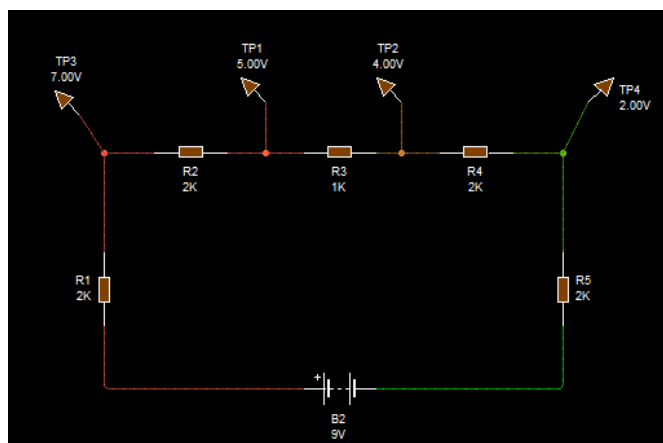


3. Gambar rangkaian pembagi arus

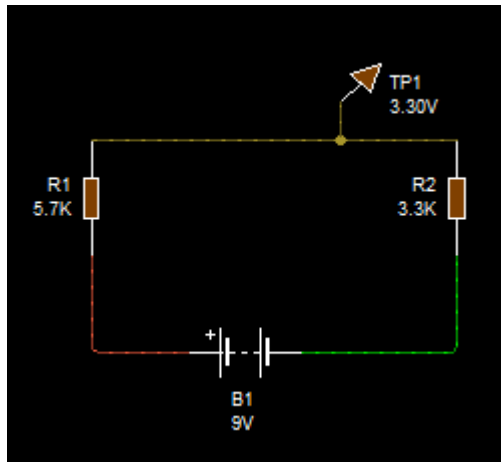


F. TUGAS

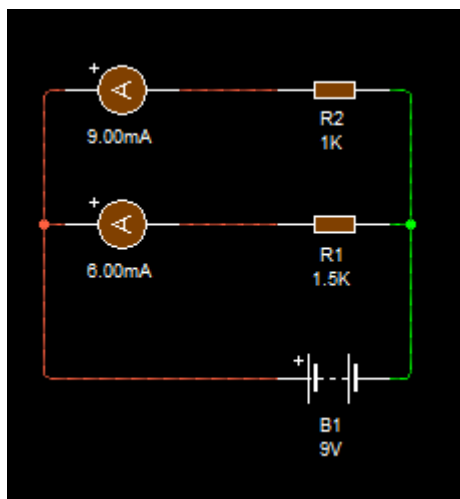
1. Buatlah rangkaian pembagi tegangan dimana tegangan input 9V, dan saya ingin mendapatkantegangan 7v,5v,4v,2v (pakai resistor fix, bukan VR)



2. Buatlah rangkaian pembagi tegangan dimana tegangan input 9 V, dan saya ingin dapat tegangan 3.3 V. (pakai resistor fix, bukan VR)



3. Buatlah rangkaian pembagi arus, dimana input tegangan 9v dan saya ingin arus yang mengalir di salah satu jalur sebesar 6mA



## G. ANALISA

Pada praktikum kali ini dilakukan percobaan untuk membagi tegangan dan arus pada suatu rangkaian elektronika.

- Pada prosedur pertama diketahui power supply dengan tegangan output 12V, 6 buah resistor yang masing-masing memiliki hambatan 10K ohm.

Untuk mencari node di setiap Test Point (TP) dapat menggunakan rumus berikut :

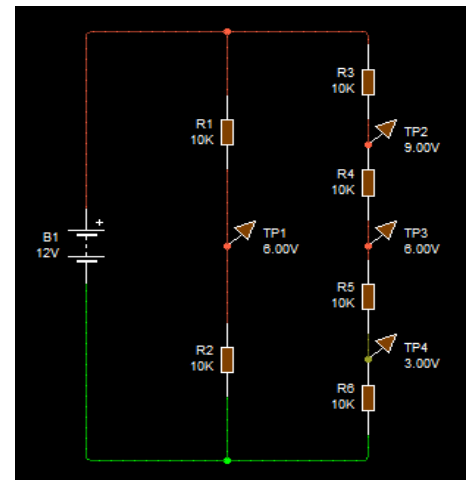
$$V_n = V \left( \frac{R_n}{R_1 + R_2} \right)$$



Untuk rumus diatas hanya dapat digunakan pada rangkaian seri. Teruntuk rangkaian paralel harus diubah dahulu menjadi rangkaian seri.

- Pada node Test Point 1 (TP 1)

$$\begin{aligned}
 V_{TP1} &= V \left( \frac{R1}{R1 + R2} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{10000 \text{ ohm}}{10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{10000 \text{ ohm}}{20000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{1}{2} \right) \\
 &= 6 \text{ V}
 \end{aligned}$$



- Pada node Test Point 2 (TP 2)

$$\begin{aligned}
 V_{TP2} &= V \left( \frac{R4 + R5 + R6}{R3 + R4 + R5 + R6} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm}}{10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{30000 \text{ ohm}}{10000 \text{ ohm} + 30000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 9 \text{ V}
 \end{aligned}$$

- Pada node Test Point 3 (TP 3)

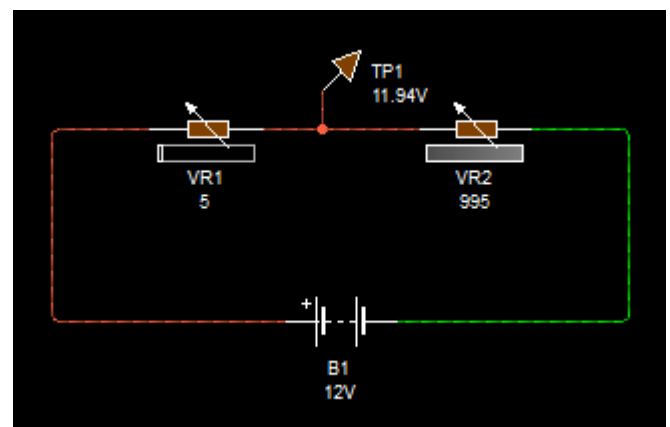
$$\begin{aligned}
 V_{TP3} &= V \left( \frac{R5 + R6}{R3 + R4 + R5 + R6} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{10000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm}}{20000 \text{ ohm} + 20000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 6 \text{ V}
 \end{aligned}$$

- Pada node Test Point 4 (TP 4)

$$\begin{aligned}
 V_{TP4} &= V \left( \frac{R6}{R3 + R4 + R5 + R6} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{10000 \text{ ohm}}{30000 \text{ ohm} + 10000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 3 \text{ V}
 \end{aligned}$$

- Pada prosedur kedua diketahui sebuah power supply yang memiliki tegangan output 12 V, dan juga 2 buah variabel resistor.

Untuk mencari node pada Test Point masih tetap menggunakan rumus yang sama dengan diatas



Pada node Test Point 1

$$\begin{aligned}
 V_{TP1} &= V \left( \frac{R2}{R1 + R2} \right) \\
 &= 12 \text{ V} \left( \frac{995 \text{ ohm}}{5 \text{ ohm} + 995 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 12 \text{ V} (0,995 \text{ ohm}) \\
 &= 11,94 \text{ V}
 \end{aligned}$$

- Pada prosedur ketiga diketahui sebuah rangkaian untuk membagi arus, dengan power supply yang memiliki output 12 V dan 2 buah resistor yang memiliki hambatan 2K ohm dan 1K ohm. Untuk mencari kuat arus pada setiap resistor yang dilewati dapat menggunakan rumus berikut :

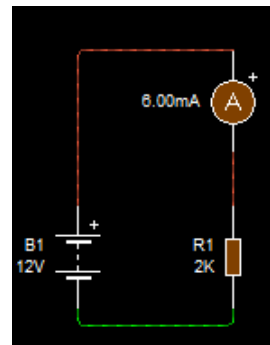
$$I_{Rn} = I_{total} \left( \frac{R_{total}}{R1} \right)$$

Untuk mencari Rtotal dan I total dapat menggunakan rumus berikut :

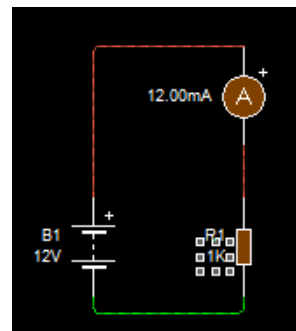
$$\begin{aligned}
 R_{total} &= \frac{R1 R2}{R1 + R2} \\
 &= \frac{2000 \text{ ohm} \cdot 1000 \text{ ohm}}{2000 \text{ ohm} + 1000 \text{ ohm}} \\
 &= 666,66 \text{ ohm} \\
 I_{total} &= \frac{V}{R_{total}} \\
 &= \frac{12}{666.66} \\
 &= 0,018 \text{ A}
 \end{aligned}$$

- Masukkan pada rangkaian yang pertama

$$\begin{aligned}
 I_{R1} &= I_{total} \frac{R1}{R1 + R2} \\
 &= 0,018 \text{ A} \left( \frac{1000 \text{ ohm}}{1000 \text{ ohm} + 2000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 0,006 \text{ A} \\
 &= 6 \text{ mA}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 I_{R2} &= I_{total} \left( \frac{R2}{R1 + R2} \right) \\
 &= 0,018 \text{ A} \left( \frac{2000 \text{ ohm}}{2000 \text{ ohm} + 1000 \text{ ohm}} \right) \\
 &= 0,012 \text{ A} \\
 &= 12 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

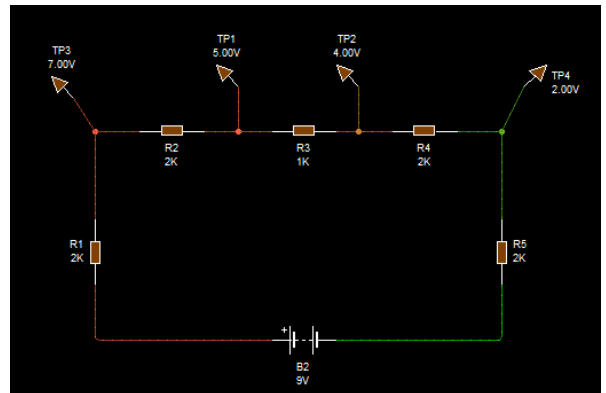


## TUGAS

- Pada tugas 1 dapat diketahui sebuah power supply yang memiliki output 9V dan juga perintah untuk menentukan besar hambatan pada tiap aliran agar diperoleh besar tegangan  $9V > 7V > 5V > 4V > 2V$ .

Untuk menyelesaikan persoalan tersebut dapat dilakukan sebuah perbandingan untuk mempermudahnya, menjadi  $2 : 2 : 2 : 1 : 2$ , lalu penerapannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \Rightarrow R1 &= 2 \times 1000 \\ &= 2000 \text{ ohm} \\ \Rightarrow R2 &= 2 \times 1000 \\ &= 2000 \text{ ohm} \\ \Rightarrow R3 &= 1 \times 1000 \\ &= 1000 \text{ ohm} \\ \Rightarrow R4 &= 2 \times 1000 \\ &= 2000 \text{ ohm} \\ \Rightarrow R5 &= 2 \times 1000 \\ &= 2000 \text{ ohm} \end{aligned}$$



- Pada tugas 2 diketahui sebuah power supply yang memiliki output 9V dan diperoleh hasil tegangan pada Test Point sebesar 3,3 V.

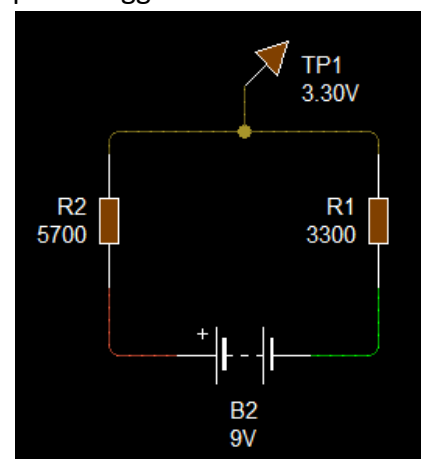
Langkah awal yaitu mencari kuat arusnya dengan cara berikut:

Hipotesa resistor = 9000 ohm

$$\begin{aligned} I &= V / R \\ &= 9V / 9000 \text{ ohm} \\ &= 0,001 \text{ A} \\ &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

Untuk menentukan besar hambatan pada R1 dapat menggunakan cara berikut:

$$\begin{aligned} V_{TP} &= \frac{R1}{(R1+R2)} \times V \\ 3,30 \text{ V} &= \frac{R1}{(9000 \text{ ohm})} \times 9V \\ R1 &= \frac{3,30 \text{ V}}{(9V)} \times 9000 \text{ ohm} \end{aligned}$$



$$= 3300 \text{ ohm}$$

Untuk mencari hambatan pada R2 dapat menggunakan cara berikut:

$$\begin{aligned} R2 &= R_{\text{total}} - R1 \\ &= 9000 \text{ ohm} - 3300 \text{ ohm} \\ &= 5700 \text{ ohm} \end{aligned}$$

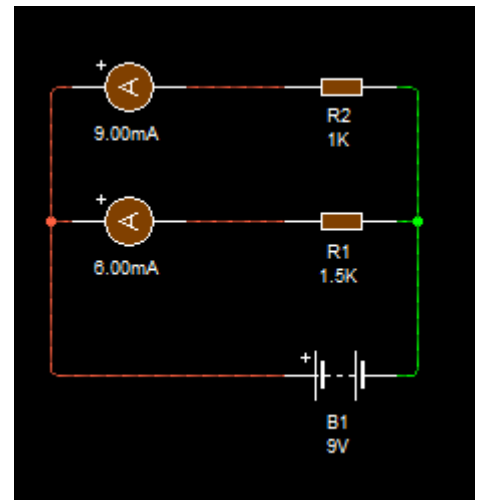
- Pada tugas 3 diketahui sebuah power supply yang memiliki output 9V dan kuat arus yang mengalir pada salah satu jalur sebesar 6 mA

Ubah kuat arus yang diketahui menjadi A :

$$\begin{aligned} I &= 6 \text{ mA} \\ &= 0,006 \text{ A} \end{aligned}$$

Untuk menentukan besar hambatan pada R1 dapat menggunakan cara berikut :

$$\begin{aligned} R1 &= V / I \\ &= 9V / 0,006 \text{ A} \\ &= 1500 \text{ ohm} \end{aligned}$$



## KESIMPULAN

Berdasarkan praktikum diatas dapat disimpulkan bahwa jika kita ingin membagi tegangan pada suatu rangkaian maka kita dapat menyisipkan resistor diantara tegangan yang ingin di bagi dengan menggunakan orinsip rangkaian seri. Begitu juga dengan ketika kita ingin membagi kuat arus yang mengalir pada suatu rangkaian maka kita dapat menyusunnya dengan prinsip rangkaian paralel.

## REEFERENSI

1. Tony R. Kuphaldt, "Lessons In Electric Circuits, Volume I DC, Fifth Edition hal.171-196", last update October 18, 2006, [www.ibiblio.org/obp/electricCircuits](http://www.ibiblio.org/obp/electricCircuits)
2. Anant Agarwal, Jeffreyh.lang Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits"
3. Dari berbagai sumber