

**EA-2**  
**Sumber Tegangan dan**  
**Rangkaian Pembagi Tegangan (*Voltage Divider*)**

**A. Tujuan Praktikum**

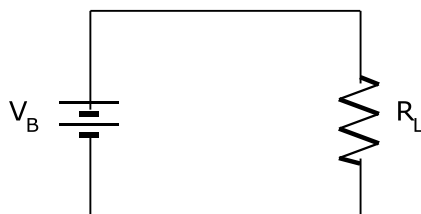
1. Memahami sumber tegangan dan mempelajari kondisi yang diperlukan agar didapatkan suatu kondisi sumber yang mendekati ideal.
2. Memahami Teorema Thevenin untuk menyederhanakan suatu rangkaian listrik.
3. Memahami prinsip kerja rangkaian pembagi tegangan (*Voltage Divider*).

**B. Dasar Teori**

**Sumber Tegangan dan Arus**

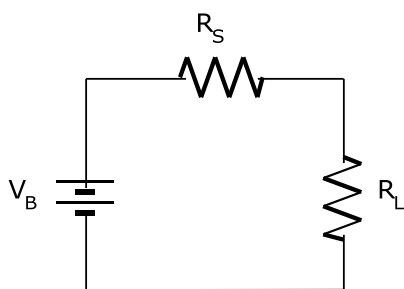
Sumber tegangan dikatakan sebagai sumber tegangan ideal jika sumber tegangan dua terminal yang mampu menghasilkan tegangan *drop* tetap melalui kedua terminalnya ( atau pada sebuah hambatan beban). Sebagai contoh, tinjau Gambar 2.1 yang menunjukkan sebuah rangkaian yang terdiri dari sebuah sumber tegangan dc ideal dan sebuah hambatan beban. Secara ideal maka tegangan *drop* pada hambatan beban akan sama dengan tegangan pada sumber.

$$V_B = V_{RL} \quad (2.1)$$



Gambar 2.1. Rangkaian dengan sebuah sumber tegangan dc ideal dan sebuah hambatan beban.

Sumber tegangan ideal hanya ada secara teori, karena ketika hambatan beban mendekati nol, maka akan menghasilkan arus sebesar tak terhingga. Kenyataannya, tidak ada sumber tegangan yang ideal. Sebuah sumber tegangan selalu mempunyai hambatan dalam, seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rangkaian dengan sebuah sumber tegangan dc nyata dan sebuah hambatan beban.

Pada rangkaian Gambar 1.2 dapat ditulis,

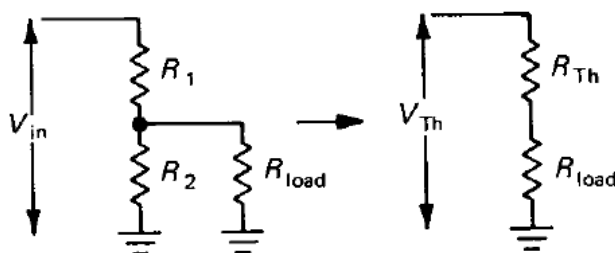
$$V_B = V_{RS} + V_{RL} \quad (2.2)$$

Agar mendekati sumber tegangan ideal, maka hambatan sumber didesain sekecil mungkin sehingga tegangan *drop* pada hambatan beban mendekati nilai tegangan pada sumber. Hambatan sumber bisa diabaikan jika besarnya

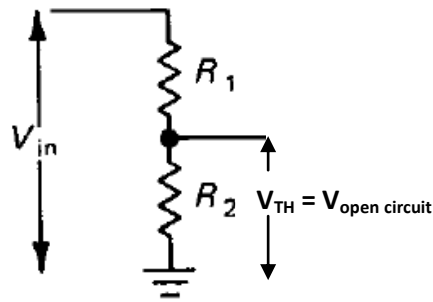
$$R_S < 0,01 R_L \quad (2.3)$$

### Teorema Thevenin

Theorema Thevenin merupakan salah satu theorema untuk menyederhanakan sebuah rangkaian listrik sehingga akan lebih mudah dianalisis. Theorema Thevenin menyatakan bahwa rangkaian listrik dua terminal yang terdiri dari resistor dan sumber tegangan akan ekuivalen dengan sebuah rangkaian sebuah resistor,  $R_{TH}$ , yang seri dengan sebuah sumber tegangan,  $V_{TH}$ .



Gambar 2.3. Penyederhanaan rangkaian listrik dalam Theorema Thevenin.



Gambar 2.4. Rangkaian listrik dua terminal.

Dari Gambar 2.4 didapatkan,

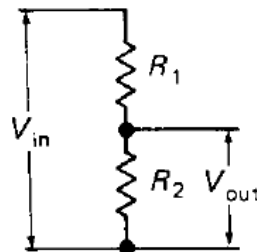
$$V_{TH} = V_{open\_circuit} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{in} \quad (2.4)$$

$$I_{short\_circuit} = \frac{V_{in}}{R_1} \quad (2.5)$$

$$R_{TH} = \frac{V_{open\_circuit}}{I_{short\_circuit}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (2.6)$$

### Rangkaian Pembagi Tegangan

Gambar 2.5 menunjukkan sebuah rangkaian pembagi tegangan. Rangkaian ini banyak digunakan secara luas pada berbagai aplikasi.



Gambar 2.5. Rangkaian Pembagi Tegangan.

Arus yang melewati rangkaian oleh tegangan masukan,  $V_{in}$ , sebesar,

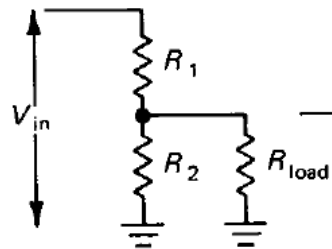
$$I = \frac{V_{in}}{R_1 + R_2} \quad (2.7)$$

Tegangan keluaran,  $V_{out}$ , sama dengan tegangan *drop* pada hambatan,  $R_2$ , yaitu sebesar,

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{in} \quad (2.8)$$

Kegunaan utama dari rangkaian pembagi tegangan adalah untuk mendapatkan tegangan keluaran dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan tegangan masukan sesuai

dengan yang dibutuhkan suatu rangkaian beban. Perlu diingat bahwa semakin besar  $R_1$  dan  $R_2$  maka semakin besar tegangan *drop* padanya. Sehingga perlu diperhatikan Pers. 2.3 sehingga akan mendekati kasus sumber tegangan ideal.



Gambar 2.6. Rangkaian pembagi tegangan pada sebuah hambatan beban.

### C. Alat dan Komponen

Tabel 2.1. Daftar Alat dan Komponen yang Dibutuhkan

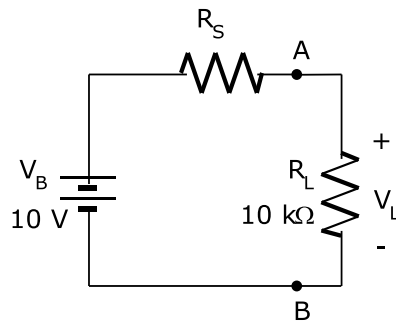
No.	Komponen dan Alat	Spesifikasi	Jumlah
1.	Resistor	10 $\Omega$	4
		100 $\Omega$	2
		470 $\Omega$	2
		1 k $\Omega$	2
		2,2 k $\Omega$	2
		4.7 k $\Omega$	2
		10 k $\Omega$	3
		100 k $\Omega$	3
2.	Variabel Resistor	50 k $\Omega$	2
3.	<i>Project board</i>		1
4.	Multimeter		1
5.	Catu Daya DC		1
6.	Kabel jumper		Secukupnya

### D. Prosedur Praktikum

#### Percobaan 1 : Sumber Tegangan

1. Rangkai rangkaian seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.7 pada *project board*.
2. Variasikan nilai  $R_S$  seperti pada Tabel 1 di lembar Laporan Sementara dan ukur besar tegangan pada hambatan beban  $R_L$ .

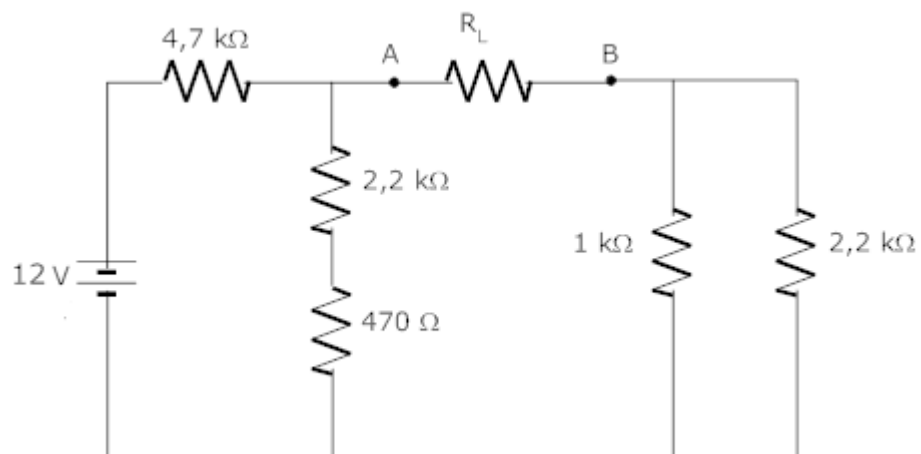
3. Analisis hasil anda dengan membandingkan hasil yang anda peroleh dengan hasil perhitungan anda atau hasil simulasi.



Gambar 2.7. Rangkaian percobaan 1.

### Percobaan 2 : Teorema Thevenin

1. Hitung besar tegangan Thevenin,  $V_{TH}$ , dan hambatan Thevenin,  $R_{TH}$ , antara terminal A-B rangkaian Gambar 2.8.
2. Rangkai rangkaian Gambar 2.8 pada *project board*.
3. Ukur besar tegangan Thevenin,  $V_{TH}$ , antara terminal A-B, dengan melepas hambatan  $R_L$ .
4. Ukur besar hambatan Thevenin,  $R_{TH}$ , antara terminal A-B, dengan menghubungkan singkatkan sumber tegangan 12 V.

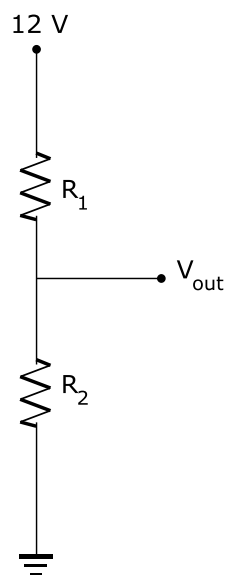


Gambar 2.8. Rangkaian percobaan 2.

5. Variasikan nilai  $R_L$  seperti pada Tabel 2 di lembar Laporan Sementara dan ukur besar tegangan pada  $R_L$ .
6. Analisa hasil yang didapatkan dan berikan kesimpulan

### Percobaan 3 : Rangkaian Pembagi Tegangan

1. Rangkai rangkaian Gambar 2.9 pada *project board*. Set nilai  $R_1 = 100\ \Omega$  dan  $R_2 = 10\ \Omega$ .
2. Ukur besar tegangan keluaran,  $V_{out}$  jika rangkaian dihubungkan dengan hambatan beban  $R_L = 10k\Omega$ .
3. Ulangi langkah 1 dan 2 dengan mengganti nilai  $R_1$  dan  $R_2$  sampai 2 variasi sehingga  $R_1/R_2 = 10$ .
4. Analisis hasil dan beri kesimpulan.



Gambar 2.9. Rangkain percobaan 3

### E. Daftar Pustaka

- Malvino, Albert Paul. 1995. *Electronic Principles, Fifth Edition*, McGraw-Hill.USA
- Malvino, Albert Paul. 1995. *Experiments for Electronic Principles, Fifth Edition*, McGraw-Hill.USA

**LAPORAN SEMENTARA**  
**Sumber Tegangan dan**  
**Rangkaian Pembagi Tegangan (*Voltage Divider*)**

Tabel 1. Hasil Percobaan 1 : Sumber Tegangan

$R_S$	$V_L$ (perhitungan)	$V_L$ (pengukuran)
0 $\Omega$		
10 $\Omega$		
100 $\Omega$		
470 $\Omega$		

Kesimpulan :

Tabel 2. Hasil Percobaan 2 : Teorema Tevenin

	$V_{TH}$	$R_{TH}$
Perhitungan		
Pengukuran		

	$V_L$ untuk 1 k $\Omega$	$V_L$ untuk 2,2 k $\Omega$
Perhitungan		
Pengukuran		

Kesimpulan :

Tabel 3. Hasil Percobaan 3 : Rangkaian Pembagi Tegangan

	Perhitungan	Pengukuran
$R_1 =$ $R_2 =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$
$R_1 =$ $R_2 =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$
$R_1 =$ $R_2 =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$	$V_{TH} =$ $R_{TH} =$ $V_{out} =$

Kesimpulan :