

LAPORAN RESMI ANALISA MESH



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	: 27 SEPTEMBER 2021

BAB 4 – ANALISA MESH PADA RANGKAIAN

A. TUJUAN

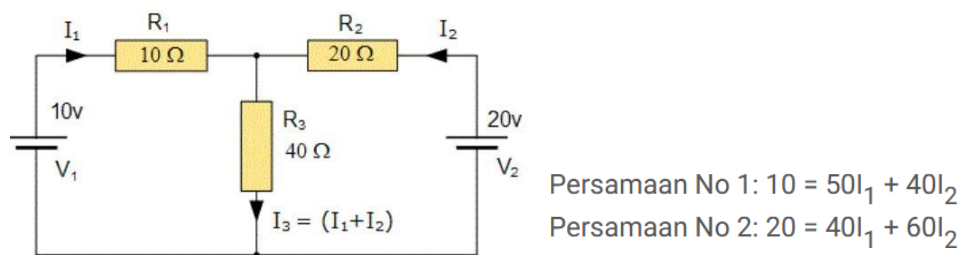
1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep analisa rangkaian dengan Metode Analisa Mesh
2. Mahasiswa mampu menerapkan metode analisa mesh pada rangkaian
3. Mahasiswa mampu mencari arus di setiap percabangan rangkaian dengan menggunakan metode Analisa mesh

B. ANALISA MESH

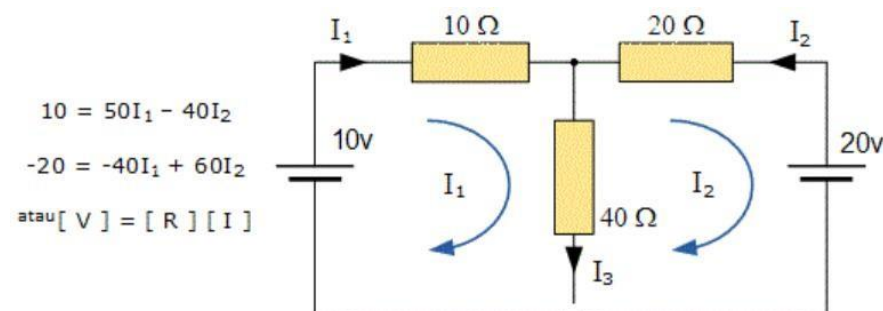
Analisis Arus Mesh adalah teknik yang digunakan untuk menemukan arus yang bersirkulasi di sekitar loop atau Mesh dengan jalur tertutup apa pun dari rangkaian. Hukum Kirchoff memberi kita metode dasar untuk menganalisis setiap rangkaian listrik yang kompleks, ada berbagai cara untuk meningkatkan metode ini dengan menggunakan Metode Analisis Arus Mesh atau Analisis Tegangan Nodal yang dapat mempermudah perhitungan matematikanya. Analisa Mesh juga disebut Analisa Loop

HUKUM KIRCHOFF VS ANALISA MESH

Untuk menyelesaikan rangkaian berikut bisa menggunakan analisa mesh :



Dengan rangkaian yang sama seperti diatas, analisa mesh juga bisa diterapkan :



$$[V] = [I] \times [R] \text{ atau } [R] \times [I] = [V]$$

$$\begin{bmatrix} 50 & -40 \\ -40 & 60 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$I = \frac{V}{R} = R^{-1} \times V$$

$$\text{Inverse dari } R = \begin{bmatrix} 60 & 40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix}$$

$$|R| = (60 \times 50) - (40 \times 40) = 1400$$

$$\therefore R^{-1} = \frac{1}{1400} \begin{bmatrix} 60 & 40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix}$$

$$[I] = [R^{-1}] \times [V]$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{1400} \begin{bmatrix} 60 & -40 \\ 40 & 50 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 10 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$I_1 = \frac{(60 \times 10) + (40 \times -20)}{1400} = \frac{-200}{1400} = -0.143 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{(40 \times 10) + (50 \times -20)}{1400} = \frac{-600}{1400} = -0.429 \text{ A}$$

ANALISA MESH DENGAN JUMLAH LOOP SEBANYAK 2

1) ASSIGN CURRENTS FOR EACH BRANCH
 2) ASSIGN THE MESH CURRENTS FOR EACH MESH
 3) APPLY THE KVL TO OBTAIN EQUATIONS
 4) REDUCE TO A SET OF LINEAR EQUATIONS
 5) SOLVE THE SET OF EQUATION FOR THE MESH CURRENTS

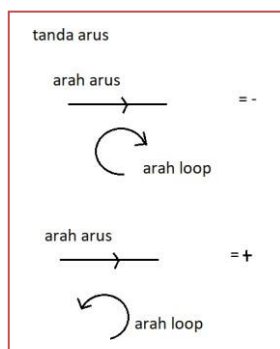
MESH₁ $\Rightarrow \sum V = 0 = 15 - 5I_1 - 10(I_1 - I_2) - 10$
 MESH₂ $\Rightarrow \sum V = 0 = 10 - 10(I_2 - I_1) - 6I_2 - 4I_2 = 0$

$$\begin{cases} -15I_1 + 10I_2 = -5 \\ 10I_1 - 20I_2 = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3I_1 + 2I_2 = -1 \\ I_1 - 2I_2 = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2I_2 = -1 + 3I_1 \\ I_2 = \frac{1}{2}(-1 + 3I_1) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} -2I_1 &= -2 \\ I_1 &= 1 \text{ A} \end{aligned} \quad \begin{aligned} I_2 &= \frac{1}{2}(-1 + 3) \\ I_2 &= 1 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_1 &= I_1 = 1 \text{ A} \\ i_2 &= I_2 = 1 \text{ A} \\ i_3 &= I_1 - I_2 = 1 \text{ A} - 1 \text{ A} = 0 \text{ A} \end{aligned}$$

Konsep tanda :



ANALISA MESH DENGAN JUMLAH LOOP SEBANYAK 3

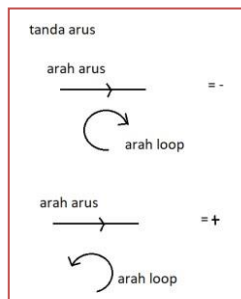
$D = \begin{bmatrix} -6 & 2 & 4 \\ 2 & -10 & 8 \\ 4 & 8 & -18 \end{bmatrix} \begin{matrix} -6 & 2 \\ 2 & -10 \\ 4 & 8 \end{matrix}$
 (1) ASSIGN CURRENTS FOR EACH BRANCH
 (2) ASSIGN THE MESH CURRENTS FOR EACH MESH
 (3) APPLY THE KVL TO OBTAIN EQUATIONS
 (4) REDUCE TO A SET OF LINEAR EQUATIONS
 (5) SOLVE THE SET OF EQUATION FOR THE MESH CURRENTS
 $D = -1080 + 64 + 64 - (-80 - 384 - 72)$
 $D = -416$

$16 - 4(I_1 - I_3) - 2(I_1 - I_2) = 0$
 $-2(I_2 - I_1) - 8(I_2 - I_3) - 40 = 0$
 $-6I_3 - 8(I_3 - I_2) - 4(I_3 - I_1) = 0$

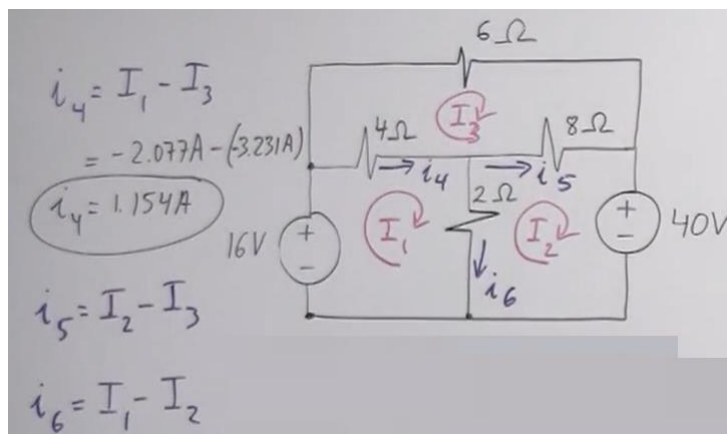
$\begin{cases} -6I_1 + 2I_2 + 4I_3 = -16 \\ 2I_1 - 10I_2 + 8I_3 = 40 \\ 4I_1 + 8I_2 - 18I_3 = 0 \end{cases}$

$I_1 = \frac{①}{D} = \frac{864}{-416} = -2.077A$ $I_2 = \frac{②}{D} = \frac{2592}{-416} = -6.231A$ $I_3 = \frac{③}{D} = \frac{1344}{-416} = -3.231A$

Konsep tanda :

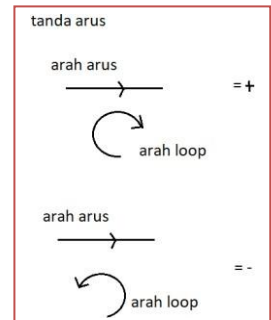
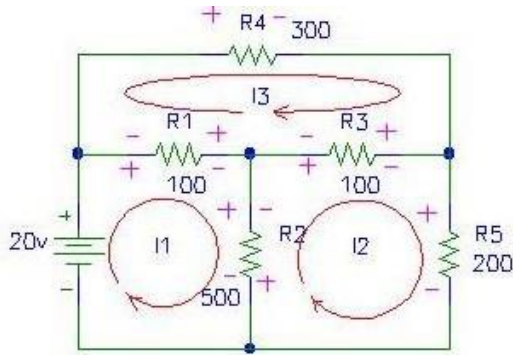


Dengan menggunakan hukum kirchoff kita tahu bahwa persamaan arus adalah sebagai



berikut :

Contoh 1 :



Putaran 1 : $-20 + 100 (I_1 - I_3) + 500 (I_1 - I_2) = 0$

Putaran 2 : $500 (I_2 - I_1) + 100 (I_2 - I_3) + 200 (I_2) = 0$

Putaran 3 : $300 (I_3) + 100 (I_3 - I_2) + 100 (I_3 - I_1) = 0$

Contoh 2 :

Mesh Analysis

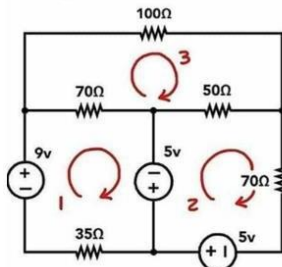
mesh 1: $-9 + 70(i_1 - i_3) - 5 + 35i_1 = 0$

mesh 2: $5 + 50(i_2 - i_3) + 70i_2 - 5 = 0$

Three loops

mesh 3: $100i_3 + 50(i_3 - i_2) + 70(i_3 - i_1) = 0$

Find each Current Loop



Set up

$-9 + 70(i_1 - i_3) - 5 + 35i_1 = 0$

$5 + 50(i_2 - i_3) + 70i_2 - 5 = 0$

$100i_3 + 50(i_3 - i_2) + 70(i_3 - i_1) = 0$

$-9 + 70i_1 - 70i_3 - 5 + 35i_1 = 0$
 $5 + 50i_2 - 50i_3 + 70i_2 - 5 = 0$
 $100i_3 + 50i_3 - 50i_2 + 70i_3 - 70i_1 = 0$

$-14 + 105i_1 - 70i_3 = 0$
 $120i_2 - 50i_3 = 0$
 $220i_3 - 50i_2 - 70i_1 = 0$

$-70i_3 + 0i_2 + 105i_1 = 14$
 $-50i_3 + 120i_2 + 0i_1 = 0$
 $220i_3 - 50i_2 - 70i_1 = 0$

Like this!

Matrix

Solve the system!

$-70i_3 + 0i_2 + 105i_1 = 14$
 $-50i_3 + 120i_2 + 0i_1 = 0$
 $220i_3 - 50i_2 - 70i_1 = 0$

Goal

$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & | & x \\ 0 & 1 & 0 & | & x \\ 0 & 0 & 1 & | & x \end{bmatrix}$

Current

$\begin{bmatrix} -70 & 0 & 105 & | & 14 \\ -50 & 120 & 0 & | & 0 \\ 220 & -50 & -70 & | & 0 \end{bmatrix}$ $R_2 \xrightarrow{-\frac{50}{70}R_1} R_2$ $R_3 \xrightarrow{+\frac{220}{70}R_1} R_3$

$\begin{bmatrix} -70 & 0 & 105 & | & 14 \\ 0 & 120 & -75 & | & -10 \\ 0 & 0 & \frac{915}{4} & | & \frac{239}{6} \end{bmatrix}$ $R_3 \xrightarrow{\frac{4}{915}R_3} R_3$

$\begin{bmatrix} -70 & 0 & 0 & | & -\frac{784}{183} \\ 0 & 120 & 0 & | & \frac{560}{183} \\ 0 & 0 & 1 & | & \frac{470}{2745} \end{bmatrix}$ $R_2 \xrightarrow{\frac{R_2}{120}} R_2$

AHHHHH!!!

$\begin{bmatrix} -70 & 0 & 0 & | & -\frac{784}{183} \\ 0 & 1 & 0 & | & \frac{14}{549} \\ 0 & 0 & 1 & | & \frac{470}{2745} \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} -70 & 0 & 0 & -\frac{784}{183} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{14}{549} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{470}{2745} \end{bmatrix} \xrightarrow{R_1 \rightarrow R_1 -70 \rightarrow R_1} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{56}{915} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{14}{549} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{470}{2745} \end{bmatrix}$$

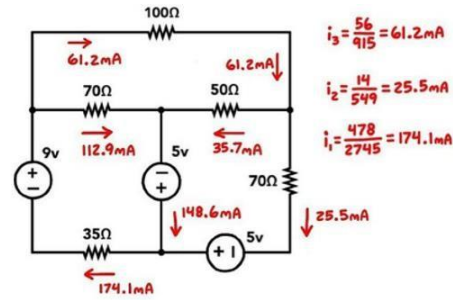
Complete!

Not Bad

$$i_3 = \frac{56}{915} = 61.2 \text{ mA}$$

$$i_2 = \frac{14}{549} = 25.5 \text{ mA}$$

$$i_1 = \frac{478}{2745} = 174.1 \text{ mA}$$

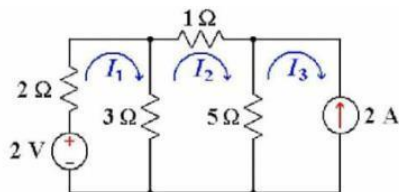


$$174.1 \text{ mA} - 61.2 \text{ mA} = 112.9 \text{ mA}$$

$$25.5 \text{ mA} - 61.2 \text{ mA} = -35.7 \text{ mA}$$

$$112.9 \text{ mA} + 35.7 \text{ mA} = 148.6 \text{ mA}$$

CONTOH 3 :



In mesh analysis, we write down KVL rule for each mesh. At the end, we solve the equations and find our currents. here: $i_3 = -2$ (opposite direction of the current source)

mesh 1:

$$-2 + 2i_1 + 3(i_1 - i_2) = 0$$

$$5i_1 - 3i_2 = 2 \quad (1)$$

mesh 2:

$$3(i_2 - i_1) + i_2 + 5(i_2 - i_3) = 0$$

$$-3i_1 + 9i_2 - 5i_3 = 0 \quad (\text{we know } i_3 = -2)$$

$$-3i_1 + 9i_2 = -10 \quad (2)$$

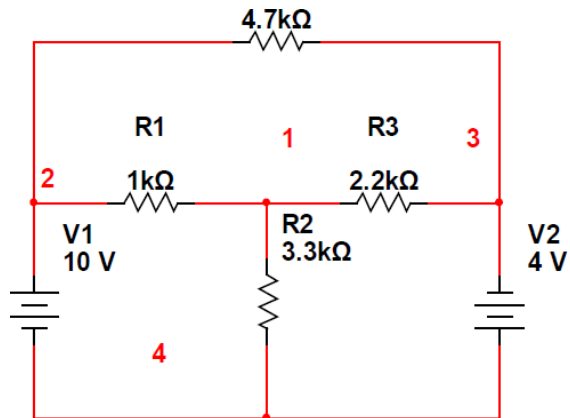
solving equations (1) & (2) $\rightarrow i_1 = -0.33 \text{ A} \quad i_2 = -1.22 \text{ A}$

C. ALAT DAN BAHAN

1. Software Livewire
2. Resistor sesuai dengan gambar
3. Baterai/Power Supply
4. Kabel sescukupnya
5. Amperemeter
6. Voltmeter

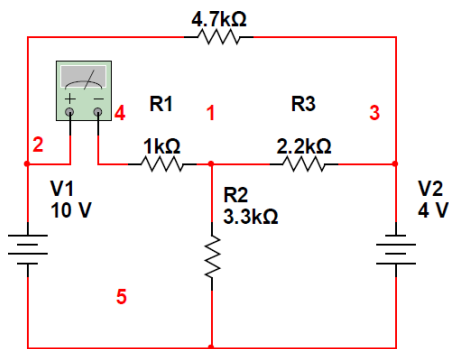
D. PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian seperti gambar di bawah :

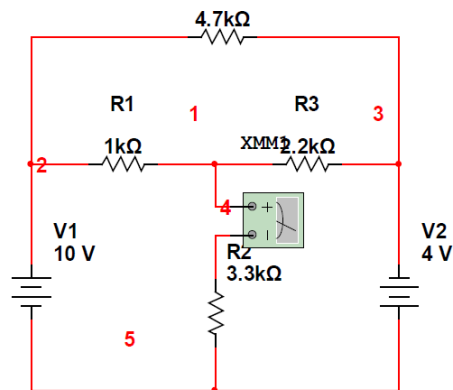


Gambar 1. Rangkaian percobaan 1

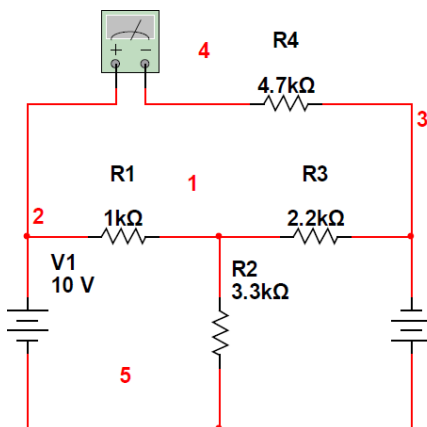
2. Dengan menggunakan DC miliAmperemeter, ukurlah arus pada setiap komponen resistor dengan cara men-seri-kan DC miliAmperemeter dengan komponen resistor



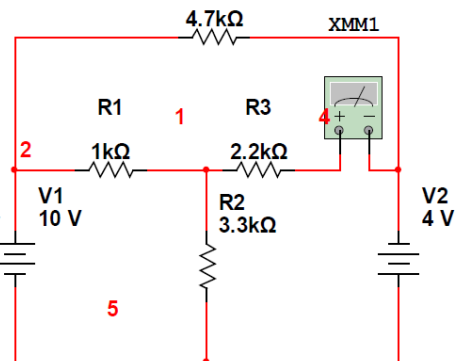
Penempatan Amperemeter 1



Penempatan Amperemeter 2

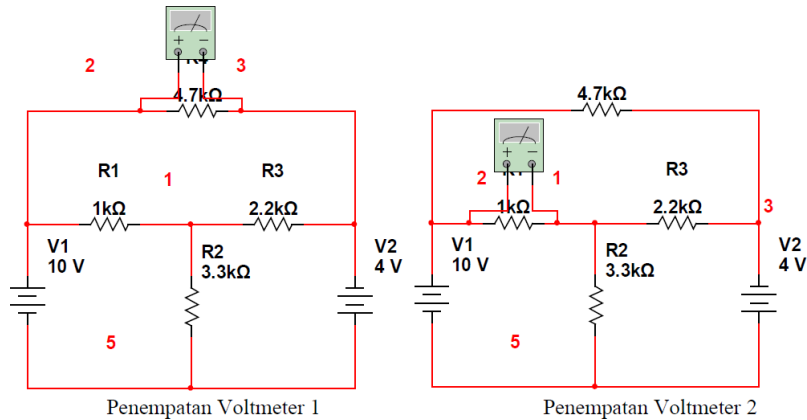


Penempatan Amperemeter 3



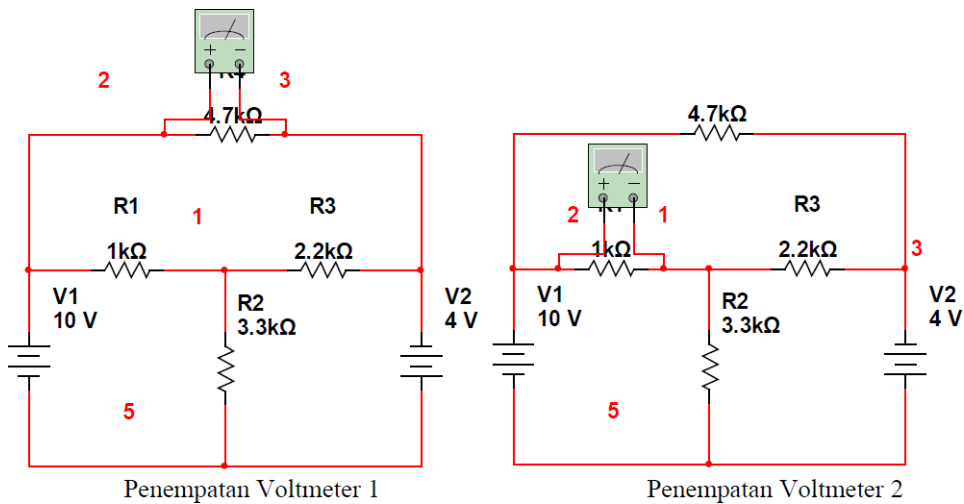
Penempatan Amperemeter 4

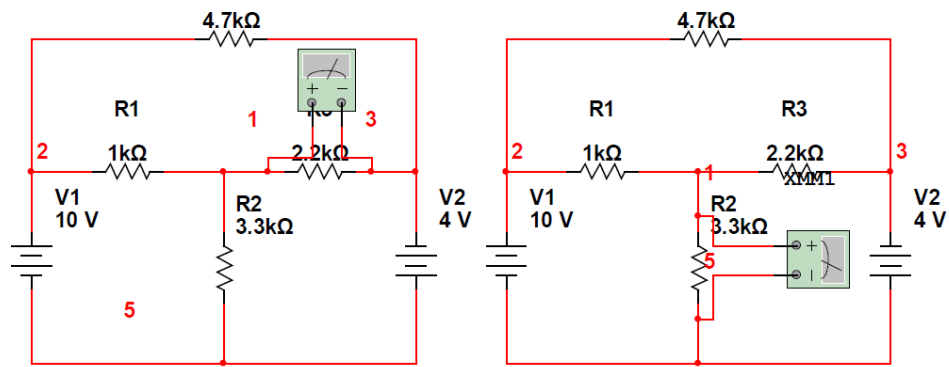
yang hendak diukur. Seperti ilustrasi gambar berikut ini :



Anda pastikan jika arah jarum penunjuk pada DC miliAmperemeter defleksi kekiri, maka elektroda pengukuran terbalik dan arah arus harus anda sesuaikan dengan warna elektroda alat ukur

3. Tuliskan hasil pengukuran saudara pada hasil percobaan !
4. Selanjutnya, lakukan pengukuran tegangan drop pada masing-masing komponen resistor dengan menggunakan DC Voltmeter yang dipasang paralel terhadap komponen resistor. Seperti ditunjukkan pada ilustrasi gambar dibawah ini :





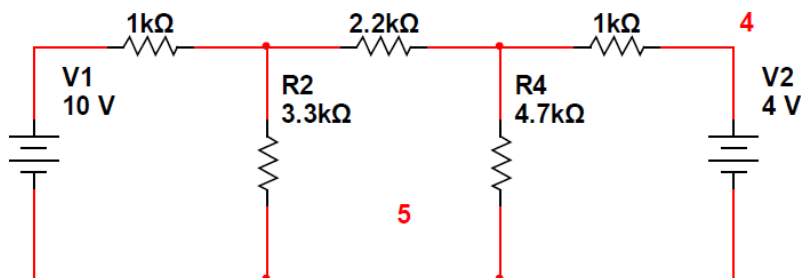
Penempatan Voltmeter 3

Penempatan Voltmeter 4

Anda pastikan jika arah jarum penunjuk pada DC Voltmeter defleksi kekiri, maka elektroda pengukuran terbalik dan arah arus harus anda sesuaikan dengan warna elektroda alat ukur.

5. Tuliskan hasil pengukuran saudara pada hasil percobaan !
6. Dengan langkah yang sama dari nomor 1 sampai 6, ulangi untuk gambar rangkaian dibawah ini

:



Gambar 2. Rangkaian percobaan 2

7. Tuliskan hasil percobaan saudara pada hasil percobaan !

E. HASIL PERCOBAAN

Rangkaian 1

	i4	i5	i6	I3
Arus	3,28 mA	1,24 mA	2,04 mA	1,28 mA

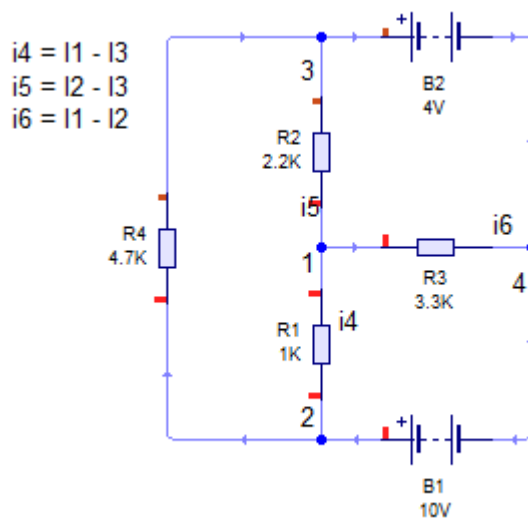
Drop	(2-1)	(1-3)	(1-4)	(R4)
Tegangan	3,28 V	2,72 V	6,72 V	6 V

Rangkaian 2

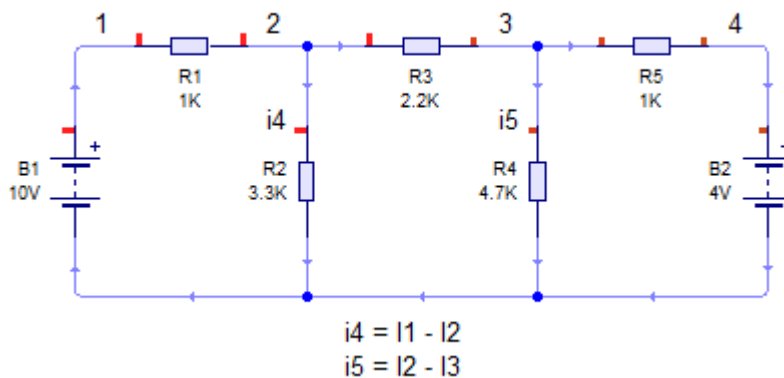
	I1	I2	I3	i4	i5
Arus	3,21 mA	1,15 mA	249,75 μ A	2,06 mA	904,21 μ A

Drop	(1-2)	(2-3)	(3-4)	(2-5)	(3-6)
Tegangan	3,21 V	2,54 V	249,74 mV	6,79 V	4,25 V

- Gambar Rangkaian 1



- Gambar Rangkaian 2



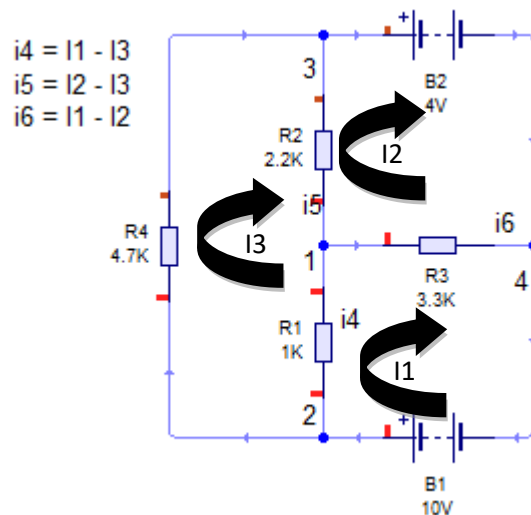
F. TUGAS

- Dari rangkaian percobaan pertama, hitunglah secara teori harga setiap arus mesh yang muncul pada masing-masing komponen resistor !
- Dari rangkaian percobaan pertama, hitunglah secara teori harga setiap tegangan drop yang muncul pada masing-masing komponen resistor !
- Bandingkan hasil percobaan saudara dengan perhitungan secara teori ! Cari % errornya !

4. Dari rangkaian percobaan kedua, hitunglah secara teori harga setiap arus mesh yang muncul pada masing-masing komponen resistor !
5. Dari rangkaian percobaan kedua, hitunglah secara teori harga setiap tegangan drop yang muncul pada masing-masing komponen resistor !
6. Bandingkan hasil percobaan saudara dengan perhitungan secara teori ! Cari % errornya !
7. Dari hasil percobaan dan perhitungan saudara, apakah yang dapat anda komentari tentang percobaan metoda analisa arus mesh ini ? Jelaskan !

G. ANALISA

- Pada tugas 1 terdapat suatu rangkaian dengan 4 buah resistor dengan hambatan 1K, 3.3K, 2.2K, 4.7K, dan 2 buah baterai dengan tegangan 10V dan 4V.



Hasil analisa mesh pada tiap resistor

$$\begin{aligned}
 I1 &= -10 + 1000(I1 - I3) + 3300(I1 - I2) &= 0 \\
 &= 4300I1 - 3300I2 - 1000I3 &= 10...^1 \\
 I2 &= 4 + 3300(I2 - I1) + 2200(I2 - I3) &= 0 \\
 &= -3300I1 + 5500I2 - 2200I3 &= -4...^2 \\
 I3 &= 4700.I3 + 2200(I3 - I2) + 1000(I3 - I1) &= 0 \\
 &= -1000I1 - 2200I2 + 7900I3 &= 0...^3
 \end{aligned}$$

Maka didapat 3 persamaan dan untuk mencari I di setiap loop, implementasikan persamaan tersebut ke metode determinan matriks :

$$\left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & -3300 & -1000 & 4300 & -3300 \\ -3300 & 5500 & -2200 & -3300 & 5500 \\ -1000 & -2200 & 7900 & -1000 & -2200 \end{array} \right)$$

$$D = 172315000000 - 112343000000 \\ = 59972000000$$

$$D/I1 = \left(\begin{array}{ccc|cc} 10 & -3300 & -1000 & 10 & -3300 \\ -4 & 5500 & -2200 & -4 & 5500 \\ 0 & -2200 & 7900 & 0 & -2200 \end{array} \right)$$

$$= 273020000$$

$$D/I2 = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & 10 & -1000 & 4300 & 10 \\ -3300 & -4 & -2200 & -3300 & -4 \\ -1000 & 0 & 7900 & -1000 & 0 \end{array} \right)$$

$$= 150820000$$

$$D/I3 = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & -3300 & 10 & 4300 & -3300 \\ -3300 & 5500 & -4 & -3300 & 5500 \\ -1000 & -2200 & 0 & -1000 & -2200 \end{array} \right)$$

$$= 85360000$$

Maka nilai $I1$, $I2$, $I3$:

$$I1 = \frac{D/I1}{D} = \frac{273020000}{59972000000} = 0,00455 \text{ A} = 4,55 \text{ mA}$$

$$I2 = \frac{D/I2}{D} = \frac{150820000}{59972000000} = 0,00251 \text{ A} = 2,51 \text{ mA}$$

$$I3 = \frac{D/I3}{D} = \frac{85360000}{59972000000} = 0,00142 \text{ A} = 1,42 \text{ mA}$$

Maka i pada masing-masing resistor

$$i4 = I1 - I2$$

$$= 0,00455 - 0,00142$$

$$= 0,00312 \text{ A}$$

$$= 3,12 \text{ mA}$$

$$i5 = I2 - I3$$

$$= 0,00251 - 0,00142$$

$$= 0,0011 \text{ A}$$

$$= 1,1 \text{ mA}$$

$$i_6 = I_1 - I_2$$

$$= 0,00455 - 0,00251$$

$$= 0,00203 \text{ A}$$

$$= 2,03 \text{ mA}$$

- Pada tugas 2 hitung secara teori harga setiap tegangan drop pada tiap resistor

Menggunakan rumus :

$$V = I \cdot R = i \cdot R$$

$$\begin{aligned} V(2-1) &= i_4 \cdot R_1 \\ &= 0,00312 \cdot 1000 \\ &= 3,12 \text{ V} \end{aligned}$$

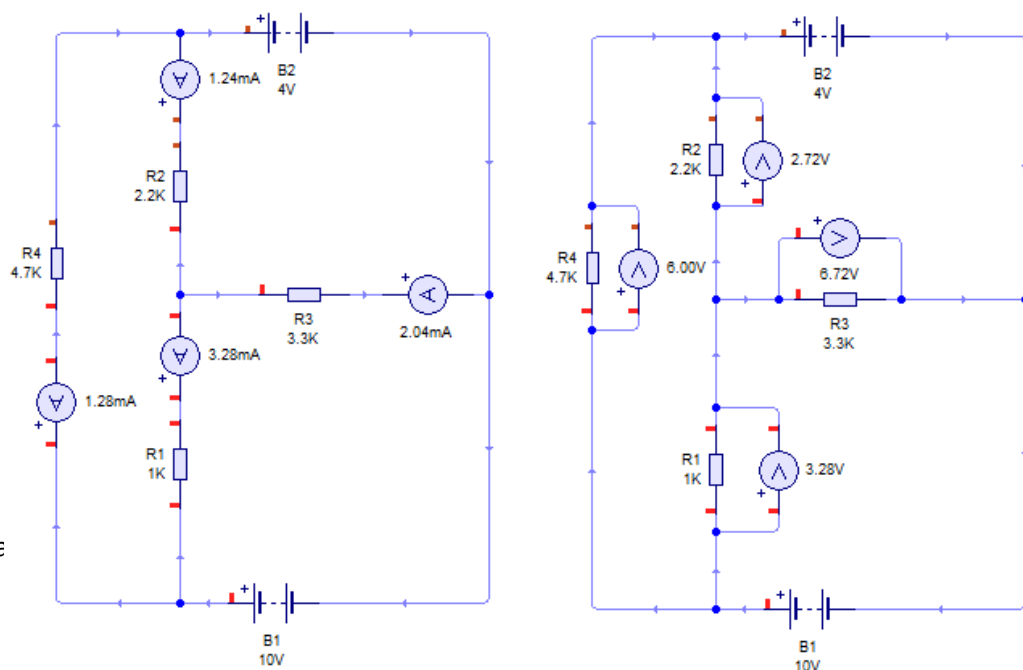
$$\begin{aligned} V(1-3) &= i_5 \cdot R_2 \\ &= 0,00119 \cdot 2200 \\ &= 2,61 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(1-4) &= i_6 \cdot R_3 \\ &= 0,00203 \cdot 3300 \\ &= 6,69 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(R_4) &= V(2-1) + V(1-3) \\ &= 3,12 + 2,61 \\ &= 5,73 \text{ V} \end{aligned}$$

- Pada tugas 3 bandingkan hasil percobaan dengan perhitungan dan cari %errornya

Septian Bz



Berdasarkan kedua gambar tersebut dapat diketahui bahwa praktikum menggunakan livewire memiliki keakuratan 100%, karena livewire merupakan software yang memiliki nilai ketentuan yang mutlak atau tetap. Maka dari itu untuk mengetahui keakuratan %error pada tiap arus dan tegangan yang telah dihitung berdasarkan teori dapat menggunakan rumus berikut :

Untuk %error pada arus

$$\%error = \frac{i - i_n}{i} \times 100\%$$

i4

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00328 - 0,00312}{0,00328} \times 100\% \\ &= 4,87\%\end{aligned}$$

i5

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00124 - 0,00119}{0,00124} \times 100\% \\ &= 4\%\end{aligned}$$

i6

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00204 - 0,00203}{0,00204} \times 100\% \\ &= 0,4\%\end{aligned}$$

I3

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00128 - 0,00142}{0,00128} \times 100\% \\ &= 10,9\%\end{aligned}$$

Untuk %error pada tegangan

$$\%error = \frac{V - V_n}{V} \times 100\%$$

V(2-1)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{3,28 - 3,12}{3,28} \times 100\% \\ &= 4,8\%\end{aligned}$$

V(1-3)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{2,72 - 2,61}{2,72} \times 100\% \\ &= 4\%\end{aligned}$$

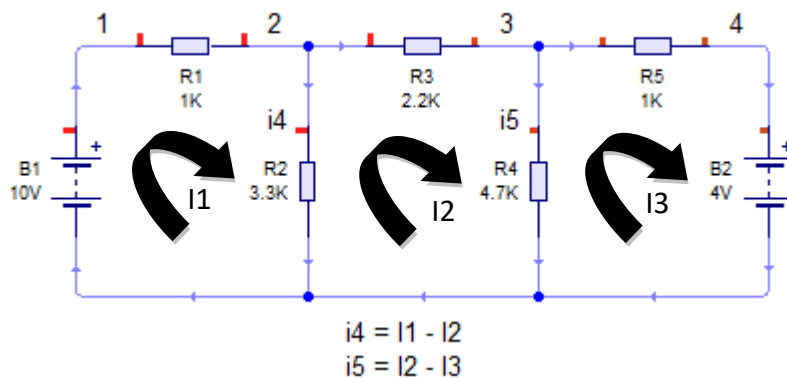
V(1-4)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{6,72-6,69}{6,72} \times 100\% \\ &= 0,4\%\end{aligned}$$

V(R4)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{6-5,73}{6} \times 100\% \\ &= 4,5\%\end{aligned}$$

- Pada tugas 4 menghitung secara teori nilai dari setiap arus mesh yang muncul pada masing-masing resistor.



Hasil analisa mesh pada tiap resistor:

$$\begin{aligned}I1 &= -10 + 1000 \cdot I1 + 3300(I1 - I2) &= 0 \\ &= 4300 \cdot I1 - 3300 \cdot I2 + 0 \cdot I3 &= 10 \dots^1 \\ I2 &= 3300(I2 - I1) + 2200 \cdot I2 + 4700(I2 - I3) &= 0 \\ &= -3300 \cdot I1 + 10200 \cdot I2 - 4700 \cdot I3 &= 0 \dots^2 \\ I3 &= 4700(I3 - I2) + 1000 \cdot I3 + 4 &= 0 \\ &= 0 \cdot I1 - 4700 \cdot I2 + 5700 \cdot I3 &= -4 \dots^3\end{aligned}$$

Maka didapat 3 persamaan dan untuk mencari I di setiap loop, implementasikan persamaan tersebut ke metode determinan matriks :

$$D = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & -3300 & 0 & 4300 & -3300 \\ -3300 & 10200 & -4700 & -3300 & 10200 \\ 0 & -4700 & 5700 & 0 & -4700 \end{array} \right)$$

$$= 250002000000 - 157060000000$$

$$= 94942000000$$

$$D/I = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & -3300 & 0 & 4300 & -3300 \\ -3300 & 10200 & -4700 & -3300 & 10200 \\ 0 & -4700 & 5700 & 0 & -4700 \end{array} \right)$$

$$= 298460000$$

$$D/I = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & 10 & 0 & 4300 & 10 \\ -3300 & 0 & -4700 & -3300 & 0 \\ 0 & -4 & 5700 & 0 & -4 \end{array} \right)$$

$$= 107260000$$

$$D/I = \left(\begin{array}{ccc|cc} 4300 & -3300 & 10 & 4300 & -3300 \\ -3300 & 10200 & 0 & -3300 & 10200 \\ 0 & -4700 & -4 & 0 & -4700 \end{array} \right)$$

$$= 23220000$$

Maka nilai I_1 , I_2 , I_3

$$I_1 = \frac{D/I_1}{D} = \frac{298460000}{94942000000} = 0,0031 \text{ A} = 3,1 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{D/I_2}{D} = \frac{107260000}{94942000000} = 0,00112 \text{ A} = 1,12 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{D/I_3}{D} = \frac{23220000}{94942000000} = 0,00024 \text{ A} = 0,24 \text{ mA}$$

Maka i pada masing-masing resistor

$$i_4 = I_1 - I_2$$

$$= 0,0031 - 0,00112$$

$$= 0,00198 \text{ A}$$

$$= 1,98 \text{ mA}$$

$$i_5 = I_2 - I_3$$

$$= 0,00112 - 0,00024$$

$$= 0,00088 \text{ A} = 0,88 \text{ mA}$$

- Pada tugas 5 hitung secara teori harga setiap tegangan drop pada tiap resistor

Menggunakan rumus :

$$V = I \cdot R = i \cdot R$$

$$V(1-2) = I_1 \cdot R_1$$

$$= 0,0031 \cdot 1000$$

$$= 3,1 \text{ V}$$

$$V(2-3) = I_2 \cdot R_2$$

$$= 0,00112 \cdot 2200$$

$$= 2,464 \text{ V}$$

$$V(3-4) = I_3 \cdot R_3$$

$$= 0,00024 \cdot 1000$$

$$= 0,24 \text{ V}$$

$$= 240 \text{ mV}$$

$$V(2-5) = i_4 \cdot R_4$$

$$= 0,00198 \cdot 3300$$

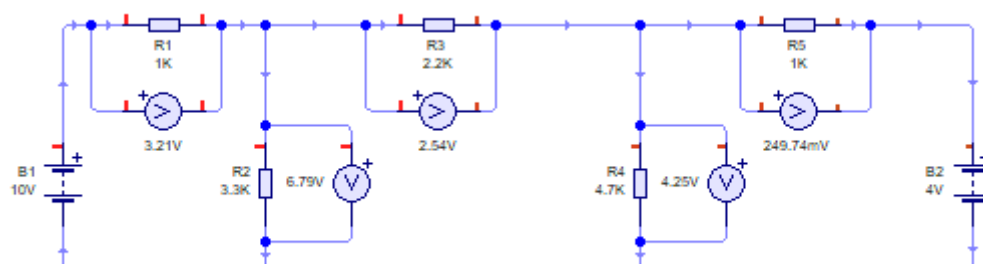
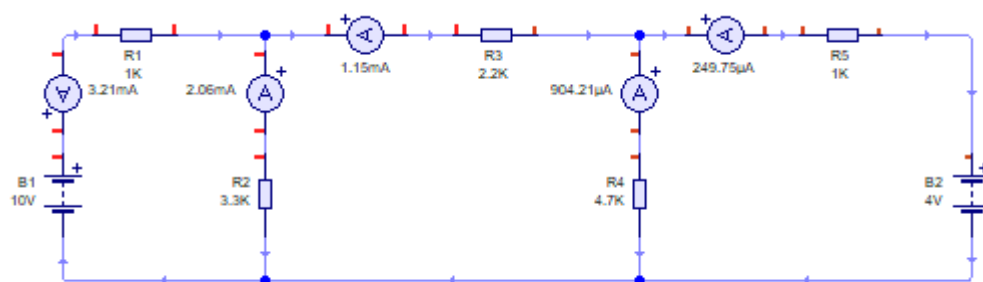
$$= 6,654 \text{ V}$$

$$V(3-6) = i_5 \cdot R_5$$

$$= 0,00088 \cdot 4700$$

$$= 4,136 \text{ V}$$

- Pada tugas 7 bandingkan hasil percobaan dengan perhitungan dan cari %errornya



Septian B

Berdasarkan kedua gambar tersebut dapat diketahui bahwa praktikum menggunakan livewire memiliki keakuratan 100%, karena livewire merupakan software yang memiliki nilai ketentuan yang mutlak atau tetap. Maka dari itu untuk mengetahui keakuratan %error pada tiap arus dan tegangan yang telah dihitung berdasarkan teori dapat menggunakan rumus berikut :

Untuk %error pada arus

$$\%error = \frac{i - i_n}{i} \times 100\%$$

I1

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00321 - 0,0031}{0,00321} \times 100\% \\ &= 8,87\%\end{aligned}$$

I2

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00115 - 0,00112}{0,00115} \times 100\% \\ &= 2,6\%\end{aligned}$$

I3

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00024975 - 0,00024}{0,00024975} \times 100\% \\ &= 3,9\%\end{aligned}$$

i4

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00206 - 0,00198}{0,00206} \times 100\% \\ &= 3,8\%\end{aligned}$$

i5

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,00090421 - 0,00088}{0,00090421} \times 100\% \\ &= 2,67\%\end{aligned}$$

Untuk %error pada tegangan

$$\%error = \frac{V - V_n}{V} \times 100\%$$

V(1-2)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{3,21 - 3,1}{3,21} \times 100\% \\ &= 3,4\%\end{aligned}$$

V(2-3)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{2,54-2,464}{2,54} \times 100\% \\ &= 2,99\%\end{aligned}$$

V(3-4)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{0,24974-0,24}{0,24974} \times 100\% \\ &= 3,9\%\end{aligned}$$

V(2-5)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{6,79-6,654}{6,79} \times 100\% \\ &= 2\%\end{aligned}$$

V(3-6)

$$\begin{aligned}\%error &= \frac{4,25-4,136}{4,25} \times 100\% \\ &= 2,68\%\end{aligned}$$

H. KESIMPULAN

Pada praktikum tersebut telah dilakukan sebuah percobaan menghitung atau membuktikan kebenaran dari analisis Mesh. Praktikum tersebut juga masih menggunakan prinsip dari hukum Ohm dan hukum Kirchof yang di gabungkan dengan metode substitusi, eliminasi dan juga matriks. Dikarenakan pada praktikum tersebut menggunakan software Livewire maka persentase errornya 0% atau memiliki keakuratan 100% karena pada software tersebut sudah diprogram mutlak. Untuk perbedaan nilai ukur pada software Livewire dengan perhitungan menggunakan teori hanya terdapat sedikit perbedaan saja, biasanya terletak pada angka dibelakang koma.

I. REFERENSI

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
2. Anant Agarwal, Jeffreyh.lang Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits "
3. Dari berbagai sumber