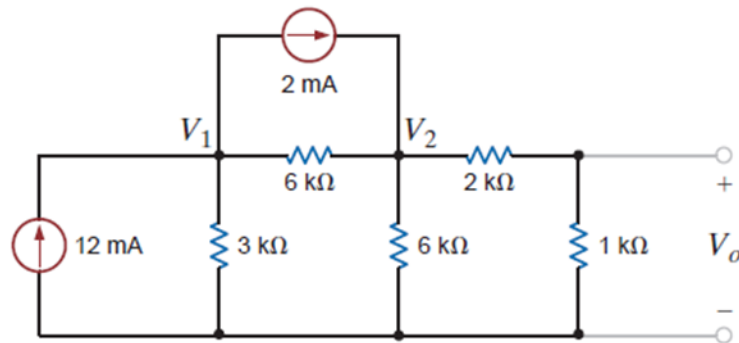




Penyelesaian TUGAS II RL Genap 2021 – 2022

1. a. Menentukan besar tegangan V_0 dengan analisa Node pada gambar di bawah ini,



Solusi :

$$\sum_{Node\ 1} I_{out} = 0$$

$$-12 + \frac{V_1}{3} + 2 + \frac{V_1 - V_2}{6} = 0$$

$$3V_1 - V_2 = 60 \quad (1)$$

$$\sum_{Node\ 2} I_{out} = 0$$

$$-2 + \frac{V_2 - V_1}{6} + \frac{V_2}{6} + \frac{V_2}{3} = 0$$

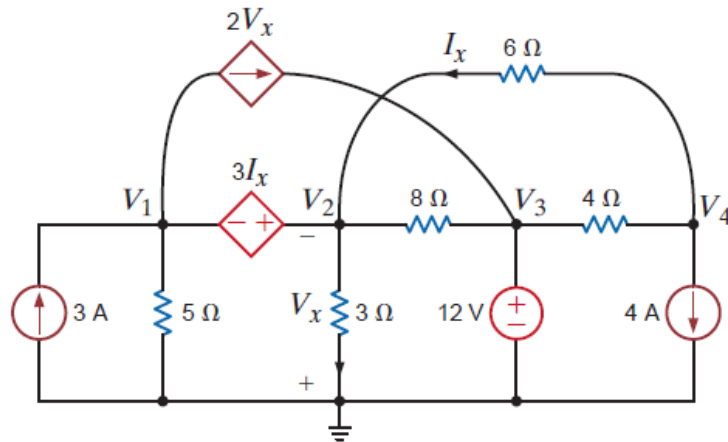
$$-V_1 + 4V_2 = 12 \quad (2)$$

Dari pers. 1 dan 2 diperoleh harga-harga $V_1 = \frac{252}{11} V$ dan $V_2 = \frac{96}{11} V$.

Maka $V_0 = I \times R = \frac{V_2}{2+1} \times 1 = \frac{1}{3} V_2 = \frac{1}{3} \times \frac{96}{11} = \frac{32}{11} V$

1. b. $P_{12\ mA} = V_1 \times 12\ mA = \frac{252}{11} \times 12\ mA = 274,91\ mW$

2. Menentukan besar V_x dan I_x dengan analisa Node,



Solusi :

Node 1 dan 2 merupakan **Supernode**, Node 3 : **Dummy Node** dengan $V_3 = 12\text{ V}$, dan $V_x = -V_2$
 Persamaan arus keluar pada Supernode dan node 4 adalah :

$$\begin{aligned} \checkmark \text{ Supernode : } V_2 - V_1 &= 3I_x = 3 \times \frac{V_4 - V_2}{6} \\ V_2 - V_1 &= \frac{V_4 - V_2}{2} \quad \rightarrow \quad -V_1 + 1,5V_2 - 0,5V_4 = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Supernode : } -3 + \frac{V_1}{5} + 2V_x + \frac{V_2 - V_4}{6} + \frac{V_2 - V_3}{8} + \frac{V_2}{3} = 0$$

$$\frac{V_1}{5} + 2(-V_2) + \frac{V_2 - V_4}{6} + \frac{V_2 - V_3}{8} + \frac{V_2}{3} = 3$$

$$\frac{V_1}{5} - \frac{33}{24}V_2 - \frac{V_4}{6} = 4,5 \quad (2)$$

$$\checkmark \text{ Node 4 : } \frac{V_4 - V_2}{6} + \frac{V_4 - V_3}{4} + 4 = 0$$

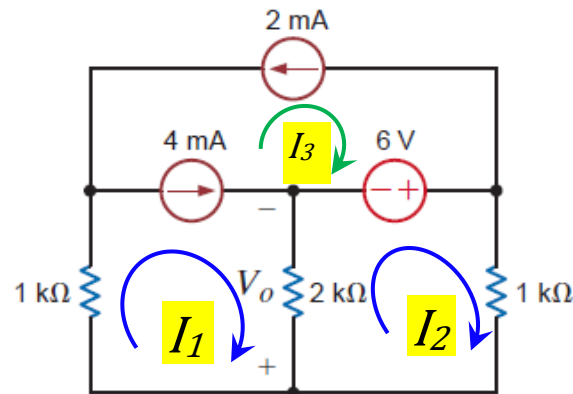
$$\frac{V_4 - V_2}{6} + \frac{V_4 - 12}{4} + 4 = 0 \quad \times 12 \quad \rightarrow \quad -2V_2 + 5V_4 = -12 \quad (3)$$

Dari ke 3 persamaan tersebut diperoleh,

$$V_1 = 12,4\text{ V}, \quad V_2 = 8\text{ V}, \quad V_4 = -0,8\text{ V}$$

Maka $V_x = -8\text{ V}, \quad \& \quad I_x = \frac{V_4 - V_2}{6} = -1,47\text{ A}$

3. Menentukan besar arus I_1 dan tegangan V_o , pada rangkaian berikut ini, dengan analisa Mesh !



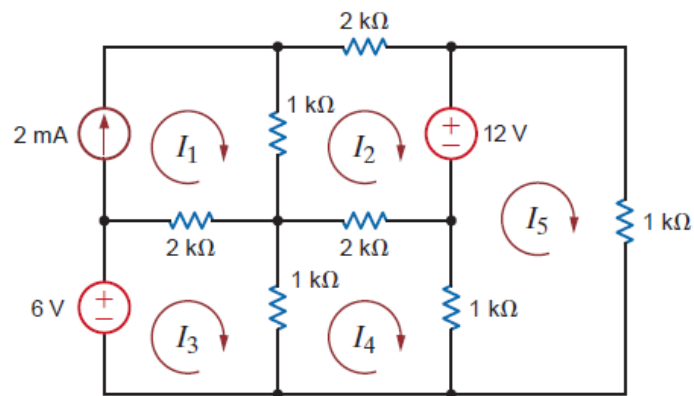
Solusi : $I_3 = -2 \text{ mA}$, & $I_1 - I_3 = 4 \text{ mA}$, $\rightarrow I_1 = 2 \text{ mA}$

Mesh 2 : $2(I_2 - I_1) - 6 + 1 I_2 = 0$

$$-2I_1 + 3I_2 = 6 \quad \rightarrow 3I_2 = 6 + 2 \times 2 = 10 \quad \rightarrow I_2 = 3.33 \text{ mA}$$

$$V_o = 2 \text{ k}\Omega (I_2 - I_1) = 2,67 \text{ V}$$

4. Menentukan 5 persamaan Mesh pada rangkaian berikut ini,



Solusi :

Mesh 1 : $\rightarrow I_1 = 2 \text{ mA}$ (1)

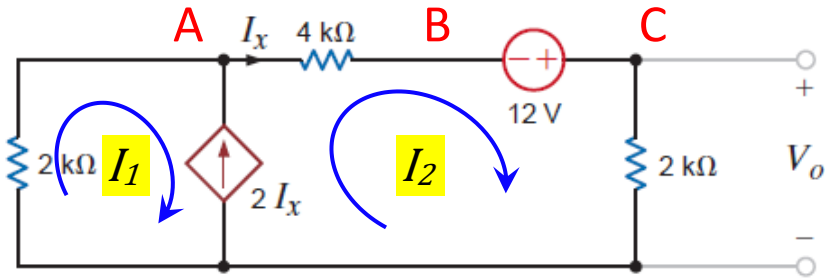
Mesh 2 : $1(I_2 - I_1) + 2I_2 + 12 + 2(I_2 - I_4) = 0 \rightarrow -I_1 + 5I_2 - 2I_4 = -12$ (2)

Mesh 3 : $-6 + 2(I_3 - I_1) + 1(I_3 - I_4) = 0 \rightarrow -2I_1 + 3I_3 - I_4 = 6$ (3)

Mesh 4 : $1(I_4 - I_3) + 2(I_4 - I_2) + 1(I_4 - I_5) = 0 \rightarrow -2I_2 - I_3 + 4I_4 - I_5 = 0$ (4)

Mesh 5 : $1(I_5 - I_4) - 12 + 1 I_5 = 0 \rightarrow -I_4 + 2I_5 = 12$ (5)

5. Perbandingan solusi dengan Analisa Mesh/Loop dan Node,



Solusi :

a. Analisa Mesh,

$$\text{Mesh 1 \& 2 : Supermesh, } I_2 - I_1 = 2I_x, \quad I_x = I_2 \quad \longrightarrow \quad -I_1 = I_2 \quad (1)$$

$$\text{Supermesh : } 2I_1 + 4I_2 - 12 + 2I_2 = 0, \quad \longrightarrow \quad I_1 + 3I_2 = 6 \quad (2)$$

Maka dari 2 persamaan di atas, $I_1 = -3 \text{ mA}$, $I_2 = 3 \text{ mA}$

$$V_0 = 2I_2 = 6 \text{ V}$$

b. Analisa Node,

$$\text{Node B \& C : Supernode,} \quad V_C - V_B = 12 \quad (1)$$

$$\text{Supernode (B \& C) : } \frac{V_B - V_A}{4} + \frac{V_C}{2} = 0, \quad -V_A + V_B + 2V_C = 0 \quad (2)$$

$$\text{Node A : } \frac{V_A}{2} - 2I_x + \frac{V_A - V_B}{4} = 0, \quad I_x = \frac{V_A - V_B}{4}$$

$$\frac{V_A}{2} - 2 \frac{V_A - V_B}{4} + \frac{V_A - V_B}{4} = 0, \quad V_A + V_B = 0 \quad (3)$$

Maka dari ke 3 persamaan di atas diperoleh : $V_A = 6 \text{ V}$, $V_B = -6 \text{ V}$, & $V_C = 6 \text{ V}$

Jadi $V_0 = V_C = 6 \text{ V}$

c. Dari jawaban a dan b, terlihat bahwa Analisa Mesh lebih sederhana karena hanya membutuhkan 2 persamaan.

----- ooo 000 Selamat Belajar 000 ooo -----