



Dengan $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$, dan $V_0 = 5\text{V}$. tentukan grafik dV_C/dt !

Jawab:

Dengan KVL,

$$-V_0 + V_R + V_C = 0$$

$$I \cdot R + V_C - 5 = 0$$

$$\left(C \frac{dV_C}{dt}\right) \cdot R + V_C - 5 = 0$$

$$\frac{dV_C}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} V_C - \frac{5}{R \cdot C} = 0$$

$$\frac{dV_C}{dt} + \frac{1}{10^4 \cdot 10^{-6}} V_C - \frac{5}{10^4 \cdot 10^{-6}} = 0$$

$$\frac{dV_C}{dt} + 100V_C - 500 = 0$$

Dengan menganggap variable $a = 1$, $b = \frac{1}{R \cdot C} = 100$, $c = -\frac{5}{R \cdot C} = -500$, serta fakta bahwa $\frac{dV_C}{dt} = \frac{V_C(t) - V_C(t - \Delta t)}{\Delta t}$, maka kita bisa membuat program di C sebagai berikut,

```
#include<stdio.h>
#define R 10000
#define C 0.000001

float vt(float t){
    float f, dt, a, b, c;
    dt = 0.001;
    a = 1.0; /*koefisien dv/dt */
    b = 1.0/(R*C); /*koefisien v*/
    c = (-5.0)/(R*C); /*konstanta*/
    if (t <= 0){
        f = 0;
    } else{
        f = (a*vt(t-dt)-(dt*c))/(a+b*dt);
    }
    return f; } /*f = nilai fungsi*/
```

```
int main(){  
    FILE *fileku;  
    fileku = fopen("file.csv","w");  
    float dt = 0.001;  
    for (float t = 0; t<0.07; t+=dt){  
        fprintf(fileku, "%f; %f\n", t, vt(t));  
    }  
    fclose(fileku);  
}
```

hasil dari eksekusi program di atas adalah menghasilkan sebuah file csv bernama "file.csv" dengan isinya sebagai berikut,

Tabel Hubungan Tegangan di Kapasitor Dengan Waktu

t (ms)	Vc (volt)	0.023000	4.441.609	0.047000	4.943.309
0.000000	0.000000	0.024000	4.492.372	0.048000	4.948.463
0.001000	0.454545	0.025000	4.538.520	0.049000	4.953.148
0.002000	0.867769	0.026000	4.580.472	0.050000	4.957.407
0.003000	1.243.426	0.027000	4.618.611	0.051000	4.961.279
0.004000	1.584.933	0.028000	4.653.283	0.052000	4.964.799
0.005000	1.895.393	0.029000	4.684.803	0.053000	4.967.999
0.006000	2.177.630	0.030000	4.713.457	0.054000	4.970.909
0.007000	2.434.210	0.031000	4.739.506	0.055000	4.973.553
0.008000	2.667.463	0.032000	4.763.187	0.056000	4.975.957
0.009000	2.879.512	0.033000	4.784.716	0.057000	4.978.143
0.010000	3.072.284	0.034000	4.804.287	0.058000	4.980.130
0.011000	3.247.531	0.035000	4.822.079	0.059000	4.981.936
0.012000	3.406.846	0.036000	4.838.254	0.060000	4.983.579
0.013000	3.551.678	0.037000	4.852.958	0.061000	4.985.072
0.014000	3.683.344	0.038000	4.866.326	0.062000	4.986.429
0.015000	3.803.040	0.039000	4.878.478	0.063000	4.987.662
0.016000	3.911.854	0.040000	4.889.525	0.064000	4.988.784
0.017000	4.010.777	0.041000	4.899.569	0.065000	4.989.803
0.018000	4.100.706	0.042000	4.908.699	0.066000	4.990.730
0.019000	4.182.460	0.043000	4.916.999	0.067000	4.991.573
0.020000	4.256.782	0.044000	4.924.544	0.068000	4.992.339
0.021000	4.324.347	0.045000	4.931.404	0.069000	4.993.036
0.022000	4.385.770	0.046000	4.937.640	0.070000	4.993.669

Dari data di atas bisa dibuat sebuah grafik step response dengan sumbu X adalah waktu dan sumbu Y adalah tegangan di kapasitor.

