

# Tugas PMC

Matthew Ryo Kianijaya  
Teknik Elektro  
13218035  
Sekolah Teknik Elektro dan  
Informatika  
Bandung, Indonesia  
matthewryo@gmail.com

**Abstract**—Rangkaian RC adalah rangkaian yang terdiri dari resistor dan kapasitor. Tegangan pada kapasitor tidak dapat berubah seketika. Tujuan laporan ini adalah untuk menyelesaikan kuis keempat dari pelajaran Penyelesaian Masalah dengan C (PMC).

**Keywords**—tegangan, kode, file eksternal

## I. PENDAHULUAN

Laporan ini dibuat untuk menyelesaikan kuis keempat dari pelajaran PMC dengan menjelaskan penurunan rumus yang digunakan dalam kode. Akan dicari respon transien dari beda tegangan pada kapasitor dari sebuah rangkaian RC.

## II. METODOLOGI

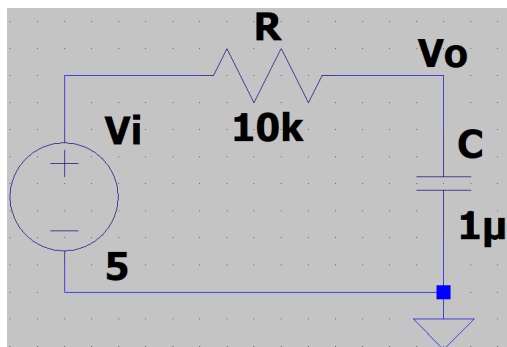
Penyelesaian tugas ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah menurunkan rumus untuk mendapatkan tegangan keluaran. Lalu, buat *source code* untuk mendapatkan nilai tegangan tersebut dengan interval 0.0001 detik dan menuliskan nilai-nilai tersebut dalam suatu file eksternal. Terakhir, nilai-nilai dari file yang dihasilkan divisualisasikan menggunakan grafik.

## III. HASIL DAN ANALISIS

Dari tugas ini, didapatkan respon transien dari tegangan pada kapasitor dari sebuah rangkaian RC yang telah dihitung menggunakan program yang dibuat penulis. Respon tersebut dapat dilihat dari grafik yang telah didapat.

### A. Penurunan Rumus

Berikut adalah gambar rangkaian RC yang digunakan untuk kuis ini.



Gambar 1. Rangkaian RC

Dari rangkaian tersebut, dapat diturunkan rumus untuk tegangan keluaran  $V_o$  sebagai berikut.

Lakukan KVL pada *loop*:

$$v_i(t) = R \cdot i_C + v_o(t)$$

$$v_i(t) = RC \frac{d(v_o(t))}{dt} + v_o(t)$$

$$\frac{d(V_o(t))}{dt} = \frac{V_i(t) - V_o(t)}{RC}$$

$$\frac{\Delta v_o(t)}{\Delta t} = \frac{v_i(t) - v_o(t)}{RC}$$

$$\frac{v_o(t) - v_o(t - \Delta t)}{\Delta t} = \frac{v_i(t) - v_o(t)}{RC}$$

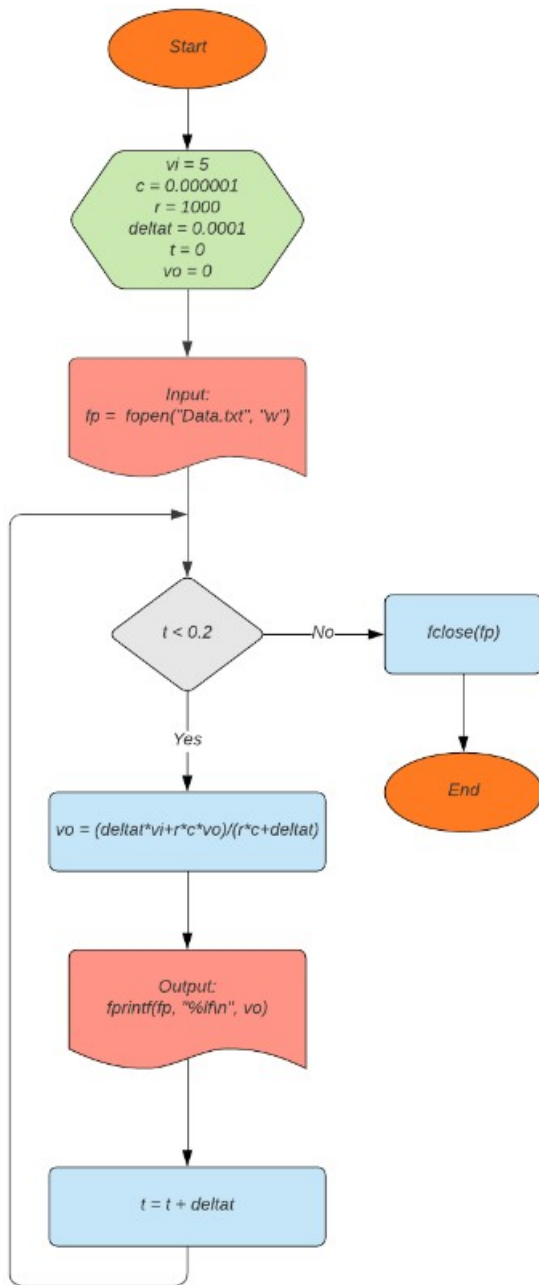
$$\frac{v_o(t)}{\Delta t} + \frac{v_o(t)}{RC} = \frac{v_i}{RC} + \frac{v_o(t - \Delta t)}{\Delta t}$$

$$\frac{v_o(t)(RC + \Delta t)}{RC \Delta t} = \frac{v_i(t) \Delta t + RC v_o(t - \Delta t)}{RC \Delta t}$$

$$v_o(t) = \frac{v_i(t) \Delta t + v_o(t - \Delta t) RC}{RC + \Delta t}$$

### B. Flowchart

Berikut adalah *flowchart* dari program yang akan dibuat untuk menghitung nilai tegangan keluaran per interval waktu.



### C. Source Code

Berikut adalah *source code* untuk menghitung nilai tegangan keluaran pada rangkaian dengan interval waktu 0.0001 detik.

```

#include <stdio.h>

void main() {

    // LIBRARY
    double vi = 5; // input voltage = 5
    V
    double c = 0.000001; // capacitance
    = 1 uF
    double r = 10000; // resistanse = 10
    kOhm
    const double deltat = 0.0001; //
    delta time
    double t = 0; // time
  
```

```

double vo = 0; // output voltage

FILE *fp; // declare file
fp = fopen("Data.txt", "w"); // open
file to write data

while(t < 0.2){

    vo = (deltat*vi+r*c*vo)/
    (r*c+deltat); // vo from formula

    // print vo
    fprintf(fp, "%lf\n", vo);

    // increment time by 0.1 ms
    t = t + deltat;

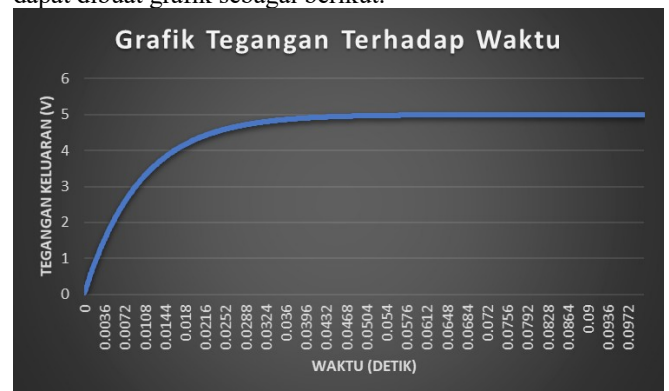
}

// close the file
fclose(fp);

}
  
```

### D. Grafik Hasil

Dari nilai-nilai yang didapatkan dalam file eksternal, dapat dibuat grafik sebagai berikut.



Gambar II. Grafik Teganga Keluaran Terhadap Waktu

Dapat dilihat, bahwa jika nilai-nilai tegangan digambar terhadap waktu seperti gambar di atas, bentuk grafik yang didapatkan layaknya respon transien orde pertama. Bentuk grafik yang menyerupai respon transien merupakan hasil yang diharapkan.

## IV. KESIMPULAN

- Dengan memprogram suatu kode untuk menghitung nilai tegangan per interval waktu, grafik nilai tegangan terhadap waktu yang didapatkan dapat mendekati respon transien dari beda tegangan pada kapasitor dalam rangkaian RC.