

Simulasi Pengisian Kapasitor Berulang Menggunakan Metode Numerik SCILAB

Jumriah^{1)*} Husnia Musda Mulia¹⁾ Winarsi²⁾

¹⁾Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Sulawesi Selatan

²⁾Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah

Email: rhajumrha@gmail.com

ABSTRACT–For the problem that will be discussed in this article, which is about how to charge capacitors repeatedly using a numerical method using the Scilab application. Scilab is a software for numerical computing that is open source and can be run on Linux, Windows and Marcos operating systems.

ABSTRAK–Untuk masalah yang akan dibahas didalam artikel ini yaitu tentang bagaimana pengisian kapasitor berulang akan menggunakan metode numerik menggunakan aplikasi Scilab. Scilab ini merupakan suatu perangkat lunak untuk komputasi numerik yang bersifat open Source dan dapat dijalankan pada system operasi Linux, Windows dan Marcos.

Kata Kunci: Kapasitor, Linux, metode numerik, SCILAB

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu disiplin akademik paling tua, mungkin yang tertua melalui astronomi yang juga termasuk di dalamnya. Lebih dari dua milenia, fisika menjadi bagian dari Ilmu Alam bersama dengan kimia, biologi, dan cabang tertentu matematika, tetapi ketika munculnya revolusi ilmiah pada abad ke- 17, ilmu alam berkembang sebagai program penelitian sendiri Fisika berkembang dengan banyak spesialisasi bidang ilmu lain, seperti biofisika dan kimia kuantum, dan batasan fisiknya tidak didefinisikan dengan jelas. Ilmu baru dalam fisika terkadang digunakan untuk menjelaskan mekanisme dasar sains lainnya serta membuka jalan area penelitian lainnya seperti matematika dan filsafat.

Penyelesaian persoalan tersebut dapat dilakukan secara pendekatan Numerik. Kelebihan solusi numerik adalah dapat diaplikasikan untuk sistem yang lebih rumit

dana perhitungannya dapat dilakukan bantuan komputer dan perangkat lunak tertentu. Terdapat banyak perangkat lunak yang telah menyediakan penyelesaian persamaan matematika seperti MATLAB, Mathematica, Octave dan SCILAB.

Perbedaan utama beberapa perangkat lunak tersebut yaitu sintaks yang dimiliki untuk menyelesaikan persamaan matematika. (Feynman, R. P., Leighton, R. B. and Sands, M (1964)) .

SCILAB

SCILAB merupakan perangkat lunak untuk komputasi numerik yang bersifat open source dan dapat dijalankan pada sistem operasi Linux, Windows dan MacOS. Perangkat lunak ini memiliki fitur yang dapat menyelesaikan persoalan matematika yang berkaitan dengan (Baudin, M. 2010. dan <https://www.scilab.org/>):

a. Matriks

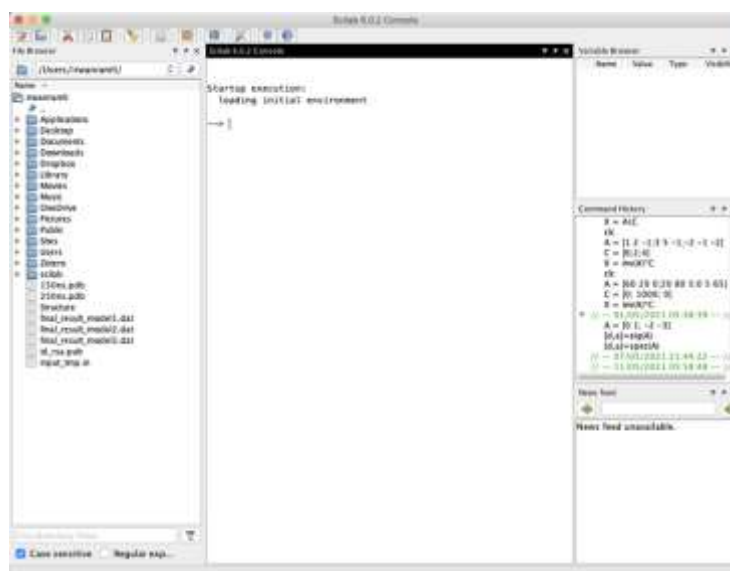
- b. Persamaan Differensial Biasa
- c. Pengolahan Signal
- d. Statistik
- e. Optimalisasi
- f. Interpolasi dan extrapolation
- g. Polynomial

Fungsi untuk menyelesaikan persoalan diatas sudah tersedia di SCILAB. Untuk persoalan yang sangat khusus, dapat dituliskan programnya dan dieksekusi oleh SCILAB. Untuk mendapatkan SCILAB, perangkat lunak ini bisa didownload melalui

website <https://www.scilab.org> seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 dan disesuaikan dengan perangkat lunak yang anda gunakan. Untuk menjalankan SCILAB, dibutuhkan minimal Pentium IV, 2GB RAM dan penyimpanan minimal 600 MB untuk Windows, Pentium IV, 2GB RAM dan penyimpanan minimal 550 MB untuk Linux dan Mac Intel 64 bits, 2GB RAM dan penyimpanan minimal 500 MB untuk MacOS.



Gambar 1. Website SCILAB yang bisa didownload untuk berbagai jenis sistem operasi



Gambar 2 . Tampilan awal SCILAB

Tampilan awal Ketika menjalankan SCILAB diberikan pada gambar 2 yang terdiri dari file browser, console sebagai tempat untuk mengeksekusi program, variable browser untuk menampilkan variabel yang

digunakan dan command history untuk melihat perintah perintah sebelumnya yang telah dieksekusi. Pada jendela console kita dapat menuliskan perintah langsung untuk perhitungan sederhana seperti pada gambar 3.



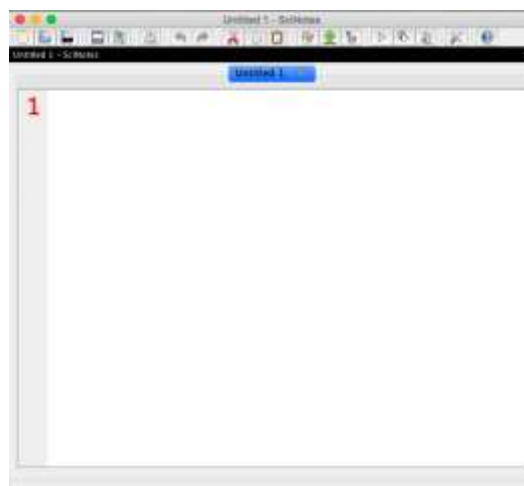
```
Scilab 6.0.2 Console

Startup execution:
loading initial environment

--> 2 + 5
ans =
    7.

-->
```

Gambar 3. Perhitungan sederhana pada layar console



Gambar 4. Jendela scinotes editor

Untuk perhitungan yang lebih kompleks disarankan menggunakan scinotes editor dan untuk membukanya klik logonya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Adapun tampilan scinotes editor dan tombol untuk mengeksekusi programnya diberikan pada gambar 4.

METODE NUMERIK

Metode numerik adalah teknik dimana masalah matematika diformulasikan sedemikian rupa sehingga dapat diselesaikan oleh pengoperasian aritmetika. Terdapat banyak jenis metode numerik namun pada dasarnya masing-masing metode tersebut memiliki karakteristik umum yaitu selalu mencakup sejumlah kalkulasi aritmetika.

Metode numerik merupakan suatu teknik untuk menyelesaikan masalah matematika yang efektif dan efisien. Dengan bantuan komputer ia sanggup menangani masalah yang rumit dan melibatkan perhitungan yang luas, misalnya untuk memecahkan masalah solusi suatu persamaan linear, sistem persamaan yang besar permasalahan lainnya termasuk dalam teknik dan sosial. Saat ini terdapat berbagai paket program komputer misalnya Scilab, Matlab, Excel dan lainnya yang tersedia dan diperdagangkan sehingga mudah didapat yang dalam pengoperasiannya mencakup metode numerik. Dengan demikian pemecahan masalah tinggal menyesuaikan dengan karakteristik program paket tersebut dengan algoritme yang

digunakan dalam pemecahan masalah. Pemakaian metode numerik yaitu menyelesaikan persamaan non linear, menyelesaikan persamaan simultan, menyelesaikan diferensial dan integral interpolasi. Rumus persamaan metode numerik

$$f(x_2) \frac{f(\varepsilon)}{x_2 - x_3} \quad (1)$$

atau umum

$$f(x_n) = \frac{f(x_n)}{x_n - x_{n+1}} \quad (2)$$

$$\text{Atau } x_{n+1} = x_n \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

PENGISIAN KAPASITOR

Kapasitor adalah elektronika yang mempunyai kemampuan menyimpan electron-elektron yang selama waktu yang tertentu atau komponen elektronika yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik yang terdiri dari dua konduktor dan dipisahkan oleh bahan penyekat atau (bahan dielektrik) tiap konduktor disebut keping.

Rumus kapasitor:

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d} \quad (3)$$

Dimana:

C= kapasitas kapasitor(farad)

ε_0 = permitivasi ruang hampa

A= Luas penampang masing-masing keping

D= jarak antar keping

Pada saat pengisian kapasitor diperlukan sebuah sumber tegangan konstan (V_{in}) yang digunakan untuk menyulpai muatan ke kapasitor dan sebuah resistor yang digunakan untuk mengatur konstanta waktu pengisian serta mmbatasi arus pengisian.

Pada rangkaian pengisian kapasitor disamping saat saklar (s) ditutupi maka akan ada arus yang mengalir dari sumber tegangan (V_{in}) menuju ke kpasitor. Besarnya arus iin tidak tetap karena adanya bahan dielektrik pada kapasitor. arus pengisian akan menurun seiring dengan meningkatnya jumlah muatan pada kapasitor dimana $V_c = V_{in}$ saat $i=0$.

IMPLEMENTASI

Untuk menyelesaikan Persamaan matematik di bawah ini yaitu:

Persamaan deferensial orde 1

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = \frac{V}{R}$$

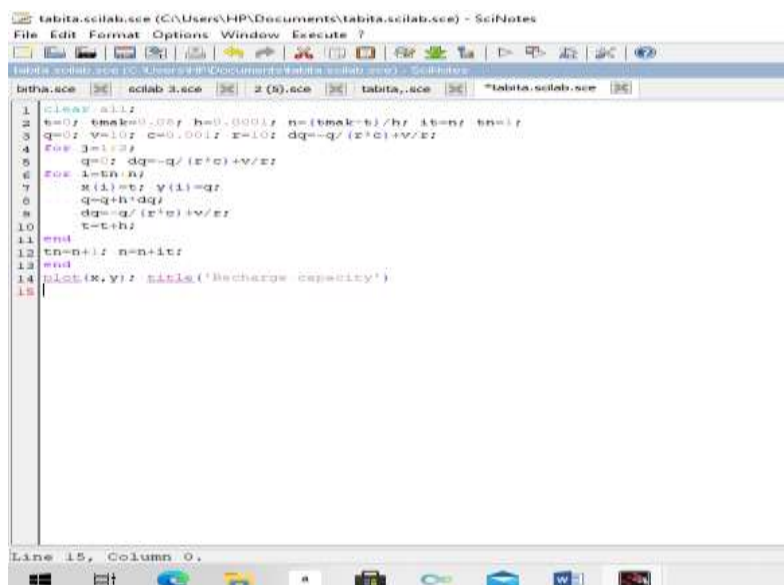
$$q' + Pq = Q$$

Dengan $P = 1/RC$ dan $Q = V/R$, sehingga:

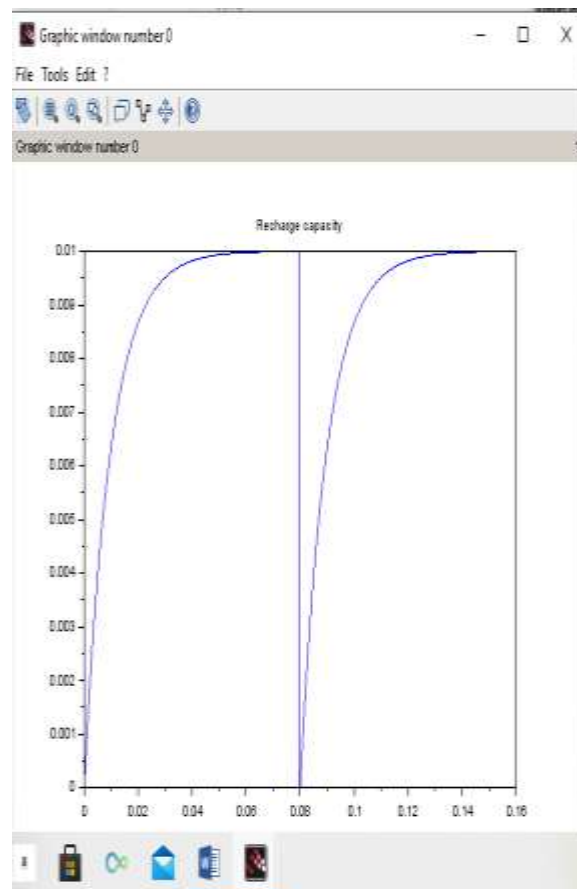
$$I = \int p dt$$

$$= \int \frac{1}{RC} dt$$

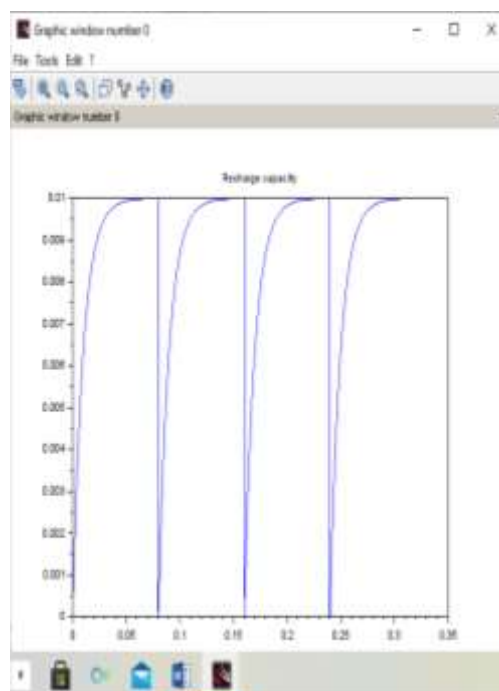
$$= \frac{t}{RC}$$



Gambar 5. Program untuk menyelesaikan pengisian kapasitor berulang



Gambar 6. Hasil dari eksekusi dari program pada gambar 5 untuk $J=1:2$



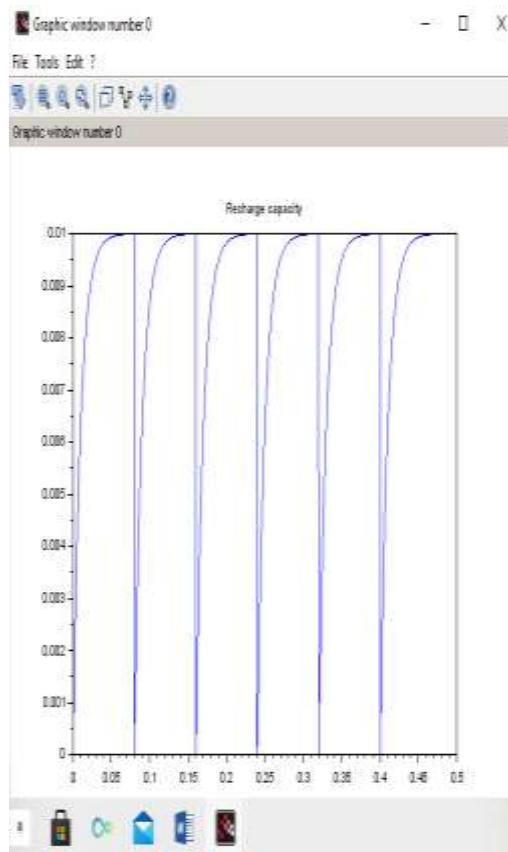
Gambar 7. Grafik hasil ekskusi pada program untuk $J=1:4$

Untuk membangkitkan pengisian kapasitor berulang diberikan dengan perintah dan visualisasinya sebagai berikut dan programnya secara lengkap diberikan di bawah ini dan pada gambar 5.

```
clearall;
t=0;tmak=0.08;h=0.0001;n=(tmak-t)/h;it
=n;tn=1;
q=0;v=10;c=0.001;r=10;dq=-q/(r*c)+v/r;
forj=1:2;
q=0;dq=-q/(r*c)+v/r;
fori=tn:n;
x(i)=t;y(i)=q;
q=q+h*dq;
```

```
dq=-q/(r*c)+v/r;
t=t+h;
end
tn=tn+1;n=n+it;
end plot(x,y);title('Recharge capacity')
```

Jika program tersebut diatas dieksekusi akan didapatkan hasil sebagai pada gambar 6. Pada gambar di atas kita dapat melihat Hasil data yang berbeda seperti gambar 6,7,8 dari eksekusi program data pengisian kapasitor berulang menggunakan metode numerik.



Gambar 8. Grafik hasil ekskusi pada program untuk J=1:6

KESIMPULAN

Berdasarkan masalah yang telah dibahas di atas, maka dapat disimpulkan

bahwa Untuk membangkitkan Pengisian kapasitor berulang dengan menggunakan SCILAB.



APCP

Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

DAFTAR PUSTAKA

Anagnostopoulos, K. N., 2014, *Computational Physics A Practical Introduction to Computational Physics and Scientific Computing*, National Technical University of Athens.

Feynman, R. P., Leighton, R. B. and Sands, M (1964), *The Feynman lectures on physics*, USA: Addison-WesleyThe Scilab Consortium. Scilab.

<http://www.scilab.org>

<http://slametpurwanto.com/metode-numerik-pengertian-dan-kegunaan-metode-numerik/>

<http://labmathunpad-net/index.php/prak/deskripsi/18-definisi-dan-prinsip-metode-numerik>.

<http://nationalinks.blogspot.com/2009/03/definisi-metode-numerik.html>

<http://yosmedia.blogspot.com/2009/04/pengisian-kapasitor.html?m=1>