

VISUALISASI PERLUASAN DERET FOURIER MENGGUNAKAN SCILAB

Mega¹⁾, Salnira²⁾

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

²⁾MA Almawasir Lamasi, Sulawesi Selatan

Email: megajaharuddin7@gmail.com

ABSTRACT-This paper discusses the use of the Scilab program to visualize the expansion of the Fourier series. As an example, the case is taken from the one used, namely a square wave signal. In this article, we will provide a solution to these cases by solving the related Fourier series using SCILAB software. SCILAB is open source software and can be run on Windows, Mac and Linux operating systems.

ABSTRAK-Tulisan ini membahas tentang penggunaan program Scilab untuk memvisualisasikan Perluasan deret fourier. Sebagai contoh kasus diambil dari sinyal yang digunakan yaitu sinyal gelombang persegi. Pada artikel ini akan diberikan penyelesaian kasus-kasus tersebut dengan menyelesaikan Deret Fourier yang berkaitan dengan menggunakan perangkat lunak SCILAB. SCILAB merupakan perangkat lunak yang bersifat open source dan dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Mac dan Linux.

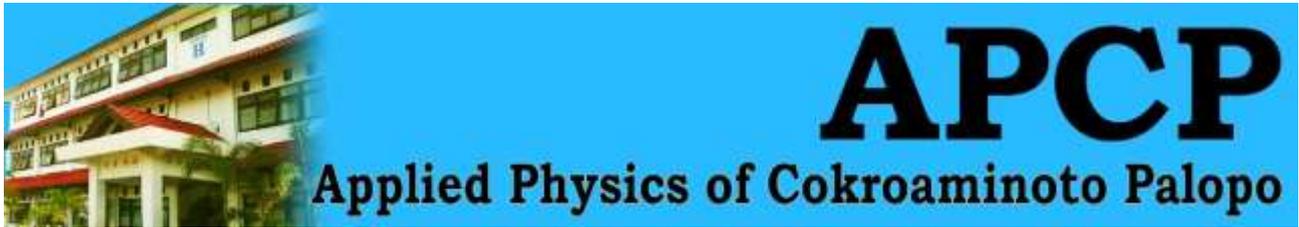
Kata Kunci: Deret Fourier, Sinyal gelombang persegi, Scillab

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu disiplin akademik paling tua, mungkin yang tertua melalui astronomi yang juga termasuk di dalamnya. Lebih dari dua milenya, 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 dan 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

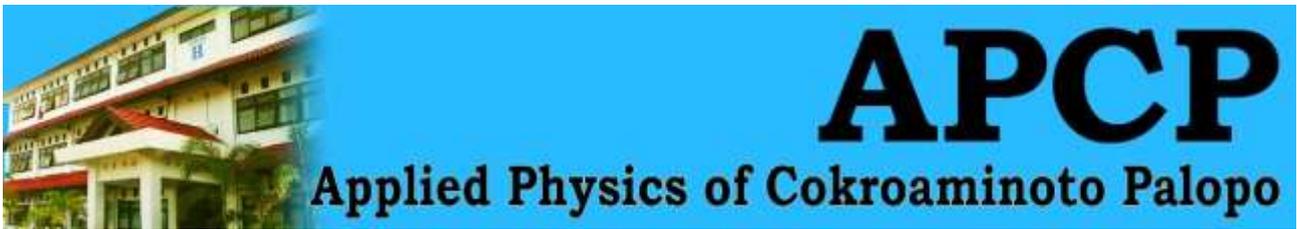
SCILAB merupakan perangkat lunak untuk komputasi numerik yang bersifat open source dan dapat dijalankan pada sistem operasi Linux, Windows dan MacOS. Perangkat lunak ini memiliki fitur yang dapat menyelesaikan persoalan matematika yang berkaitan dengan (Baudin, M. 2010. dan <https://www.scilab.org>):

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

Fungsi untuk penyelesaian persoalan diatas sudah tersedia di SCILAB. Untuk persoalan yang sangat khusus, dapat

dituliskan programnya dan dieksekusi oleh SCILAB.

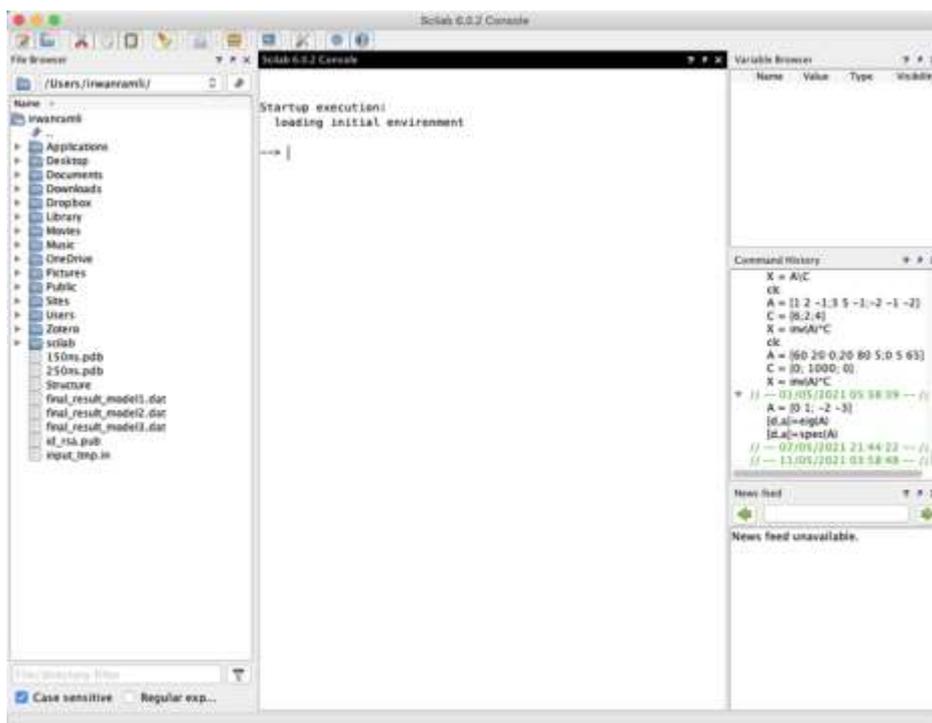
Untuk mendapatkan SCILAB, perangkat lunak ini bisa didownload melalui website <https://www.scilab.org> seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 dan disesuaikan dengan perangkat lunak yang anda gunakan. Untuk menjalankan SCILAB, dibutuhkan minimal Pentium IV, 2GB RAM dan penyimpanan minimal 600 MB untuk Windows, Pentium IV, 2GB RAM dan penyimpanan minimal 550 MB untuk Linux, dan Mac Intel 64 bits, 2GB RAM dan penyimpanan. Tampilan awal Ketika menjalankan SCILAB diberikan pada gambar 3 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 4. 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.



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



Gambar 2 . Tampilan awal SCILAB

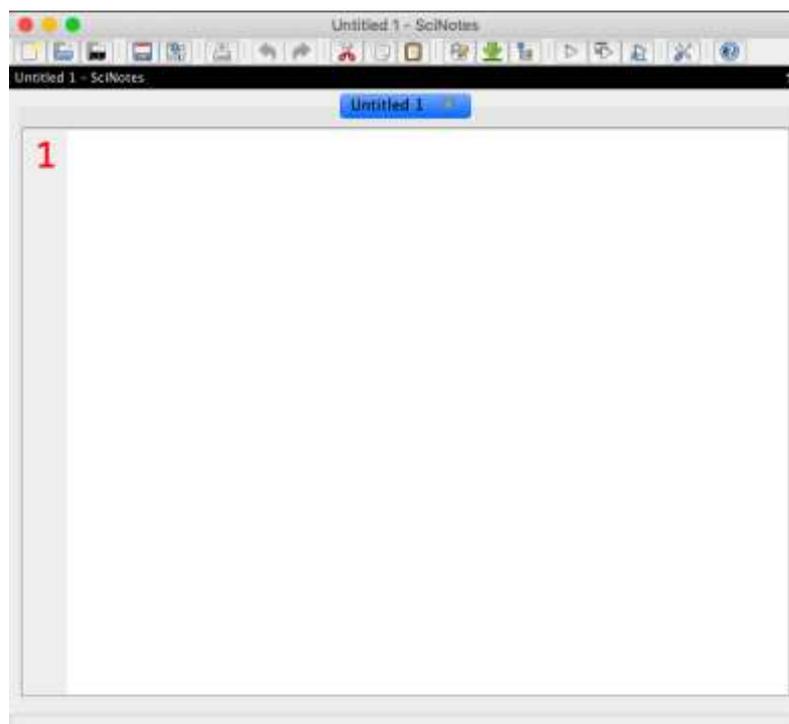
DERET FOURIER

Deret Fourier adalah suatu deret yang mengandung suku-suku sinus dan cosinus yang digunakan untuk merepresentasikan fungsi-fungsi periodik secara umum. Deret ini

pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan perancis jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830). Salah satu aplikasi dari deret fourier adalah pada pemisahan perpaduan gelombang.

```
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

Pada bagian ini akan dibahas mengenai definisi dan bentuk deret fourier. Salah satu hasil dari teori Fourier menyatakan bahwa setiap fungsi periodik f dengan panjang

gelombang L yang kontinu atau diskontinu pada sejumlah berhingga titik di interval $(0,L)$ dapat dinyatakan dalam deret fourier.

Masalah yang menyangkut Vibrasi atau osilasi sering terjadi pada fisika. Banyak contoh yang sering kita temui pada kehidupan sehari-hari seperti getaran garpu tali, gelombang air, gelombang suara dan sebagainya. Secara umum deret fourier dapat dinyatakan dalam bentuk berikut ini

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

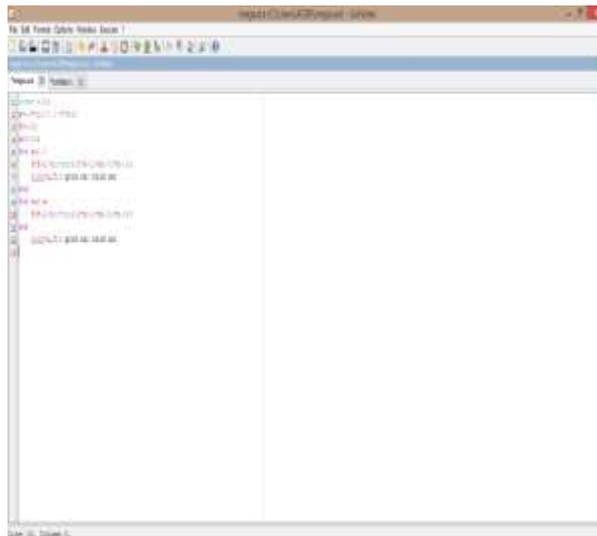
Dengan masing-masing koefesien adalah

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T}^T f(x) dx$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T}^T f(x) \cos nx dx$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T}^T f(x) \sin nx dx$$

Kita langsung ke contohnya. Kita ingin menjabarkan sebuah fungsi periodik dalam bentuk sinus dan cosinus.



Gambar 5. Program untuk menyelesaikan visualisasi perluasan deret fourier

IMPLEMENTASI

Untuk penyelesaian Persamaan matematik dari deret fourier di bawah ini

$$f(x) = \begin{cases} 1, & -\pi < x < 0 \\ 0, & 0 < x < \pi \end{cases}$$

$$f(x) = \frac{1}{2} - \frac{2}{\pi} \left(\frac{\sin x}{1} + \frac{\sin 3x}{3} + \frac{\sin 5x}{5} + \dots \right)$$

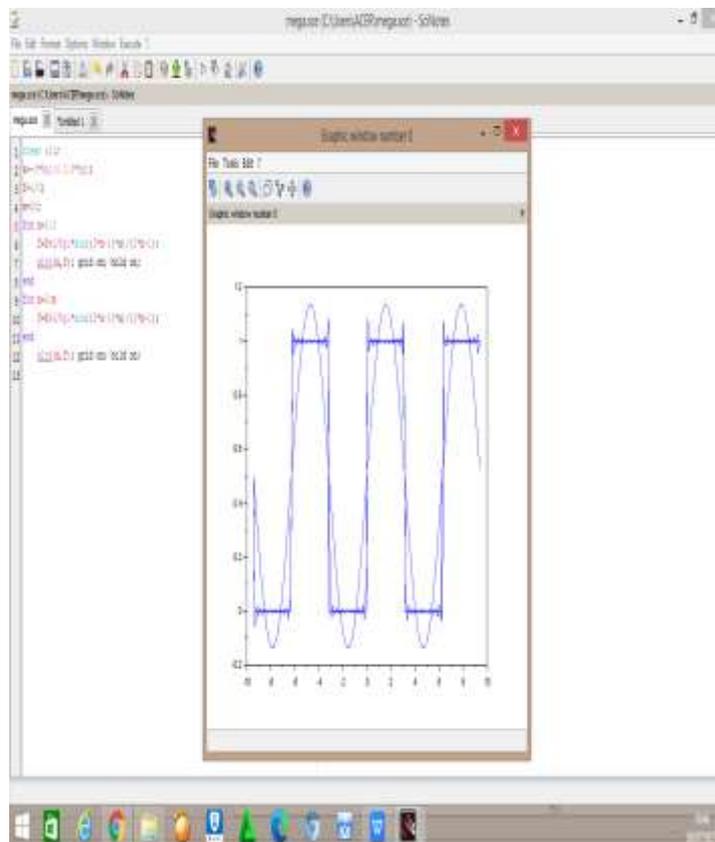
$$f(x) = \frac{1}{2} - \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(2n - 1)x}{2n - 1}$$

Kita Bisa menampilkan grafik masing masing harmonisa dari fungsi f(x) dilakukan dengan menggunakan program Scilab. program untuk memperlihatkan gelombang harmonisa pertama, kedua, dan ketiga dari

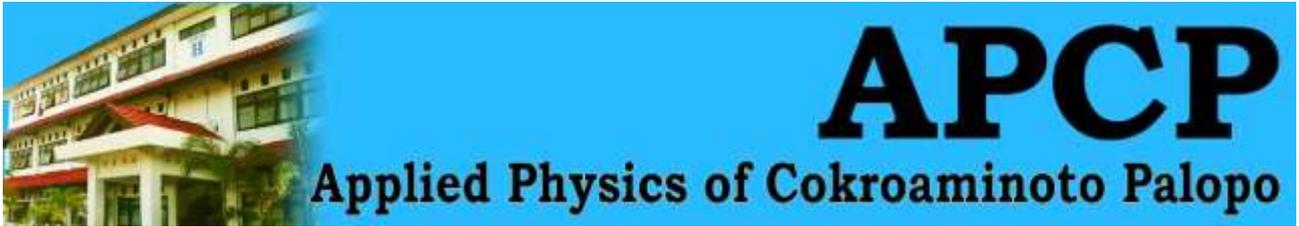
fungsi $f(x)$ diperlihatkan pada gambar 4, dan hasil keluaran dari program tsb diperlihatkan seperti pada gambar 5.

```
clearall;
x=-3*%pi:0.1:3*%pi;
f=1/2;
m=100;
```

```
for n=1:3
    f=f+2/%pi*sin((2*n-1)*x)/(2*n-1);
    plot(x,f); xgrid on; hold on;
end
for n=2:m
    f=f+2/%pi*sin((2*n-1)*x)/(2*n-1);
end
plot(x,f); xgrid on; hold on;
```

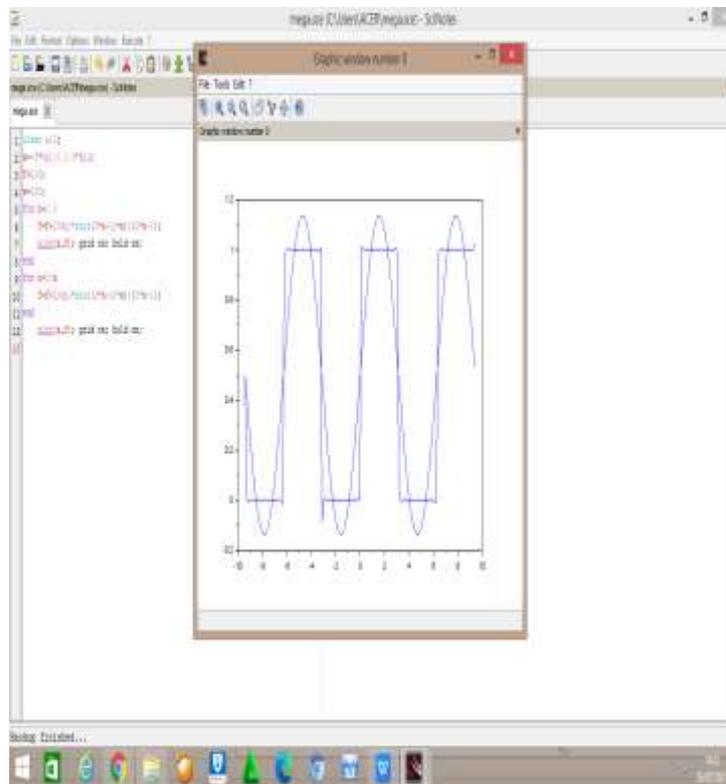


Gambar 6. Hasil dari eksekusi dari program pada gambar 5

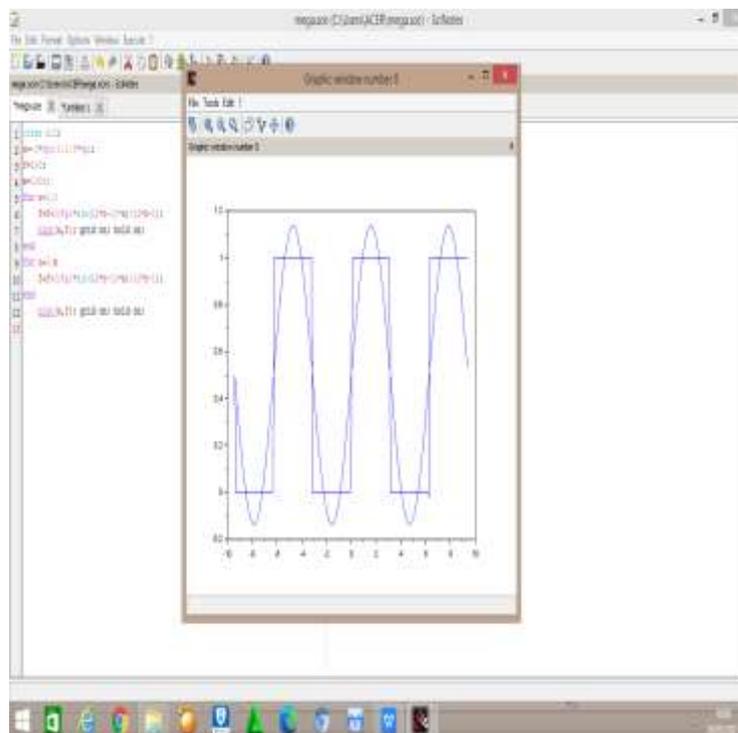


APCP

Applied Physics of Cokroaminoto Palopo



Gambar 7. Grafik hasil eksekusi dari program untuk $m = 100$ di aplikasi scilab



Gambar 8. Grafik hasil eksekusi dari program untuk $m = 1000$ di aplikasi scilab



APCP

Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

KESIMPULAN

Pada artikel ini membahas visualisasi Perluasan Deret Fourier dari Gelombang sinyal periodik menggunakan pemrograman Scilab. Dari hasil simulasi terlihat bahwa

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*,

sinyal gelombang persegi dapat direpresentasikan sebagai penjumlahan tak berhingga dari fungsi fungsi sinusoidal menggunakan Deret Fourier.

USA: Addison-WesleyThe Scilab Consortium. Scilab.

<http://www.scilab.org>

http://repository.lppm.unila.ac.id/649/1/15_Jurnal%20Nasional%20Electrician

[20Vol.9%20No.3 September%202015.pdf.](#)