

## Perancangan Simulasi Besaran Fisis dan Grafik pada Rangkaian RLC Seri dengan Memanfaatkan Program *Graphical User Interface* (GUI) MATLAB

Delia Achadina Putri<sup>1\*</sup>, Didik Nur Huda<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universitas Indraprasta PGRI  
\*E-mail: [deliachadina@gmail.com](mailto:deliachadina@gmail.com)

### Abstrak

Alternatif pembelajaran fisika terus dikembangkan agar mahasiswa dapat lebih mudah dan tertarik pada pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk membuat simulasi besaran fisis dan grafik pada rangkaian RLC seri dengan memanfaatkan program GUI MATLAB. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, pembuatan desain aplikasi, penulisan kode program dan uji coba aplikasi. Dari hasil uji coba perhitungan didapatkan bahwa perhitungan menggunakan simulasi rangkaian RLC seri sudah benar dan sesuai dengan teori dan hitungan manual menggunakan persamaan-persamaan rangkaian RLC seri. Selain penghitungan hasil besaran fisisnya, simulasi ini juga memiliki pendefinisian sifat rangkaian dan visualisasi grafik yang dihasilkan. Dengan adanya simulasi ini diharapkan dapat lebih menggambarkan rangkaian RLC seri yang diuji dan menjadi salah satu alternatif media pembelajaran.

**Kata kunci:** Rangkaian RLC Seri, Simulasi, Visualisasi, Grafik, GUI MATLAB, Media Pembelajaran

### Abstract

*Physics learning alternatives continue to be developed so that students can find easier and more interested in learning physics. This research aims to create a physical quantity and graphic simulation for a series RLC circuit using the MATLAB GUI program. The research stages are literature study, application design creation, program code writing and application testing. From the results of using a series RLC circuit simulation were correct and in accordance with theory and manual calculations using series RLC circuit equations. Apart from calculating the results of physical quantities, this simulation also defines the nature of the circuit and visualizes the resulting graph. With this simulation, it is hoped that it can better describe the RLC series circuit being tested and become an alternative learning media.*

**Keywords:** RLC series circuit, Simulation, Visualization, Graph, GUI MATLAB, Learning Media

## PENDAHULUAN

Alternatif pembelajaran fisika terus dikembangkan agar mahasiswa dapat lebih mudah dan tertarik pada pembelajaran fisika. Khususnya saat ini, dimana teknologi makin berkembang. Kita patut untuk memanfaatkan semaksimal mungkin teknologi yang ada. Dalam proses pembelajaran fisika terdapat konsep-konsep abstrak yang memerlukan imajinasi, sehingga untuk meningkatkan daya tarik dari proses belajar dapat menggunakan media pembelajaran dan memvariasi proses pembelajaran (Saraswati et al., 2019). Pada program studi teknik, khususnya Teknik Informatika terdapat mata kuliah bidang matematika dan IPA sebagai dasar ilmunya. Salah satunya fisika. Banyak produk teknologi informasi yang dilatarbelakangi dari serapan fisika, untuk itu diterima ataupun tidak maka setiap

mahasiswa Teknik Informatika harus menyelesaikan mata kuliah fisika dan bidang eksak lainnya (Maulida & Bani, 2023).

Mata kuliah fisika pada prodi Teknik Informatika di Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA) dalam pelaksanaannya memanfaatkan teknologi agar materi fisika yang diajarkan lebih menarik dan dapat terasa hubungannya dengan prodi yang mahasiswa Teknik Informatika ambil. Materi yang diberikan pada saat perkuliahan dilakukan berdasarkan Rencana Perkuliahan Semester (RPS) UNINDRA dimana materi fisika dibahas tidak terlalu mendalam dan detail seperti mahasiswa prodi Fisika atau Pendidikan Fisika.

Materi RPS
Induksi Magnetik • Medan magnetik • Induksi magnetik • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Induksi Magnetik • Gaya magnetik • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
GGL Induksi • Fluks magnetik • Hukum Faraday dan Hukum Lenz • GGL induksi diri • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Transformator • Transformator • Efisiensi transformator • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Arus dan Tegangan Bolak Balik • Arus bolak balik • Rangkaian Resistor • Rangkaian Induktor • Rangkaian Kapasitor • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Arus dan Tegangan Bolak Balik • Rangkaian RC seri • Rangkaian RL seri • Rangkaian RLC seri • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Arus dan Tegangan Bolak Balik • Faktor daya • Aplikasi kalkulator fisika berbasis matlab
Ujian Akhir Semester

**Gambar 1.** Materi RLC pada RPS mata kuliah Fisika Listrik Magnet prodi Teknik Informatika

Mata kuliah fisika diberikan pada mahasiswa Teknik Informatika UNINDRA pada semester tiga yaitu mata kuliah fisika gerak dan pada semester empat yaitu mata kuliah fisika listrik magnet. Peneliti membatasi penelitian ini untuk membahas salah satu materi yang ada pada mata kuliah fisika listrik magnet yaitu tentang rangkaian RLC. Pelaksanaan perkuliahan yang ada pada saat ini memang sudah menerapkan teknologi berbasis MATLAB, tetapi pada materi rangkaian RLC belum menerapkan cara membuat simulasi rangkaian RLC yang detail, hanya sebatas kalkulator besaran fisisnya saja.

Dalam cabang listrik dibahas di dalamnya tentang rangkaian listrik, satunya adalah rangkaian RLC. Rangkaian RLC adalah rangkaian listrik yang terdiri dari resistor (R), induktor (L) dan kapasitor (C), yang disusun secara seri atau parallel (Sari & Jusmi, 2020). Hambatan yang berasal dari resistor disebut resistansi (R), hambatan yang berasal dari induktor disebut dengan reaktansi induktif ( $X_L$ ), dan hambatan yang berasal dari kapasitor disebut reaktansi kapasitif ( $X_C$ ) (Yolanda & Faturrahman, 2022). Ketiga jenis hambatan tersebut dapat digabungkan menjadi hambatan total atau impedansi (Z). Jenis sumber tegangan yang dihubungkan ke rangkaian RLC adalah sumber tegangan bolak balik atau *alternating current* (AC).

Pada rangkaian RLC terdapat grafik yang menggambarkan perbedaan fase antara arus dengan tegangan pada masing-masing hambatan, yaitu tegangan pada resistor ( $V_R$ ), tegangan pada induktor ( $V_L$ ) dan tegangan pada kapasitor ( $V_C$ ). Untuk mendapatkan gambaran pada grafik tersebut kita perlu menganalisis beberapa besaran pada masing-masing hambatan di suatu rangkaian. Agar grafik dan besaran-besaran fisis pada rangkaian RLC dapat diperoleh dengan mudah maka perlu dibuatnya suatu media pembelajaran agar materi dapat tergambar dengan baik kepada mahasiswa.

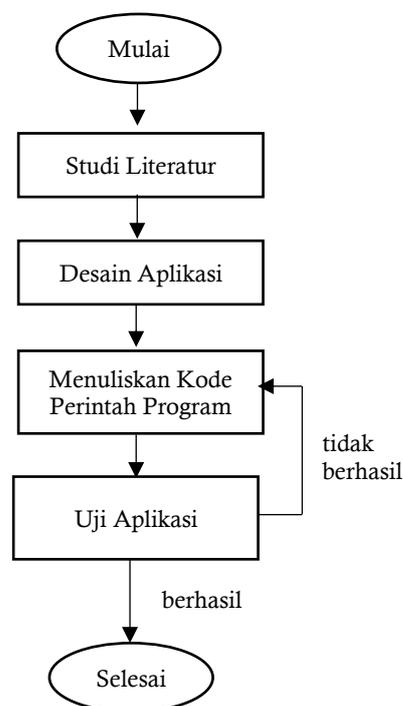
MATLAB (*Matrix Laboratory*) merupakan alternatif media pembelajaran yang dapat memadukan disiplin keilmuan matematika seperti teknik, statistika, komputasi termasuk fisika dengan bahasa

pemrograman. MATLAB adalah program komputer untuk menganalisis dan mengkomputasi data numerik dan juga merupakan bahasa pemrograman matematika tingkat lanjut yang dikembangkan berdasarkan pemikiran menggunakan sifat-sifat dan bentuk matriks (Sholikhoddin et al., 2018). Pembuatan desain aplikasi memanfaatkan *Graphical User Interface* (GUI) pada program MATLAB R2013a. *Graphical User Interface* (GUI) berbasis MATLAB merupakan bahasa pemrograman yang dapat menampilkan visualisasi terbaik (Agustinasari & Sumarni, 2021). Menurut Hunt, di dalam GUI *designer* terdapat tombol, teks, grafis, dll dimana pengguna dapat mengubahnya secara interaktif dengan *mouse* dan *keyboard* (Wahyuni et al., 2021). Bahasa pada program MATLAB mengintegrasikan kemampuan komputasi, visualisasi dan pemrograman dalam sebuah lingkungan tunggal dan mudah untuk digunakan (Andrio et al., 2023).

Oleh karena ada keterkaitan antara pembelajaran di kampus UNINDRA, sehingga peneliti menggunakan GUI MATLAB sebagai alat bantu dalam membuat simulasi yang nantinya akan digunakan sebagai media pembelajaran di kampus. Seperti pemanfaatan software MATLAB juga pernah dilakukan oleh Alhidayatuddiniyah dkk pada materi Hukum Coulomb dan dihasilkan bahwa materi fisika seperti Hukum Coulomb dapat dipelajari dengan memanfaatkan MATLAB karena terbukti efektif dan meningkatkan minat belajar siswa (Alhidayatuddiniyah et al., 2023). Dengan menggunakan MATLAB dalam pembelajaran fisika dapat menjadikan peserta didik untuk memahami persamaan fisika dalam bahasa pemrograman MATLAB yaitu dengan cara menuliskan persamaan dalam bahasa *coding* (Widiyatun et al., 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan simulasi besaran fisis dan grafik pada materi rangkaian RLC menggunakan GUI MATLAB. Adapun pembuatan simulasi ini dibatasi pada materi rangkaian RLC seri yang dirangkai pada sumber tegangan bolak-balik dan belum sampai diujikan kepada mahasiswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan beberapa penelitian terkait kalkulator fisika berbasis GUI MATLAB yang pernah ada sebelumnya dengan melakukan pendekatan 4D (*define, design, develop, disseminate*) tetapi media yang dibuat baru mencapai tahapan rancangan dan pengembangan belum sampai ke tahapan respon dari pengguna. Tahapan penelitian yang digunakan dimulai dari studi literatur, lalu mendesain tampilan aplikasi dengan GUI MATLAB, menuliskan kode perintah program MATLAB dan tahap terakhir adalah uji aplikasi.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

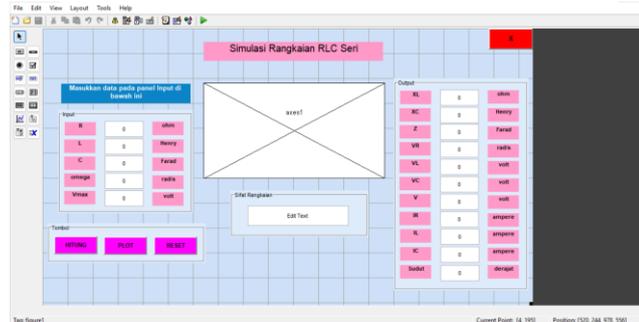
Pada tahap pertama, peneliti mencari referensi literatur yang berkaitan dengan penelitian seperti penelitian sebelumnya yang membahas tentang penggunaan GUI MATLAB pada pembelajaran fisika serta materi rangkaian RLC seri terkait teori dan persamaan-persamaan matematisnya. Kemudian pada tahap desain aplikasi simulasi, peneliti membuat tampilan aplikasi yang nantinya akan digunakan oleh *user* untuk memasukkan data *input* dan menampilkan data *output* serta mensimulasikan grafik yang dihasilkan. Lalu selanjutnya melakukan penulisan kode program sesuai persamaan matematis terkait materi RLC seri. Tahapan terakhir, peneliti melakukan pengujian aplikasi. Pengujian dilakukan dengan cara melihat apakah ada *error* yang terjadi pada setiap tombol yang dibuat pada GUI MATLAB. *Error* yang terjadi pada setiap komponen desain yang dibuat pada GUI MATLAB akan ditampilkan pada *command windows* saat mencoba menjalankan program. Pengujian juga dilakukan dengan cara membandingkan perhitungan yang dilakukan secara manual serta hasil yang didapatkan dari simulasi yang dibuat dengan GUI MATLAB. Apabila cocok maka aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik, apabila terjadi ketidaksesuaian antara perhitungan manual dengan hasil dari aplikasi simulasi maka perlu merevisi kesalahan pada tahap penulisan kode program lalu mengulang kembali sampai tahap pengujian aplikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah diterbitkan beberapa artikel penelitian mengenai seberapa membantunya MATLAB dalam pembelajaran fisika. Diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Santika (2022) diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa ketika menggunakan software MATLAB, dimana hasil belajar meningkat sebesar 65,1% dengan standar gain sebesar 0,75 (Hidayat et al., 2022). Kemudian Astuti dan Alhidayatuddiniyah (2023) juga pernah melakukan penelitian terkait respon mahasiswa terhadap penggunaan software MATLAB pada pembelajaran fisika, yang diperoleh hasil 65,19% memperlihatkan tanggapan positif (Astuti, S.P; Alhidayatuddiniyah, 2023). Selain itu, program MATLAB juga dapat berguna sebagai media alat penganalisa percobaan fisika bagi mahasiswa. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Natasaputra dan Sutiyanto (2021), dimana pada penelitiannya diperoleh hasil bahwa mahasiswa dapat lebih mudah mengolah hasil percobaan fisika dan mengetahui jika ada data percobaan yang perlu diperbaiki (Natasaputra & Sutiyatno, 2021). Ada pula penelitian yang membahas materi analisis ayunan matematis, bahwa penggunaan perangkat GUI MATLAB menghasilkan data yang lebih akurat dan tidak membutuhkan waktu lama dalam menganalisisnya dibandingkan dengan eksperimen metode konvensional (Nurullaeli & Astuti, 2018). GUI MATLAB dinilai dapat menjadikan peserta didik untuk memahami persamaan fisika dalam bahasa pemrograman MATLAB yaitu dengan cara menuliskan persamaan dalam bahasa *coding* (Widiyatun et al., 2021).

Rangkaian RLC adalah rangkaian listrik yang terdiri dari resistor ( $R$ ), induktor ( $L$ ) dan kapasitor ( $C$ ), yang disusun secara seri atau parallel (Sari & Jusmi, 2020). Untuk membuat simulasi dalam GUI MATLAB ini dibutuhkan beberapa *input* untuk menampilkan grafik fase antar tegangan rangkaian RLC seri. Besaran-besaran yang dibutuhkan untuk membuat simulasi antara lain: resistansi ( $R$ ), induktansi diri ( $L$ ), dan kapasitansi ( $C$ ), selain itu perlu diketahui dari sumber tegangan maksimumnya ( $V_{maks}$ ) dan frekuensi ( $\omega$ ). Resistansi adalah hambatan yang diberikan oleh resistor, sedangkan induktansi diri merupakan nilai dari komponen listrik induktor dan kapasitansi merupakan nilai pada komponen listrik kapasitor (Yolanda & Faturrahman, 2022). Jika dari data *input* dihasilkan nilai  $X_L > X_C$  maka didefinisikan sebagai rangkaian “Induktif”,  $X_L < X_C$  didefinisikan sebagai rangkaian “Kapasitif” dan jika  $X_L = X_C$  maka didefinisikan sebagai rangkaian “Resistif” (Meilinda et al., 2022).

Untuk pembuatan desain aplikasi simulasi rangkaian RLC seri yang dibuat oleh peneliti memiliki panel kelompok *input*, kelompok *output*, sifat rangkaian yang terdefinisi, kelompok tombol dan *axes* untuk menampilkan grafik yang dihasilkan. Kolom *input* dikelompokkan dalam 1 panel dan diberi perintah di atas panelnya untuk memasukkan data *input* pada panel yang dimaksud. Hal ini dilakukan agar pengguna aplikasi simulasi tidak salah mengisi data pada panel yang lain. Demikian pula dengan panel *output* diberikan keterangan pada pojok atas dari panel yang di dalamnya terdapat berbagai besaran yang akan dihasilkan dari hasil perhitungan. Kelompok tombol dibuat dengan menggunakan *pushbutton* pada GUI MATLAB. Desain aplikasi simulasi ditampilkan pada Gambar 3 di bawah ini.



**Gambar 3.** Desain Simulasi Rangkaian RLC Seri

Pada tombol HITUNG digunakan untuk menampilkan semua besaran pada *output* dan mendefinisikan sifat rangkaian dari semua besaran pada *input* yang dimasukkan. Pertama menuliskan *input* yang ada besaran apa saja, lalu menuliskan persamaan matematis pada rangkaian RLC seri, menuliskan definisi yang terjadi pada sifat rangkaian dan menuliskan kode *output*. Adapun persamaan-persamaan matematis yang terdapat pada materi rangkaian RLC seri yang didapat dari tahap liyaitu:

1. Hambatan pada masing-masing komponen RLC (Royani, 2023):

- a. Resistansi (R) dengan satuan ohm ( $\Omega$ )

- b. Reaktansi Induktif ( $X_L$ ) dengan satuan ohm ( $\Omega$ )

$$X_L = \omega L \quad (1)$$

didapat dari hasil kali antara frekuensi sudut dengan besar induktor.

- c. Reaktansi Kapasitif ( $X_C$ ) dengan satuan ohm ( $\Omega$ )

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad (2)$$

didapat dari hasil kali antara frekuensi sudut dengan besar kapasitor.

- d. Hambatan total atau impedansi (Z) dengan satuan ohm ( $\Omega$ )

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad (3)$$

dengan  $\omega$  adalah frekuensi sudut, L induktor dan C besar kapasitor.

2. Arus dengan satuan ampere (A).

$$I = \frac{V_{\max}}{Z} \quad (4)$$

dengan  $V_{\max}$  adalah tegangan maksimum dan besar arus pada masing-masing hambatan pada rangkaian seri adalah sama yang didapat dengan cara membagi antara nilai tegangan maksimum dengan nilai impedansi pada rangkaian.

3. Tegangan pada masing-masing komponen RLC

- a. Tegangan pada resistor dengan satuan volt ( $V_R$ )

$$V_R = I * R \quad (5)$$

- b. Tegangan pada induktor dengan satuan volt ( $V_L$ )

$$V_L = I * X_L \quad (6)$$

- c. Tegangan pada kapasitor dengan satuan volt ( $V_C$ )

$$V_C = I * X_C \quad (7)$$

didapat dengan mengalikan nilai arus pada rangkaian dengan nilai masing-masing hambatan pada komponen RLC.

4. Sudut Fase, yaitu perbedaan fase antara tegangan yang diberikan dengan arus listrik total.

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R} \quad (8)$$

5. Persamaan Grafik/Gelombang

- a. Arus

$$I = I_{\text{total}} \sin \omega t \quad (9)$$

- b. Tegangan pada Resistor

$$V_R = V_{\max} \sin \omega t \quad (10)$$

- c. Tegangan pada Induktor

$$V_L = V_{\max} \sin(\omega t + \theta) \quad (11)$$

d. Tegangan pada Kapasitor

$$V_C = V_{\max} \sin(\omega t - \theta) \quad (12)$$

Kode perintah program pada tombol HITUNG sesuai dengan persamaan 1-12 ditampilkan pada Gambar 4 di bawah ini.

```
%INPUT
R=str2double(get(handles.edit1,'string')); %Resistor
L=str2double(get(handles.edit2,'string')); %Induktor
C=str2double(get(handles.edit3,'string')); %Kapasitor
omega=str2double(get(handles.edit4,'string')); %Frekuensi Sudut
Vmax=str2double(get(handles.edit5,'string')); %Tegangan Maksimum

%RUMUS
XL=omega*L;
XC=1/(omega*C);
Z=sqrt(R^2+(XL-XC)^2);
V=Vmax;
Itotal=V/Z;
IR=Itotal;
IL=Itotal;
IC=Itotal;
VR=IR*R;
VL=IL*XL;
VC=IC*XC;
sdt = atand((XL-XC)/R);
if XL>XC
    Ind='Induktif';
    set(handles.edit17,'string',Ind)
elseif XL<XC
    Kap='Kapasitif';
    set(handles.edit17,'string',Kap)
elseif XL==XC
    Res='Resistif';
    set(handles.edit17,'string',Res)
end;

%OUTPUT
set(handles.edit6,'string',XL);
set(handles.edit7,'string',XC);
set(handles.edit8,'string',Z);
set(handles.edit9,'string',VR);
set(handles.edit10,'string',VL);
set(handles.edit11,'string',VC);
set(handles.edit12,'string',V);
set(handles.edit13,'string',IR);
set(handles.edit14,'string',IL);
set(handles.edit15,'string',IC);
set(handles.edit16,'string',sdt);
```

**Gambar 4.** Kode Program Tombol HITUNG

Sesuai persamaan matematis 1-12, *input* yang bisa diolah pada simulasi ini terdiri dari nilai resistor (R), induktor (L), kapasitor (C), frekuensi sudut pada kotak omega ( $\omega$ ) dan tegangan maksimum (Vmax). Dari *input* ini dapat menghasilkan banyak besaran pada panel *output*, yaitu reaktansi induktif ( $X_L$ ), reaktansi kapasitif ( $X_C$ ), impedansi (Z), tegangan pada resistor ( $V_R$ ), tegangan pada induktor ( $V_L$ ), tegangan pada kapasitor ( $V_C$ ), arus pada resistor, induktor dan kapasitor yang bernilai sama ( $I_R=I_L=I_C$ ) karena berada pada rangkaian seri dan sudut fase yang dihasilkan ( $\theta$ ). Selain *output* berupa besaran fisis, juga dihasilkan sifat rangkaian dengan menggunakan kode *if elseif*. Jika nilai  $X_L > X_C$  maka didefinisikan sebagai rangkaian “Induktif”,  $X_L < X_C$  didefinisikan sebagai rangkaian “Kapasitif” dan jika  $X_L = X_C$  maka didefinisikan sebagai rangkaian “Resistif”.

Kemudian pada tombol PLOT digunakan untuk menampilkan grafik. Grafik yang dihasilkan berupa gabungan dari grafik tegangan pada resistor, tegangan pada induktor, tegangan pada kapasitor dan arus total pada rangkaian. Untuk menuliskan kode program pada tombol PLOT, peneliti menuliskan ulang lagi kode input dan rumus yang digunakan lalu menambahkan rentang grafik yang akan digambarkan serta persamaan grafik arus, tegangan pada resistor, tegangan pada induktor dan tegangan pada kapasitor. Setelah itu menuliskan kode untuk mem-plot grafiknya dengan mengatur warna, bentuk garis, ketebalan garisnya, judulnya, keterangan sumbu x dan y serta keterangan warna grafik. Kode perintah program pada tombol PLOT ditampilkan pada Gambar 5 di bawah ini.

```

%INPUT
R=str2double(get(handles.edit1,'string')); %Resistor
L=str2double(get(handles.edit2,'string')); %Induktor
C=str2double(get(handles.edit3,'string')); %Kapasitor
omega=str2double(get(handles.edit4,'string')); %Frekuensi Sudut
Vmax=str2double(get(handles.edit5,'string')); %Tegangan Maksimum

%RUMUS
XL=omega*L;
XC=1/(omega*C);
Z=sqrt(R^2+(XL-XC)^2);
V=Vmax;
Itotal=V/Z;
IR=Itotal;
IL=Itotal;
IC=Itotal;
sdt = atan((XL-XC)/R);
sdt_rad=sdt;
t=0:0.1:1*pi;

Ig=Itotal*sin(omega*t); %Arus
VRg=Vmax*sin(omega*t); %Tegangan Resistif
VLg=Vmax*sin(omega*t+sdt_rad); %Tegangan Induktif
VCG=Vmax*sin(omega*t-sdt_rad); %Tegangan Kapasitif

%Plot Grafik Tegangan
hold on;
a=plot(t,Ig,'m<-','MarkerSize',2,'LineWidth',2);
b=plot(t,VRg,'r<-','MarkerSize',2,'LineWidth',2);
%hold on;
c=plot(t,VLg,'b<-','MarkerSize',2,'LineWidth',2);
%hold on;
d=plot(t,VCG,'g<-','MarkerSize',2,'LineWidth',2);
%hold on;
title('Grafik Tegangan terhadap Waktu');
xlabel('Waktu','FontSize',10);
ylabel('Tegangan','FontSize',10);
legend('Arus Total','Tegangan Resistif (VR)','Tegangan Induktif (VL)','Tegangan Kapasitif (VC)','Location','best');
grid on;

```

**Gambar 5.** Kode Program Tombol PLOT

Pada tombol RESET digunakan untuk memulai kembali semua proses setelah terjadi simulasi. Kode yang dibuat dengan menampilkan kotak angka kembali ke nol, kotak sifat rangkaian kosong dan grafik pada axes1 kembali ke semula. Kode perintah program pada tombol RESET ditampilkan pada Gambar 6 di bawah ini.

```

set(handles.edit1,'string','0');
set(handles.edit2,'string','0');
set(handles.edit3,'string','0');
set(handles.edit4,'string','0');
set(handles.edit5,'string','0');
set(handles.edit6,'string','0');
set(handles.edit7,'string','0');
set(handles.edit8,'string','0');
set(handles.edit9,'string','0');
set(handles.edit10,'string','0');
set(handles.edit11,'string','0');
set(handles.edit12,'string','0');
set(handles.edit13,'string','0');
set(handles.edit14,'string','0');
set(handles.edit15,'string','0');
set(handles.edit16,'string','0');
set(handles.edit17,'string',' ');
cla(handles.axes1,'reset');

```

**Gambar 6.** Kode Program Tombol RESET

Pada tombol X di pojok kanan atas, digunakan untuk keluar dari aplikasi simulasi. Kode perintah program pada tombol X ditampilkan pada Gambar 7 di bawah ini.

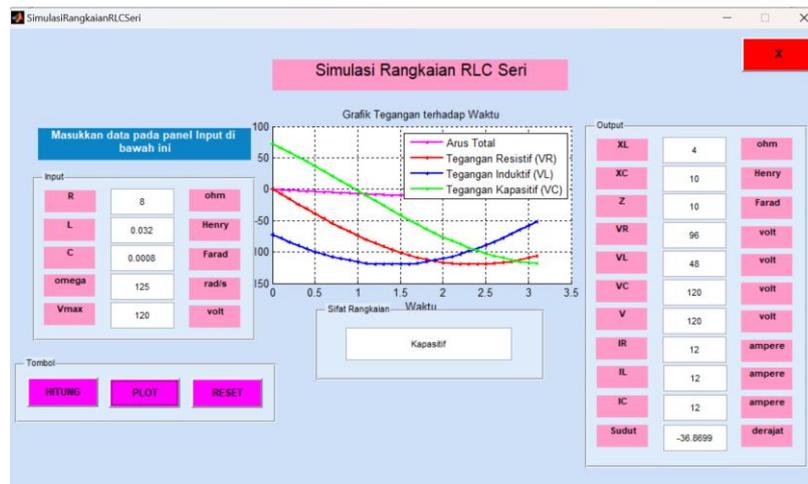
```

-close;

```

**Gambar 7.** Kode Program Tombol X

Setelah kode program selesai dilakukan selanjutnya menguji hasil perhitungan pada setiap proses simulasi rangkaian RLC seri. Sehingga simulasi ini dapat digunakan untuk membantu perhitungan dan visualisasi grafik pada rangkaian RLC seri. Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 8 di bawah ini.



**Gambar 8.** Tampilan Hasil Simulasi Rangkaian RLC

Pada pengujian aplikasi simulasi, peneliti memasukkan nilai pada *input* dengan  $R = 8 \Omega$ ,  $L = 0,032 \text{ H}$ ,  $C = 0,0008 \text{ F}$ ,  $\omega = 125 \text{ rad/s}$  dan  $V_{\max} = 120 \text{ volt}$ . Dari *input* tersebut, diperoleh *output* nilai reaktansi induktif ( $X_L$ ) =  $4 \Omega$ , reaktansi kapasitif ( $X_C$ ) =  $10 \Omega$ , impedansi  $Z = 10 \Omega$ , tegangan pada resistor ( $V_R$ ) =  $96 \Omega$ , tegangan pada induktor ( $V_L$ ) =  $48 \Omega$ , tegangan pada kapasitor ( $V_C$ ) =  $120 \Omega$ , besar arus yang mengalir pada resistor, induktor dan kapasitor  $I_R = I_L = I_C = 12 \text{ A}$  bernilai sama karena berada pada rangkaian seri serta besar sudut fase bernilai  $-36,8699^\circ$ . Lalu sifat rangkaian terdefinisi benar sebagai Kapasitif karena nilai  $X_L < X_C$ , dan dari hasil plot grafik dapat diperoleh bahwa arus total mendahului tegangan yang sesuai dengan sifat kapasitif (Noor et al., 2017). Dari hasil uji coba perhitungan didapatkan bahwa semua tombol berfungsi dengan baik dan perhitungan menggunakan simulasi rangkaian RLC seri sudah benar, sesuai dengan teori dan hitungan manual menggunakan persamaan-persamaan rangkaian RLC seri.

Dengan adanya aplikasi simulasi rangkaian RLC seri ini, dapat menggambarkan perbandingan nilai *input* dan *output* yang dihasilkan dengan tergambaranya grafik serta dapat memperoleh sifat dari rangkaian. Seperti yang dikemukakan oleh Maria & Susianti (2023) bahwa simulator dapat digunakan sebagai alat bantu bagi mahasiswa untuk memahami materi tentang rangkaian RLC (Maria & Susanti, 2023). Selain itu terdapat penelitian tentang minat belajar mahasiswa Teknik Informatika terhadap mata kuliah fisika menggunakan MATLAB dengan hasil yang diperoleh sebesar 72,35% menyatakan bahwa mahasiswa suka belajar fisika dengan MATLAB (Astuti & Alhidayatuddiniyah, 2020). Sehingga, kebingungan mahasiswa terkait banyaknya rumus dari materi ini yang biasanya hanya menghitung rumus secara manual dapat terbantu dengan adanya aplikasi simulasi ini karena secara visual dapat terlihat perbandingannya serta dapat meningkatkan kemampuan bahasa pemrograman dalam pembuatan aplikasi simulasi ini yang menerapkan persamaan-persamaan fisika. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan sampai tahap uji respon dari pengguna serta dapat membuat aplikasi simulasi pada rangkaian RLC paralel.

## PENUTUP

Aplikasi simulasi rangkaian RLC seri ini bekerja dengan baik dan benar sesuai maksud dan tujuan awal pembuatannya. *Input* besaran fisis awal yang diberikan sudah menghasilkan *output* besaran fisis, pendefinisian sifat rangkaian dan grafik yang sesuai. Dengan adanya sifat rangkaian dan visualisasi grafik yang dihasilkan diharapkan dapat lebih menggambarkan rangkaian RLC seri yang diuji sehingga menjadi salah satu alternatif media pembelajaran khususnya pada mata kuliah fisika listrik magnet mahasiswa Teknik Informatika UNINDRA semester empat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinasari, A., & Sumarni, R. A. (2021). Alat Penghitung Fisika Pada Materi Gerak Vertikal Berbasis Matlab. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 5(1), 741–744.
- Alhidayatuddiniyah, T. W., Handayani, S., & Huda, D. N. (2023). Pemanfaatan Software Matlab Pada Pokok Bahasan Hukum Coulomb Guna Meningkatkan Minat Belajar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 9184–9190. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/7713%0Ahttps://www.jptam.org/index.php/jptam/article/download/7713/6358>
- Andrio, A., Diana, D., Marhalim, M., & Pahrizal, P. (2023). Application Of The Template Matching Method In Orchid Image Classification In Bengkulu. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi*, 3(1), 151–158. <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v3i1.1197>
- Astuti, S.P; Alhidayatuddiniyah, T. . (2023). Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Software Matlab pada Mata Kuliah Fisika Gerak. 1(1), 26–31.
- Astuti, S. P., & Alhidayatuddiniyah, T. W. (2020). Pemanfaatan Software Matrix Laboratory (Matlab) Untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Fisika Kinematika. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 3(2), 54–57. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/pendekar>
- Hidayat, F., Manik, R. E., & Waruwu, O. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Matlab sebagai Visualisasi pada Materi Gerak Parabola. *Unnes Physics Education Journal*, 11(1), 13–20.
- Maria, P. S., & Susanti, E. (2023). JOURNAL OF APPLIED SMART ELECTRICAL NETWORK AND SYSTEMS ( JASENS ) Overview Aplikasi Android dan Program Komputer Sebagai Simulator Rangkaian Listrik Dengan Sumber Arus Bolak Balik. 4(2), 35–40.
- Maulida, R., & Bani, B. (2023). Pengembangan Bank Soal Fisika Dasar 1 Dengan Model Think Pair Share (TPS) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Dasar Mahasiswa Semester 1 .... *Innovative: Journal Of Social Science ...*, 3, 8641–8648. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/3167>
- Meilinda, C., Ahkmar, F. A., Sihombing, K. M., & Situmorang, S. A. (2022). 1. 鉄鋼 2. アルミニウム合金, その他 3. 新素材 (高分子) (最新の接着剤と接着技術の動向) –金属とプラスチックの構造接着技術– 4. 溶接材料. *Journal of the Japan Welding Society*, 91(5), 328–341. <https://doi.org/10.2207/jjws.91.328>
- Natasaputra, W. W., & Sutiyatno, S. (2021). Program Matlab Untuk Media Alat Penganalisa Percobaan Fisika Bagi Mahasiswa Stmik Bina Patria. *Transformasi*, 17(1), 59–66. <https://doi.org/10.56357/jt.v17i1.253>
- Noor, F. A., Ananta, H., & Sunardiyo, S. (2017). Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 66–73.
- Nurullaeli, N., & Astuti, I. A. D. (2018). Pembuatan Graphic User Interface (GUI) untuk Analisis Ayunan Matematis Menggunakan Matlab. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 10(2), 48–56. <https://doi.org/10.30599/jti.v10i2.205>
- Royani, S. (2023). Pengembangan Buku Ajar Rangkaian Arus Bolak-Balik Disertai Penyelesaian Soal dengan menggunakan Teorema Phytagoras. *Repository.Unej.Ac.Id*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/115554>
- Saraswati, D. L., Pratama, D., & Putri, D. A. (2019). Pemanfaatan wayang sebagai media pembelajaran. *Prosiding DPNPM Unindra*, 0812(80), 411–416. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/viewFile/608/191>
- Sari, A., & Jusmi, F. (2020). Perancangan sistem kontrol pid dengan aplikasi scilab. *APCP (Applied Physics of Cokroaminoto Palopo)*, 1, 31–41.
- Sholikhoddin, M., Afroni, M. J., & Sugiono. (2018). STUDI PERANCANGAN FILTER PASIF UNTUK MENGURANGI KANDUNGAN HARMONISA MENGGUNAKAN MATLAB 2013b. *SinarFe7 (Seminar Nasiona Fortei Regional 7)*, 1(1), 268–275.
- Wahyuni, S. E., Widiyatun, F., & Suharmanto, P. (2021). Analisis Kemampuan Mahasiswa dalam Pembuatan Kalfis dengan GUI Matlab pada Materi Usaha dan Energi Sri. *Navigation Physic: Jurnal of Physics Education*, 03(February), 66–73.

- Widiyatun, F., Sumarni, R. A., & Okyranida, I. Y. (2021). GUI Matlab Untuk Pembuatan Kalkulator Fisika Gerak Media Belajar Mahasiswa Teknik Informatika. *Sinasis*, 2(1), 435–442.
- Yolanda, Y., & Faturrahman, A. (2022). Pengembangan Buku Referensi Rangkaian Rlc Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Sebagai Unsur Keterampilan Abad 21. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 47–55.  
<https://doi.org/10.31851/luminous.v4i1.9760>