**MODUL 5**

**RESPON FREKUENSI**

**M. Laylul Mustagfirin (F1B118064)**

**Asisten : Seftian Haqiqi Adnan (F1B016091)**

**Tanggal Percobaan : 3 Juni 2020**

**ES2232 – Praktikum Rangkaian Listrik**

**LAB. LISTRIK DASAR - TEKNIK ELEKTRO – UNRAM**

**Abstrak**

*Pada praktikum modul 5 tentang Respon Frekuensi dengan tujuan untuk mengamati gejala respon frekuensi saat rangkaian RLC disusun secara seri dan paralel. Percobaan ini didasarkan pada frekuensi resonansi yang terjadi pada rangkaian yang memiliki komponen R, L dan C. Frekuensi resonansi yang dihasilkan dari rangkaian RLC seri maupun parallel bergantung pada besarnya nilai induktor dan kapasitor. Terdapat 2 sub percobaan yang tujuannya yaitu untuk membuktikan dan menentukan frekuensi resonansi rangkaian RLC secara seri dan paralel serta mengukur nilai arus percabangan dan impedansi dari frekuensi resonansi rangkaian RLC secara paralel. Dilakukan berbagai pada frekuensi – frekuensi yang berbeda untuk mengamati pengaruh perubahannya terhadap nilai arus dan tegangan.*

***Kata kunci : RLC, frekuensi, resonansi.***

**1. PENDAHULUAN**

**1.1 Kombinasi Seri Rangkaian RLC**

Tujuan :

1. Untuk dapat menentukan secara eksperimen Frekuensi Resonansi sebuah rangkaian LC seri.
2. Untuk dapat membuktikan Resonansi dari sebuah rangkaian LC seri dengan Formula

**1.2 Kombinasi Paralel Rangkaian RLC**

Tujuan:

1. Untuk dapat menentukan frekuensi resonansi rangkaian RLC paralel secara praktek.
2. Untuk dapat mengukur nilai arus percabangan dan impedasi dari frekuensi resonansi rangkaian RLC paralel.

**2. DASAR TEORI**

**2.1 Respon Frekuensi**

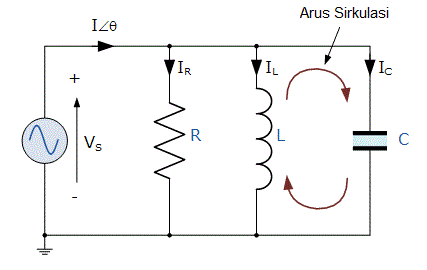
Respon frekuensi atau tanggapan frekuensi adalah suatu fenomena rangkaian terhadap nilai-nilai frekuensi yang diberikan pada rangkaian itu. Pada bab ini akan dikhususkan pada fenomena yang berkaitan dengan masukan yang berupa gelombang sinus. Fenomena yang menonjol pada rangkaian listrik dengan masukan sinus dan akan dibahas adalah fenomena frekuensi sudut (corner frequency ) atau frekuensi patah pada filter, resonansi, lebar pita, faktor kualitas, amplitudo dan fase, diagram Bode serta hal-hal lain seperti faktor dan koefisien peredaman, dan lain-lainnya.

Suatu rangkaian listrik yang didalamnya mengandung resistansi, kapasistansi dan induktansi akan senantiasa dapat dibuat persamaan kompleksnya, yaitu suatu persamaan fungsi alih yang didasarkan pada frekuensi radian atau frekuensi kompleks sebagaimana diuraikan pada bab sebelumnya. Dari persamaan yang diperoleh dari rangkaian tersebut, akan dapat dianalisa berbagai hal yang terjadi dalam rangkaian se!ara alami (tanpa sumber), maupun hal-hal yang terjadi pada saat rangkaian mendapatkan sumber atau masukan.

Persamaan dalam kawasan frekuensi radian maupun kompleks yang dibentuk dapat selain merupakan persamaan dalam formulasi fungsi alih dapat pula dalam formulasi impedansi (Z(s)) / admitansi (Y(s)). Formulasi-formulasi tersebut sudah dibahas juga pada bab sebelumnya. &al yang perlu ditekankan pada pembahasan respon frekuensi ini adalah mengenai bagaimana membentuk persamaan yang mudah dianalisis guna menentukan atau memperhitungkan parameter-parameter dari respon frekuensi yang diminta.

Pada umumnya bila suatu rangkaian RLC secara sepintas nampak sebagai rangkaian parallel, maka persamaan yang dibentuk akan didasarkan pada admitansi, sebaliknya bila rangkaiannya berupa rangkaian seri, maka persamaan yang dibentuk didasarkan pada besaran impedansi. Persamaan dasar tersebut kemudian perlu diubah menjadi persamaan kuadrat atau dalam bentuk faktorisasi dari persamaan tersebut.Apabila persamaan fungsi alih sudah terbentuk, maka analisis perhitungan dari parameter respon rangkaian terhadap frekuensi maupun waktu akan dengan mudah dilakukan.

Resonansi paralel terjadi saat Y minimum sehingga saat Y minimum sehingga I maksimum . Pengamatan sifat resonansi arus, tidak dapat dilakukan langsung dengan osiloskop gunakan resistor. Rangkaian Paralel yang mengandung resistansi, R, induktansi, L dan kapasitansi, C akan menghasilkan rangkaian resonansi paralel (disebut juga anti-resonansi) bila arus yang dihasilkan melalui kombinasi parallel berada dalam fase dengan tegangan supply. Pada resonansi akan ada arus beredar besar antara inductor dan kapasitor karena energy osilasi, maka rangkaian parallel menghasilkan arus resonansi.   
  
Sebuah rangkaian resonansi parallel menyimpan energi rangkaian di medan magnet dari inductor dan medan listrik dari kapasitor. Energi ini terus-menerus ditransfer bolak-balik antara inductor dan kapasitor yang menghasilkan nol arus dan energi yang ditarik dari supply.



Resonansi terjadi ketika XL = -XC dan bagian imajiner Y menjadi nol. Kemudian:

Di sini adalah frekuensi yang membuat rangkain bersifat resistif dan terjadi arus maksimum atau tegangan maksimum pada R.

**3. METODOLOGI**

**3.1 Spesifikasi Alat Dan Komponen**

1. *Resistive Load* 1 buah
2. *Inductive Load* 1 buah
3. *Capasitive Load* 1 buah
4. *Function Generator* 1 buah
5. Digital Multimeter 1 buah
6. Kabel Probe 1 buah
7. Kabel *Jumpe*r Besar 10 buah
8. Kabel Penghubung secukupnya

**3.2 Kombinasi Seri Rangkaian RLC**

**- Rangkaian**

*Gambar 3.1 Rangkaian percobaan respon frekuensi kombinasi seri RLC.*

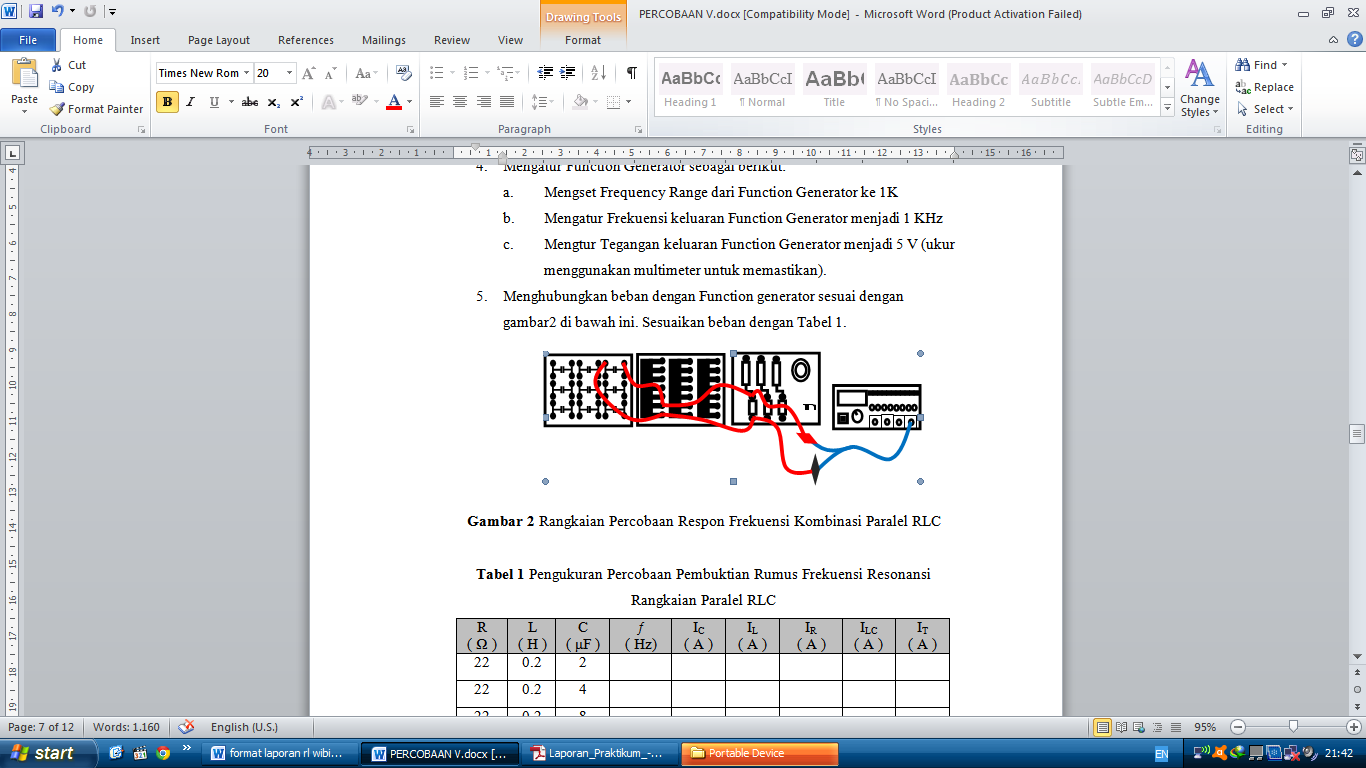
**- Langkah percobaan**

*Gambar 3.2 Langkah percobaan A.*

*Gambar 3.3 Langkah percobaan B.*

**3.3 Kombinasi Paralel Rangkaian RLC**

**- Gambar rangkaian**



*Gambar 3.4 Rangkaian percobaan respon frekuensi kombinasi paralel RLC.*

**- Langkah percobaan**

*Gambar 3.5 Langkah percobaan A.*

*Gambar 3.6 Langkah percobaan B.*

**4. HASIL DAN ANALISIS**

**4.1 Kombinasi Seri Rangkaian RLC**

**4.1.1 Hasil Dan Perhitungan**

*Tabel 4.1 Hasil pengukuran percobaan pembuktian rumus frekuensi resonansi rangkaian seri RLC.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R  (Ω) | L  (H) | C  (μF) | Ƒ  ( Hz) | VC  (V) | VL  (V) | VR  (V) | VLC  (V) |
| 22 | 0.2 | 2 | 251.64 | 44.6 | 45.3 | 3.01 | 0.12 |
| 22 | 0.2 | 4 | 177.94 | 32.7 | 33.7 | 3.27 | 0.059 |
| 22 | 0.2 | 8 | 125.82 | 24 | 24.6 | 3.37 | 0.046 |

Perhitungan berdasarkan rumus dan data komponen yang digunakan.

1. Menentukan nilai frekuensi resonansi pada rangkaian (FR)

Dengan persamaan dibawah ini :

1. Menentukan nilai impedansi pada rangkaian (Z)

Ω

1. Menentukan nilai total arus pada rangkaian
2. Menentukan tegangan pada masing-masing komponen (VC, VL, VR, VLC)

* Tegangan di Resistor (VR)

VR

VR

VR

* Tegangangan di Induktor (VL)

VL

VL

VL

VL

VL

VL

* Tegangan di Kapasitor (VC)

VC C

VC

VC

VC

VC

* Tegangan di Induktor & Kapasitor (VLC)

VLC

VLC

VLC

1. Menentukan nilai persentase Error pada masing-masing komponen

* Persentase error tegangan di resistor

% Error VR

% Error VR

% Error VR

* Persentase error tegangan di induktor

% Error VL

% Error VL

% Error VL

* Persentase error tegangan di kapasitor

% Error VC

% Error VC

% Error VC

* Persentase error tegangan di inductor & kapasitor

% Error VLC

% Error VLC

% Error VLC = 0%

Untuk perhitungan selanjutnya dengan cara yang sama, diperoleh hasil pada tabel berikut.

*Tabel 4.1.2a. Perbandingan perhitungan tegangan pada rangkaian seri*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VR (V) | | | VL (V) | | |
| Hit. | Ukur | % error | Hit. | Ukur | % error |
| 5.06 | 3.01 | 38.7 | 72,69 | 45.3 | 37.6 |
| 5.06 | 3.27 | 35.3 | 51,43 | 33.7 | 34.5 |
| 5.06 | 3.37 | 33.4 | 36,35 | 24.6 | 32.3 |

Dari tabel 4.1.2a dapat dilihat bahwa nilai tegangan hitung dan ukur pada resistor (VR) dan induktor (VL) memiliki selisih yang besar sehingga persentase error yang didapat cukup besar juga. Hal ini juga disebabkan alat ukur yang kurang presisi dan kurangnya ketelitian saat melaksanakan praktikum.

*Tabel 4.1.2b. Perbandingan perhitungan tegangan pada rangkaian seri*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VC (V) | | | VLC (V) | | |
| Hit. | Ukur | % error | Hit. | Ukur | % error |
| 72,77 | 44.6 | 38.7 | 0,08 | 0.12 | 50 |
| 51,43 | 32.7 | 36.4 | 0,00 | 0.059 | 0.0 |
| 36,37 | 24 | 34 | 0,06 | 0.046 | 23.3 |

Dari tabel 4.1.2b dapat dilihat bahwa nilai tegangan hitung dan ukur pada kapasitor (VC) dan induktor-kapasitor (VLC) memiliki selisih yang besar sehingga persen error yang didapat cukup besar juga. Hal ini disebabkan alat yang kurang presisi dan kurangnya ketelitian saat melaksanakan praktikum.

*Tabel 4.1.3. Hasil perhitungan frekuensi pada rangkaian seri*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R  (Ω) | L  (H) | C  (μF) | Ƒ  ( Hz) |
| 22 | 0.2 | 2 | 251.64 |
| 22 | 0.2 | 4 | 177.94 |
| 22 | 0.2 | 8 | 125.82 |

Dari tabel 4.1.3 dapat dilihat bahwa digunakan kapasitor (C) yang nilainya meningkat, sedangkan resistor (R) dan induktor (L) konstan didapatkan frekuensi resonansi semakin menurun. Hal ini dapat dibuktikan dengan persamaan:

Dimana :

Fr = Frekuensi Resonansi (Hz)

L =Induktor (H)

C =Kapasitor (F)

*Tabel 4.1.4. Pengukuran percobaan respon frekuensi rangkaian seri rlc*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Step | R  (Ω) | L  (H) | C  ( μF) | FR  (Hz) |
| ƒR – 40 | 22 | 0.2 | 8 | 85.82 |
| ƒR – 20 | 22 | 0.2 | 8 | 105.82 |
| ƒR | 22 | 0.2 | 8 | 125.82 |
| ƒR + 20 | 22 | 0.2 | 8 | 145.82 |
| ƒR + 40 | 22 | 0.2 | 8 | 165.82 |

1. Menentukan nilai impedansi pada rangkaian (Z)

Ω

1. Menentukan nilai total arus pada rangkaian
2. Menentukan tegangan pada masing-masing komponen (VC, VL, VR, VLC)

* Tegangan di Resistor (VR)

VR

VR

VR

* Tegangangan di Induktor (VL)

VL

VL

VL

VL

VL

VL

* Tegangan di Kapasitor (VC)

VC C

VC

VC

VC

VC

VC

* Tegangan di Induktor & Kapasitor (VLC)

VLC

VLC

VLC

1. Menentukan nilai persentase error pada masing-masing komponen

* Persentase error tegangan di resistor

% Error VR

% Error VR

% Error VR

* Persentase error tegangan di induktor

% Error VL

% Error VL

% Error VL

* Persentase error tegangan di kapasitor

% Error VC

% Error VC

% Error VC

* Persentase error tegangan di induktor & kapasitor

% Error VLC

% Error VLC

% Error VLC = 21.8%

*Tabel 4.1.5a. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | VR  (V) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 5.06 | 4.82 | 4.71 |
| 105.82 | 5.06 | 3.73 | 26.3 |
| 125.82 | 5.06 | 4.61 | 8.89 |
| 145.82 | 5.06 | 4.36 | 13.8 |
| 165.82 | 5.06 | 3.33 | 34.2 |

Dari tabel 4.1.5a dapat dilihat bahwa nilai tegangan resistor (Rhitung) tetap konstan karena tidak dipengaruhi oleh perubahan nilai frekuensi, sementara untuk nilai ukur bernilai fluktuatif dan menghasilkkan persen error yang fluktuatif juga. Nilai tegangan resistor dapat dicari dengan persamaan

VR

*Tabel 4.1.5b. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | VL  (V) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 24.8 | 15.47 | 37.6 |
| 105.82 | 30.58 | 27.52 | 10 |
| 125.82 | 36.365 | 31.34 | 13.8 |
| 145.82 | 42.14 | 36.27 | 13.9 |
| 165.82 | 47.92 | 43.76 | 24.3 |

Dari tabel 4.1.5b dapat dilihat bahwa nilai tegangan di beban L memiliki nilai yang semakin meningkat seiring meningkatnya nilai frekuensi, sehingga dapat dikatakan nilai tegangan di beban L berbanding lurus dengan nilai frekuensi, hal ini sesuai dengan persamaan

VL

dan untuk persen error yang didapatkan relatif besar, hal ini karena selisih tegangan hitung dan ukur cukup besar.

*Tabel 4.1.5c. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | VC  (V) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 53.31 | 48.63 | 8.77 |
| 105.82 | 43.24 | 37.87 | 12.4 |
| 125.82 | 36.367 | 35.12 | 3.41 |
| 145.82 | 31.37 | 34.80 | 10.9 |
| 165.82 | 27.59 | 21.43 | 33.2 |

Dari tabel 4.1.5c dapat dilihat bahwa untuk nilai tegangan pada beban C memiliki nilai yang menurun seiring meningkatnya nilai frekuensi, hal ini dikarenakan nilai tegangan di beban C berbanding terbalik terhadap nilai frekuensi yang diberikan, sesuai dengan persamaan

VC

Dan untuk nilai persen error bernilai fluktuatif, , hal ini karena selisih tegangan hitung dan ukur cukup besar.

*Tabel 4.1.5d. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | VLC  (V) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 28.51 | 34.75 | 21.8 |
| 105.82 | 12.65 | 20.53 | 62.2 |
| 125.82 | 0.036 | 0.035 | 2.78 |
| 145.82 | 10.77 | 16.35 | 51.8 |
| 165.82 | 20.33 | 23.43 | 15.2 |

Dari tabel 4.1.5d dapat dilihat bahwa untuk nilai tegangan di antara beban L-C didapatkan nilai yang fluktuatif dan untuk nilai persen error yang didapat dari selisih Vhitung dan V ukur akan bernilai fluktuatif juga.

**4.2 KOMBINASI PARALEL RANGKAIAN RLC**

**4.2.1 Hasil dan Perhitungan**

*Tabel 4.2.1 pengukuran percobaan pembuktian rumus frekuensi resonansi rangkaian paralel RLC*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R  (Ω) | L  (H) | C  (μF) | Hz) | IR  (A) | IL  (A) | IC  (A) | ILC  (A) | IT  (A) |
| 22 | 0.2 | 2 | 251.7 | 0.161 | 0.011 | 0.0113 | 0.0223 | 0.161 |
| 22 | 0.2 | 4 | 177.9 | 0.161 | 0.0156 | 0.016 | 0.0316 | 0.161 |
| 22 | 0.2 | 8 | 128.8 | 0.161 | 0.0215 | 0.0232 | 0.0447 | 0.161 |

Perhitungan berdasarkan rumus dan data komponen yang digunakan.

1. Mencari nilai frekuensi resonansi :

Hz

1. Mencari nilai Impedansi (ZT):

*XL* =

*=j*223.55

*XC* =

*=j*223.66

*ZT* =

*=*

*=4.69*

1. Menghitung nilai Arus Total (:
2. Menghitung nilai arus Resistor (
3. Menghitung nilai arus Induktor ():
4. Menghitung nilai arus Kapasitor ():
5. Menghitung nilai arus Kapasitor ():

ILC IL + IC

ILC  0.022+ 0.022

ILC 0.044 A

1. Menentukan nilai persentase Error pada masing-masing komponen

* Persentase error arus total

% Error IT

% Error IT

% Error IT

* Persentase error arus di resistor

% Error IR

% Error IR

% Error IR

* Persentase error arus di induktor

% Error IL

% Error IL

% Error IL

* Persentase error arus di kapasitor

% Error IC

% Error IC

% Error IC

* Persentase error tegangan di induktor & kapasitor

% Error ILC

% Error ILC

% Error ILC

Untuk perhitungan selanjutnya dengan cara yang sama, diperoleh hasil pada tabel berikut.

*Tabel 4.2.1a. Perbandingan perhitungan arus pada rangkaian paralel*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IR (A) | | | IL (A) | | |
| Hit. | Ukur | % error | Hit. | Ukur | % error |
| 0.227 | 62.8 | 29.07 | 0.016 | 0.011 | 31.25 |
| 0.227 | 63.2 | 29.07 | 0.022 | 0.0156 | 29.09 |
| 0.227 | 63.1 | 29.07 | 0.032 | 0.04.2 | 32.81 |

Dari tabel 4.2.1a dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing nilai arus yang terukur maupun terhitung, pada saat di arus yang melalui beban R nilai arus hitung bernilai konstan dan nilai arus yang terukur semakin kecil, dan menyebabkan persen error yang konstan. Pada arus dibeban L untuk arus hitung memiliki nilai yang meningkat, namun untuk arus yang terukur bernilai flukuatif dan memiliki nilai persen error yang fluktuatif juga.

*Tabel 4.2.1b. Perbandingan perhitungan arus pada rangkaian paralel*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IC (A) | | | ILC (A) | | |
| Hit. | Ukur | % error | Hit. | Ukur | % error |
| 0.016 | 0.0113 | 29.38 | 0.032 | 0.0223 | 30.31 |
| 0.022 | 0.016 | 27.27 | 0.044 | 0.0005 | 28.18 |
| 0.032 | 0.0232 | 27.50 | 0.064 | 0.00175 | 30.16 |

Dari tabel 4.2.1b dapat dilihat bahwa arus di beban C dan beban LC memiliki nilai yang hampir sama dengan nilai arus pada beban L dan persen error pada kedua nilai arus tersebut juga bernilai fluktuatif.

*Tabel 4.2.1c. Perbandingan perhitungan arus pada rangkaian paralel*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IT (A) | | |
| Hit. | Ukur | % error |
| 1.07 | 0.161 | 84,9 |
| 1.07 | 0.161 | 84,9 |
| 1.07 | 0.161 | 84,9 |

Dari tabel 4.2.1c dapat dilihat nilai arus total, baik yang terukur maupun terhitung masing-masing memiliki nilai yang konstan, secara otomastis akan mendapatkan nilai persen error yang konstan, dan untuk persen error pada arus total ini didapatkan nilai yang besar yaitu 84.9% hal ini disebabkan kurang ketelitian dalam pengukuran yang dilakukan.

*Tabel 4.2.2. Perbandingan Nilai Beban RLC Dengan Nilai Frekuensi Resonansi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R  (Ω) | L  (H) | C  (μF) | ƒR  ( Hz) |
| 22 | 0.2 | 2 | 251.64 |
| 22 | 0.2 | 4 | 177.94 |
| 22 | 0.2 | 8 | 125.82 |

Dari tabel 4.2.2 dapat dilihat bahwa semakin besar nilai kapasitor (C) dan dengan nilai resistor (R) dan induktor (L) yang konstan maka akan menyebabkan frekuensi resonansi semakin menurun, dapat dikatakan nilai kapasitor (C) berbanding terbalik dengan nilai Frekuensi Resonansi. Hal ini sesuai dengan persamaan:

Dimana :

ƒR  = Frekuensi Resonansi (Hz)

L = Induktor (H)

C = Kapasitor (F)

*Tabel 4.2.3. Pengukuran Percobaan Respon Frekuensi Rangkaian Paralel RLC*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Step | R  (Ω) | L  (H) | C  ( μF) | (Hz) |
| ƒR – 40 | 22 | 0.2 | 8 | 85.82 |
| ƒR – 20 | 22 | 0.2 | 8 | 105.82 |
| ƒR | 22 | 0.2 | 8 | 125.82 |
| ƒR + 20 | 22 | 0.2 | 8 | 145.82 |
| ƒR + 40 | 22 | 0.2 | 8 | 165.82 |

1. Mencari nilai Impedansi (ZT):

*XL* =

*=j*107.84

*XC* =

*=j231.81*

*ZT* =

*=*

*=4.45*

1. Menghitung nilai Arus Total (:
2. Menghitung nilai arus Resistor (
3. Menghitung nilai arus Induktor ():
4. Menghitung nilai arus Kapasitor ():
5. Menghitung nilai arus Kapasitor ():

ILC IL + IC

ILC 0.046+ 0.022

ILC 0.068 A

1. Menentukan nilai persentase Error pada masing-masing komponen

* Persentase error tegangan di resistor

% Error IR

% Error IR

% Error IR

* Persentase error tegangan di induktor

% Error IL

% Error IL

% Error IL

* Persentase error tegangan di kapasitor

% Error IC

% Error IC

% Error IC

* Persentase error tegangan di induktor & kapasitor

% Error ILC

% Error ILC

% Error ILC = 11.7 %

* Persentase error tegangan di induktor & kapasitor

% Error ILC

% Error ILC

% Error ILC = 21.4%

Untuk perhitungan selanjutnya dengan cara yang sama, diperoleh hasil pada tabel berikut.

*Tabel 4.2.3a. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | IR  (A) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 0.227 | 0.26 | 14.5 |
| 105.82 | 0.227 | 0.26 | 14.5 |
| 125.82 | 0.227 | 0.26 | 14.5 |
| 145.82 | 0.227 | 0.26 | 14.5 |
| 165.82 | 0.227 | 0.26 | 14.5 |

Dari tabel 4.2.3a dapat dilihat bahwa nilai arus resistor (R) baik yang terukur maupun yang terhitung tetap konstan, hal ini disebabkan karena karena nilai arus pada resistor tidak dipengaruhi oleh perubahan nilai frekuensi, dan nilai persen error yang didapat juga akan ikut konstan.

*Tabel 4.2.3b. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | IL  (A) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 0.046 | 0.034 | 26.08 |
| 105.82 | 0.038 | 0.034 | 10.5 |
| 125.82 | 0.032 | 0.034 | 6.25 |
| 145.82 | 0.027 | 0.034 | 25.9 |
| 165.82 | 0.024 | 0.034 | 41.6 |

Dari tabel 4.2.3b dapat dilihat bahwa untuk nilai arus di beban L memiliki nilai yang semakin menurun seiring meningkatnya nilai frekuensi yang diberikan dapat dikatakan nilai arus di beban L berbanding terbalik dengan nilai frekuensi, dan untuk nilai persen error didapatkan nilai yang fluktuatif.

*Tabel 4.2.3c. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | IC  (A) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 0.022 | 0.040 | 81.8 |
| 105.82 | 0.027 | 0.040 | 48.1 |
| 125.82 | 0.032 | 0.040 | 25.0 |
| 145.82 | 0.036 | 0.040 | 11.1 |
| 165.82 | 0.042 | 0.040 | 4.76 |

Dari tabel 4.2.3c dapat dilihat bahwa untuk nilai arus di beban C memiliki nilai yang meningkat seiring meningkatnya nilai frekuensi yang diberikan hal ini dikarenakan nilai arus di beban C berbanding lurus dengan nilai frekuensi yang diberikan., dan menghasilkan nilai persen error yang menurun disebabkan oleh semakin meningkatnya nilai arus hitung.

*Tabel 4.2.3d. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | ILC  (A) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 0.068 | 0.06 | 11.7 |
| 105.82 | 0.065 | 0.06 | 7.69 |
| 125.82 | 0.064 | 0.06 | 6.25 |
| 145.82 | 0.063 | 0.06 | 4.76 |
| 165.82 | 0.066 | 0.06 | 9.09 |

Dari tabel 4.2.3d dapat dilihat bahwa untuk nilai arus di antara beban L dan C didapatkan nilai ILC hitung yang fluktuatif dengan kisaran perbedaan yang kecil hal ini disebabkan karena perbedaan nilai pada beban L yang meningkat sementara beban C yang menurun, dan untuk nilai persen error didapatkan persen error yang relatif kecil. Hal ini disebabkan karena selisih antara ILC hitung dengan yang diukur kecil.

*Tabel 4.2.3e. Hasil perhitungan tegangan pada rangkaian seri respon frekuensi*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FR  (Hz) | IT  (A) | | % error  (%) |
| Hitung | Ukur |
| 85.82 | 1.12 | 0.88 | 21.4 |
| 105.82 | 1.09 | 0.88 | 19.2 |
| 125.82 | 1.06 | 0.88 | 17.0 |
| 145.82 | 1.04 | 0.88 | 15.4 |
| 165.82 | 1.02 | 0.88 | 13.7 |

Dari tabel 4.2.3e dapat dilihat bahwa untuk nilai arus total pada rangkaian paralel memiliki nilai yang menurun seiring bertambahnya nilai frekuensi, ini disebabkan karena nilai frekuensi mempengaruhi nilai beban yang secara ototmatis mempengaruhi nilai arus total nantinya. Sementara untuk arus total ukur bernilai konstan dan dengan menurunnya nilai arus total hitung menyebabkan nilai persen error yang semakin menurun pula.

**5. KESIMPULAN**

**a. Rangkaian Seri RLC**

* Nilai frekuensi resonansi pada rangkaian RLC seri dipengaruhi oleh besarnya nilai induktor dan kapasitor. Dengan memberikan nilai kapasitor yang semakin meningkat menyebabkan nilai frekuensi resonansi akan semakin mengecil.
* Dengan semakin meningkatnya nilai frekuensi resonansi yang diberikan akan menyebabkan peningkatan nilai tegangan pada beban L, penurunan nilai tegangan pada beban C dan nilai tegangan pada R tetap konstan.

**b. Rangkaian Paralel RLC**

* Nilai frekuensi resonansi pada rangkaian RLC paralel dipengaruhi oleh besarnya nilai induktor dan kapasitor. Dengan memberikan nilai kapasitor yang semakin meningkat menyebabkan nilai frekuensi resonansi akan semakin mengecil hal ini karena selisih tegangannya semakin kecil.
* Dengan semakin meningkatnya nilai frekuensi resonansi yang diberikan akan menyebabkan peningkatan nilai arus pada beban C, penurunan nilai arus pada beban L dan nilai arus pada R tetap konstan, sementara untuk arus total yang mengalir pada rangkaian semakin menurun.

**DAFTAR PUSTAKA**

Hayt, William, dkk. 2010. Engineering Circuit Analysis Eight Edition. McGraw-Hill: New York.

Ramdhani Mohamad. **2020**. *Rangkaian Listrik*, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.

Riyani Prima Dewi, 2013. *Laporan Praktikum Elektrik,* Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB, Bandung.

Tim Lab Listrik Dasar, *Penuntun Praktikum Rangkaian Listrik*, Lab Listrik Dasar FT UNRAM, 2020.

Simulasi Proteus

* Bagi Hartawan (F1B018011)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* Mega yunita Diadara (F1B018037)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* Nina Mulana (F1B018051)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* Abdul Azis (F1B018070)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* Sukirman (F1B118063)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* M. Laylul Mustagfirin (F1B118064)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |