

Modul 3

Daya, Kapasitor, Induktor

3.1. Tujuan

1. Praktikan mampu menghitung kebutuhan daya yang diberikan oleh sumber arus dan tegangan
2. Praktikan mampu menganalisis fungsi kapasitor dan inductor serta merangkai dalam rangkaian sederhana

3.2. Alat dan Bahan

1. Laptop/PC
2. Aplikasi EasyEDA

3.3. Dasar Teori

1. Daya Listrik

Daya Listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Electrical Power adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Kita mengambil contoh Lampu Pijar dan Heater (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya sedangkan Heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsi.

Rumus umum yang digunakan untuk menghitung Daya Listrik dalam sebuah Rangkaian Listrik adalah sebagai berikut :

$$P = V \times I$$

Atau

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Di mana:

P = Daya Listrik dengan satuan Watt (W)

V = Tegangan Listrik dengan Satuan Volt (V)

I = Arus Listrik dengan satuan Ampere (A)

R = Hambatan dengan satuan Ohm (Ω)

2. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang mempunyai kemampuan menyimpan elektron-elektron selama waktu yang tidak tertentu. Kapasitor berbeda dengan akumulator dalam menyimpan muatan listrik terutama tidak terjadi perubahan kimia pada bahan kapasitor, besarnya kapasitansi dari sebuah kapasitor dinyatakan dalam farad. Pengertian lain Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas, elektrolit dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini “tersimpan” selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasitansi atau kapasitas. Kapasitansi didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron. Coulombs pada abad 18 menghitung bahwa 1 coulomb = 6.25×10^{18} elektron. Kemudian Michael Faraday membuat postulat bahwa sebuah kapasitor akan memiliki kapasitansi sebesar 1 farad jika dengan tegangan 1 volt dapat memuat muatan elektron sebanyak 1 coulombs. Dengan rumus dapat ditulis :

$$Q = CV$$

Dimana:

Q = muatan elektron dalam C (coulombs)

C = nilai kapasitansi dalam F (farads)

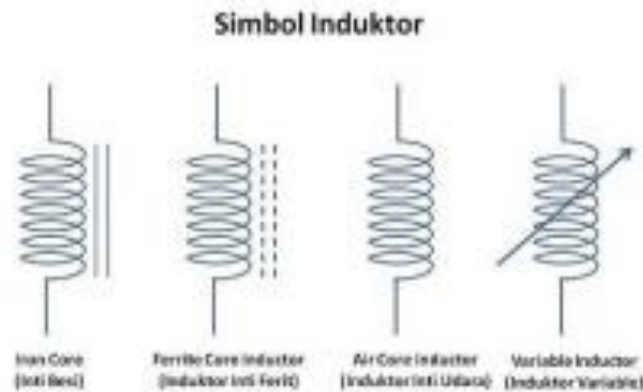
V = besar tegangan dalam V (volt)

3. Induktor

Selain Resistor dan Kapasitor, Induktor juga merupakan komponen Elektronika Pasif yang sering ditemukan dalam Rangkaian Elektronika, terutama pada rangkaian yang berkaitan dengan Frekuensi Radio. Induktor atau dikenal juga dengan Coil adalah Komponen Elektronika Pasif yang terdiri dari susunan lilitan Kawat yang membentuk sebuah Kumputan. Pada dasarnya, Induktor dapat menimbulkan Medan Magnet jika dialiri oleh Arus Listrik. Medan Magnet yang ditimbulkan tersebut dapat menyimpan energi dalam waktu yang relatif singkat. Dasar dari sebuah Induktor adalah berdasarkan Hukum Induksi Faraday.

Kemampuan Induktor atau Coil dalam menyimpan Energi Magnet disebut dengan Induktansi yang satuan unitnya adalah Henry (H). Satuan Henry pada umumnya terlalu besar

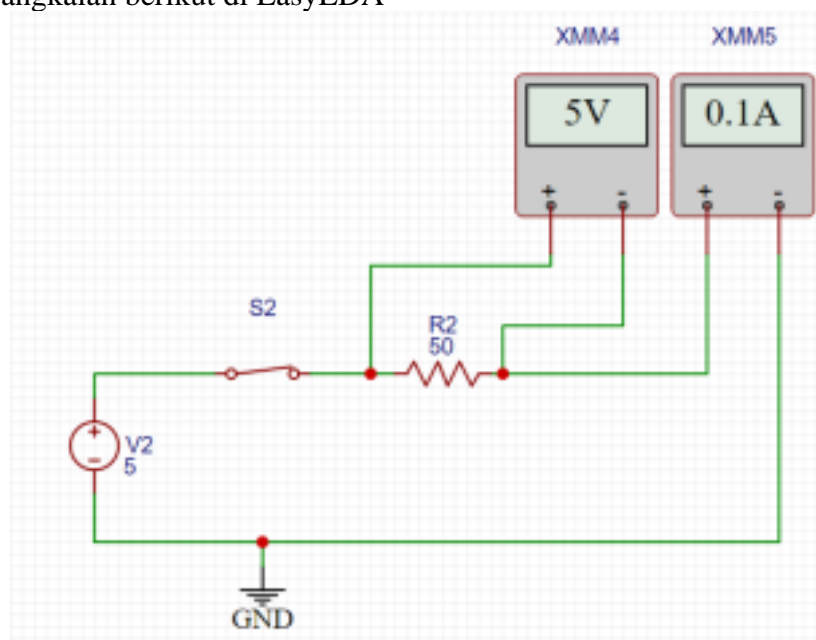
untuk Komponen Induktor yang terdapat di Rangkaian Elektronika. Oleh Karena itu, Satuan satuan yang merupakan turunan dari Henry digunakan untuk menyatakan kemampuan induktansi sebuah Induktor atau Coil. Satuan-satuan turunan dari Henry tersebut diantaranya adalah milihenry (mH) dan microhenry (μH). Simbol yang digunakan untuk melambangkan Induktor dalam Rangkaian Elektronika adalah huruf “L”



3.4. Langkah Kerja

1. Rangkaian Menghitung Daya

- Buka EasyEDA.
- Masuk ke Simulation mode.
- Buka project yang sudah dibuat di sisi sebelah kiri.
- Buatlah rangkaian berikut di EasyEDA



Komponen yang digunakan:

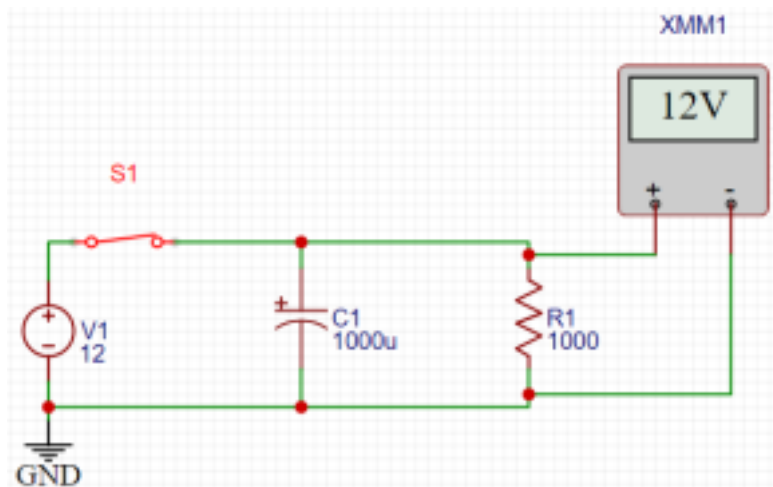
- Resistor 50 ohm

- Amperemeter
- Voltmeter
- Switch SPST
- DC Power 5V

- Amati perubahan pada Voltmeter dan Amperemeter saat switch berubah posisi

2. Rangkaian Pengisian Kapasitor

- Buka EasyEDA.
- Masuk ke Simulation mode.
- Buka project yang sudah dibuat di sisi sebelah kiri.
- Buatlah rangkaian berikut di EasyEDA.



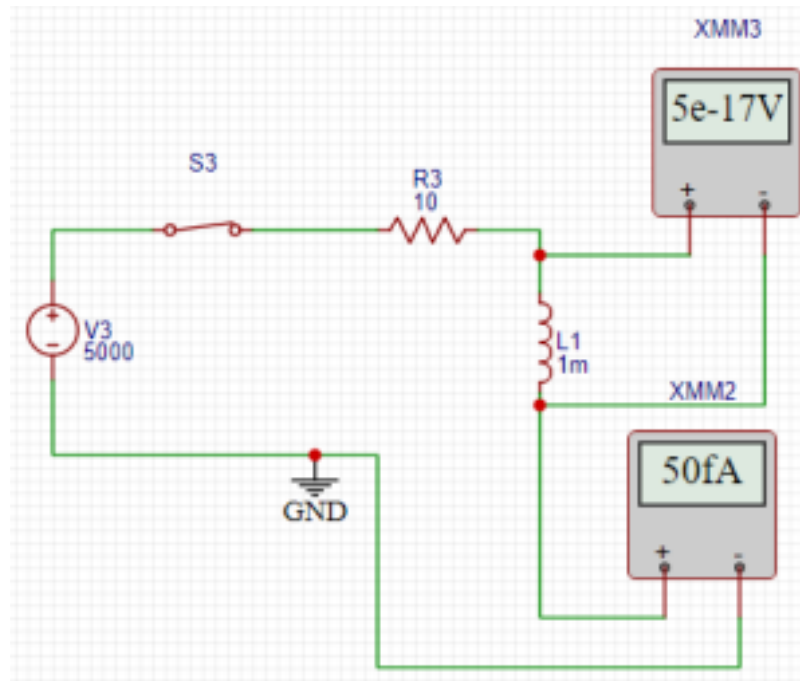
Komponen yang diperlukan:

- Resistor 1K
- Kapasitor 1000u
- DC Power 12V
- Multimeter (Volt)
- Switch SPST

- Amati perubahan pada Voltmeter dan Amperemeter saat switch berubah posisi

3. Rangkaian Induktor

- Buka EasyEDA.
- Masuk ke Simulation mode.
- Buka project yang sudah dibuat di sisi sebelah kiri.
- Buatlah rangkaian berikut di EasyEDA.



Komponen yang dibutuhkan:

- DC Power 5000V
- GND
- Resistor 10 ohm
- Inductor 1mH
- VoltMeter
- AmpereMeter

- Amati perubahan pada VoltMeter dan AmpereMeter saat switch berubah posisi