

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Secara kasat mata, induktor akan terlihat cukup sederhana. Bagaimanapun juga, penelusuran lebih jauh akan diketahui banyak hal mengenai konstruksinya. Dari berbagai macam material intinya, tipe pelilitan, ukuran, geometri dan aplikasinya yang luas. Material inti induktor biasanya dililitkan dengan kawat yang disusun dengan rapi. Kombinasi material inti dengan lilitan kawat menghasilkan besaran yang terukur yang dinamakan induktansi dalam satuan Henry. Material inti dengan lilitan kawatnya bisa dianggap sebagai miniatur elektromagnet.

Ada banyak geometri material inti induktor. Geometri material inti bergantung pada beberapa faktor, termasuk aplikasinya, ketersediaan area, radiasi yang diizinkan, batasan-batasan lilitan, suhu operasi, frekuensi kerja dan bagaimana induktor ditempatkan pada suatu rangkaian. Akibatnya, model geometri material inti induktor bisa berbentuk tabung (*solenoid*), donat (*toroid*) atau bentuk-bentuk lainnya yang lebih beragam. Beberapa contoh material inti induktor seperti baja silikon, serbuk besi dan material lainnya. Masing-masing material ini mempunyai karakteristik yang berbeda pada perbedaan frekuensi, suhu dan level daya. Harga material bisa menjadi faktor signifikan dalam menentukan ukuran dan daya suatu induktor.

Menurut fungsinya, material inti induktor menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Para perancang elektronika menentukan tipe induktor yang dapat menerima dan melepaskan energi dalam interval waktu tertentu. Secara mekanis, pada inti induktor bisa dililitkan kawat. Secara magnetis, inti induktor menyediakan ruang untuk mengumpulkan flux magnet. Kombinasi lilitan kawat dan volume material inti memberikan batas atas maksimum flux magnet suatu inti yang bisa dipertahkannya. Kerapatan flux begitu pentingnya karena berhubungan langsung dengan energi. Kerapatan flux yang tinggi berarti bisa menyimpan energi dalam jumlah yang besar. Flux magnet serupa dengan arus dalam kemurnian sifat hambatannya. Reluktansi magnet serupa dengan resistansi inti, dengan reluktansi yang rendah mempunyai kerapatan flux yang tinggi. Ukuran inti yang sama dengan reluktansi yang tinggi mempunyai kerapatan flux yang rendah.

Parameter inti lainnya disebut *permeability* (μ). Permeability mempunyai hubungan yang berbanding terbalik dengan reluktansi. Material inti dengan reluktansi yang tinggi mempunyai permeability yang rendah dan begitu juga sebaliknya. Permeability merupakan parameter yang cukup penting karena hal itu juga menentukan besarnya flux yang dihasilkan. Permeability material inti selalu bersifat relatif terhadap permeability ruang hampa μ_0 .

Untuk konfigurasi lilitan dan ukuran inti, nilai induktansi suatu induktor menjadi lebih besar untuk inti dengan permeabilitas yang tinggi. Induktor dengan nilai induktansi yang tinggi bisa menyimpan lebih banyak energi daripada induktor dengan nilai induktansi yang rendah.

Material magnetik seperti baja silikon dan serbuk besi mempunyai permeabilitas dan resistivitas. Masing-masing material digunakan untuk aplikasi yang berbeda-beda. Ini adalah cara lain untuk mengatakan bahwa tidak ada suatu material yang sempurna untuk berbagai macam aplikasi.

Tipe material tempat dililitkannya kawat mempengaruhi kuat flux medan magnet (yang bisa berarti besar kecilnya energi yang tersimpan) yang dihasilkan oleh arus yang melewati lilitan kawat. Material inti yang dibuat dari material magnet (seperti besi) menghasilkan flux medan magnet yang lebih kuat dibandingkan dengan material nonmagnet seperti aluminium atau udara.

Seperti yang diketahui material untuk membuat besi bisa dari serbuk besi dan pasir besi. Namun besi yang digunakan sebagai inti induktor terbuat dari serbuk besi. Kalimat tersebut menimbulkan pertanyaan, kenapa besi yang digunakan sebagai inti induktor hanya terbuat dari serbuk besi sedangkan pasir besi tidak digunakan?

Disamping itu, kurangnya data baik dari teori maupun dari percobaan membuat material jenis pasir besi menjadi kurang diminati untuk digunakan sebagai material inti induktor dalam berbagai macam aplikasi.

Dari pembahasan diatas muncul keinginan penulis untuk meneliti dan melakukan perbandingan suatu induktor yang berinti besi dengan induktor yang berinti pasir besi. Kemungkinan ada perbedaan minor tapi memiliki nilai yang signifikan diantara besi dengan bubuk pasir besi. Perbedaan ini bisa terdiri dari frekuensi keluarannya, arus, tegangan, sinyal dan besaran lainnya yang hingga kini masih sedikit data yang valid yang menunjukkan hubungan tersebut.

I.2. PERUMUSAN MASALAH

Dari penjelasan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan pokok yaitu:

1. Belum adanya induktor yang berbahan inti pasir besi.
2. Belum tersedianya data yang lengkap mengenai karakteristik induktansi pasir besi.

I.3. BATASAN MASALAH

Dalam laporan ini, yang akan dibahas adalah menganalisa data hasil percobaan antara induktor berbahan inti besi dengan induktor berbahan inti pasir besi dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Material yang digunakan sebagai percobaan inti induktor menggunakan material pasir besi, inti besi dan inti udara.
2. Induktor yang dibuat berbentuk balok.
3. Panjang kawat, diameter kawat, panjang inti, diameter inti dan beberapa parameter lainnya sama untuk masing-masing material.

I.4. HASIL AKHIR

Hasil akhir dari tugas akhir ini adalah data dan analisis hasil percobaan, pengujian dan perbandingan karakteristik induktansi suatu induktor berbahan inti besi dengan induktor berbahan inti pasir besi serta induktor berbahan inti udara.

I.5. TUJUAN

Tujuan penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Membuat induktor berbahan inti pasir besi, inti udara dan induktor berinti besi.
2. Menganalisis data hasil percobaan dan membandingkan karakteristik induktansi suatu induktor berbahan inti besi dengan induktor berbahan inti pasir besi serta inti udara.
3. Menyusun data hasil penelitian dan percobaan terhadap beberapa material kemudian memberikan kesimpulan umum dari data tersebut maupun dari hasil percobaan.

I.6. MANFAAT YANG DIPEROLEH

Dari hasil penelitian dan percobaan terhadap berbagai macam material yang dijadikan material inti induktor diharapkan dapat:

1. Menyajikan data-data yang berguna tentang karakteristik bahan pasir besi yang dijadikan bahan inti induktor dengan begitu dapat mengisi kelangkaan data tersebut, seperti yang dialami sebelum melakukan penelitian ini.
2. Memberikan pemahaman terhadap pengaruh induktansi suatu material pasir besi, yang kemungkinan dapat terbukanya pengembangan lebih lanjut yang lebih bersifat aplikatif.

I.7. SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini akan disusun berdasarkan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memaparkan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, hasil akhir, tujuan, manfaat yang diperoleh dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI AWAL

Berisi karya sejenis atau berkaitan, dasar - dasar teoritis serata spesifikasi yang mendukung masing-masing element yang mendasari penulisan tugas akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi perancangan, pembuatan, dan pengujian serta analisis data dari keseluruhan sistem dan perancangannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi gambaran tentang hasil pengujian rangkaian serta analisa dan pembahasan terhadap hasil pengujian tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari percobaan dan penelitian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan yang lebih baik.