

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dihilangkan. Sebuah energi berasal dari suatu energi dan berubah menjadi energi lain melalui proses perubahan sesuai dengan kegunaan dan fungsinya. Energi listrik merupakan energi yang banyak dihasilkan dan difungsikan oleh kalangan umum, hal ini karena energi listrik sangat penting dan digunakan setiap harinya. Energi listrik dapat diubah (konversi) menjadi energi lain seperti energi gerak, energi potensial, energi cahaya, energi panas, dan masih banyak lagi.

Energi listrik dihasilkan dari berbagai macam energi lain yang diubah (dikonversikan). Energi listrik itu dapat berasal dari energi gerak, energi panas, energi cahaya, energi kimia, dan energi lainnya yang kesemuanya digunakan untuk memutarakan sebuah mesin yang disebut sebagai generator. Generator adalah suatu alat yang dapat menghasilkan suatu tegangan atau beda potensial yang diputar oleh energi lain sehingga menghasilkan sebuah energi yang dinamakan energi listrik.

Generator digunakan oleh pembangkit tenaga listrik untuk mendapatkan kebutuhan energi listrik yang nantinya akan digunakan oleh kalangan masyarakat untuk diubah ke energi lain. Prinsip dasar dari generator adalah dengan menggunakan sifat medan magnet. Medan magnetik adalah ruang

di mana partikel-partikel yang bermuatan listrik akan mengalami gaya

magnetik. Gaya magnetik dapat ditimbulkan oleh benda-benda yang bersifat magnetik dan juga arus listrik/muatan listrik yang bergerak. Magnet mempunyai dua kutub, yaitu utara (U) dan selatan (S). Medan magnetik dapat digambarkan dengan garis-garis gaya magnetik yang disebut spectrum magnetik. Garis gaya magnetik didefinisikan sebagai garis khayal yang merupakan lintasan kutub utara magnet-magnet kecil apabila dapat bergerak dengan bebas.

Hans Christian Oersted (1777-1851) merupakan orang pertama yang menemukan adanya medan magnet disekitar arus listrik dengan menggunakan serangkaian percobaan dengan jarum kompas dan rangkaian listrik. Dari percobaan ini, Oersted menyimpulkan bahwa "disekitar penghantar berarus listrik timbul medan magnet". Setelah dalam tahun 1820 Oersted memperlihatkan bahwa arus listrik dapat mempengaruhi jarum kompas, Faraday mempunyai kepercayaan bahwa jika arus listrik dapat menimbulkan medan magnetik, maka medan magnetik harus bisa menimbulkan arus listrik.

Tahun 1831-1832 Michael Faraday menemukan bahwa perbedaan potensial dihasilkan antara ujung-ujung konduktor listrik yang bergerak tegak lurus terhadap medan magnet. Dia membuat generator elektromagnetik pertama berdasarkan efek ini, menggunakan cakram tembaga yang berputar antara kutub magnet tapal kuda. Proses ini menghasilkan arus searah yang kecil.

Bila suatu kawat penghantar dililitkan pada sebuah inti besi, lalu didekatnya digerak-gerakkan sebuah magnet permanen, maka akan timbul

energi listrik pada kawat tersebut, yang ditandai oleh bergeraknya jarum milivoltmeter. Hal ini hanya terjadi saat ujung magnet mendekati dan saat menjauhi inti besi. Induksi listrik hanya terjadi bila magnet dalam keadaan bergerak. Karena garis gaya magnet terkuat di bagian ujung-ujung magnet, maka saat ujung magnet mendekati inti besi, garis gaya magnet yang mempengaruhi inti besi menguat, sedangkan saat ujung magnet menjauh, garis gaya magnet yang mempengaruhi tersebut akan melemah. Perubahan kekuatan garis gaya magnet inilah yang menimbulkan induksi listrik. Pada kondisi ini terjadi perubahan energi, yaitu dari energi mekanik menjadi energi listrik. Sehingga didapat hukum faraday sesuai dengan nama penemunya yaitu Michael Faraday.

Prinsip kerja dari hukum faraday dalam penelitian ini yaitu dengan membuat model eksperimentasi hukum faraday. Model eksperimentasi hukum faraday dibuat dengan membuat suatu miniatur sebuah generator DC dengan menggunakan magnet non permanen. Alat ini sebagai alat peraga bagi dunia pendidikan untuk mengetahui secara detail prinsip-prinsip induksi magnet, medan listrik, garis magnet dan pada yang lebih besar lagi yaitu bagaimana cara menghasilkan suatu energi listrik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Medan magnet berperan sangat penting sebagai rangkaian proses konversi energi. Melalui medan magnet, bentuk energi mekanik dapat diubah menjadi energi listrik (generator) atau sebaliknya dari

bentuk energi listrik menjadi energi mekanik alat konversinya disebut motor. Prinsip dasar dari konversi tersebut dengan menggunakan hukum faraday. Untuk menjelaskan prinsip kerja dari hukum faraday maka dibuat sebuah generator arus searah. Stator dibuat dari magnet permanen dan non permanen (terbuat dari lilitan) yang dipasang dalam sebuah ruang atau rumah sebuah blok generator, sedangkan rotor dalam penelitian ini dibuat dari sebuah kumparan (jangkar) yang dililit dengan kawat. Stator pada penelitian ini menggunakan magnet non permanen yang terbuat dari kumparan bekas trafo yang dipotong dan dililitkan kawat dan diberi tegangan 10 volt, 15 volt dan 20 volt. Sedangkan rotor terbuat dari kumparan jangkar bekas miker. Miniatur generator ini diputar dengan menggunakan tenaga tangan dan jumlah putaran (rpm) yang nantinya diukur dengan tachometer. Jadi lebih jelasnya akan diteliti :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan alat peraga eksperimentasi hukum faraday.
2. Bagaimana membuat modul eksperimentasi hukum faraday.

### **C. Batasan Masalah**

Miniatur generator DC dibuat untuk menjelaskan prinsip kerja dari hukum faraday. Miniatur tersebut terdiri stator dua kutub satu fase (terbuat magnet non permanen) dan rotor dua slot. (Yon Rijono, 1997) Stator terdiri dari tiga pasang yang mempunyai jumlah lilitan 500, 750 dan 1000 lilitan dengan

tersebut maka dapat diketahui perubahan fluks magnet pada setiap statornya. Sedangkan rotor terdiri dari 3 jangkar yang mempunyai gulungan masing-masing 400, 500, 600 lilitan dengan diameter kawat 0,1. Dengan tiga gulungan rotor tersebut maka dapat mengetahui perubahan keluaran GGL yang keluar dari miniatur tersebut. Tegangan DC yang diberikan pada stator bervariasi dari 10 volt, 15 volt dan 20 volt.

#### **D. Tujuan**

Merancang, merealisasikan dan membuat desain modul eksperimentasi Hukum Faraday

#### **E. Kontribusi**

Dalam penelitian ini akan memberi manfaat berupa :

1. Sebagai media pembelajaran untuk mengetahui prinsip kerja dari hukum faraday pada generator arus searah dan proses kerja dari induksi magnet sehingga menghasilkan energi listrik (GGL).
2. Menimbulkan dampak positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga diharapkan mampu memberi sugesti pada para akademisi yang lain untuk senantiasa ber-eksperimen pada bidangnya masing-masing.