

Pemutaran Bidang Getar Gelombang Elektromagnetik

Alwi Rofi'i Shidiq dan Agus Purwanto

Pusat Studi Getaran dan Bunyi, Jurdik Fisika, FMIPA, UNY

ABSTRAK

Gelombang elektromagnetik terjadi karena bergetarnya muatan elektrik atau muatan elektrik yang dipercepat. Gelombang elektromagnetik terdiri dari dua komponen: medan elektrik E dan medan magnetik B , kedua komponen tersebut saling tegak lurus terhadap arah rambatannya dan terhadap masing-masing komponen. Jika gelombang elektromagnetik merambat pada medium bermedan listrik atau magnet, maka akan terjadi pemutaran bidang getar. Pemutaran bidang getar komponen medan elektrik E dan medan magnetik B akan teramati apabila sumbangan atau koreksi dari medium perambatan besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur besarnya sudut pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik.

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melewatkan gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh laser dioda pada medan listrik yang dibangkitkan oleh induktor Ruhmkorff. Untuk mengurangi intensitas laser dioda digunakan dua metode yaitu: metode redaman kaca plan dan metode redaman cermin. Untuk mengetahui besarnya sudut pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik yaitu dengan membandingkan hasil analisa saat induktor Ruhmkorff aktif dan saat induktor Ruhmkorff tidak aktif dan dengan bantuan polarisator serta analisator untuk mengetahui sudut bidang getar medan listrik pada laser dioda. Data hasil pengamatan dianalisis dengan *MS.Excel* dan akan ditemukan daerah pergeseran puncak antara keadaan induktor Ruhmkorff aktif dan induktor Ruhmkorff tidak aktif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelombang elektromagnetik mengalami pemutaran bidang getar ketika melewati medium bermedan listrik. Sudut pemutaran bidang getar yang teramati dalam penelitian adalah 5° dan 10° .

Kata Kunci : Gelombang elektromagnetik, sudut pemutaran, dan bidang getar

PENDAHULUAN

Dualisme sifat cahaya adalah partikel dan gelombang. Dari sudut pandang gelombang, cahaya bisa didekati dengan sifat gelombang elektromagnetik. Dengan bukti, perambatan gelombang elektromagnetik di ruang hampa mempunyai kecepatan yang sama dengan kecepatan cahaya.

Gelombang elektromagnetik terjadi karena bergetarnya muatan elektrik atau muatan elektrik yang dipercepat. Gelombang elektromagnetik terdiri dari dua komponen: medan elektrik E dan medan magnetik B . Medan elektrik E dan medan magnetik B keduanya saling tegak lurus terhadap arah rambatannya dan terhadap masing-masing komponen.

Jika gelombang elektromagnetik merambat pada medium bermedan listrik atau magnet, maka akan terjadi pemutaran bidang getar. Pemutaran bidang getar komponen medan elektrik E dan medan magnetik B akan teramati apabila sumbangan atau koreksi dari medium perambatan besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur besarnya sudut pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik yang dilewatkan pada medium bermedan listrik.

TEORI

Gelombang elektromagnetik dengan medan E dan medan B saling tegak lurus dan juga tegak lurus arah perambatan gelombang, bersumber dari muatan yang bergerak dalam gerakan yang dipercepat (Alonso & Finn, 1994: 283). Gelombang elektromagnetik mempunyai sifat mendasar yang sama dan kecepatan yang sama dengan kecepatan cahaya pada ruang hampa, namun yang membedakan adalah panjang gelombang (Halliday & Resnick, 1996: 538).

Polarisator adalah suatu pelat bahan yang dinamakan *Polaroid* yang berguna untuk mempolarkan cahaya datang. Pelat mentransmisikan komponen-komponen gelombang yang vektor elektriknya bergetar sejajar kepada arah garis-garis sejajar polarisator (tidak tampak pada pelat) dan akan menyerap komponen-komponen gelombang yang vektor elektriknya bergetar tegak lurus terhadap arah garis-garis polarisator (Halliday & Resnick, 1996: 799).

Polarisator mempunyai arah yang dihasilkan selama pembuatan pelat polarisator dengan menanamkan molekul-molekul berantai panjang tertentu di dalam sebuah pelat plastik. Kemudian pelat plastik tersebut direntangkan sehingga molekul-molekul disejajarkan satu dengan yang lain.

Induktor Ruhmkorff adalah kumparan yang digunakan untuk memperoleh tegangan tinggi dengan menggunakan arus searah. Induktor Ruhmkorff terdiri dari sebuah inti yang terdiri dari batang besi lunak yang disekat satu dengan yang lain. Inti dikelilingi oleh lilitan kawat yang jumlahnya sedikit dan mendapat aliran listrik primer dari baterai. Lilitan primer dikelilingi oleh lilitan sekunder dengan jumlah lilitan yang banyak.

Lilitan kawat primer terbuat dari kawat tebal dan pendek, sedangkan lilitan sekunder terbuat dari kawat tipis dan panjang. Perubahan medan magnet akibat aliran primer semakin cepat apabila dipasang kapasitor atau kondensator. Apabila jarak antara kedua ujung kawat sekunder tidak terlalu jauh, maka akan terjadi loncatan bunga api antara kedua ujung lilitan sekunder.

Fototransistor adalah fotodioda yang dilengkapi dengan penguat transistor (Uiga,1987: 251). Transistor yang dibuat dengan sambungan *p-n* (sambungan basis-emiter) disebut *photo junction*. Dengan alasan ini, fototransistor tidak memerlukan sambungan basis dan dapat dibuat dengan dua terminal atau dengan sambungan basis yang hanya bertujuan untuk arus bias.

METODE PENELITIAN

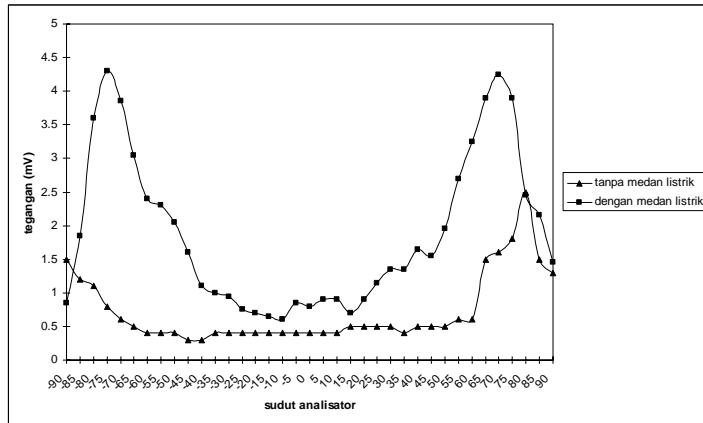
Penelitian dilaksanakan di Pusat Studi Getaran dan Bunyi, Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dengan menggunakan laser dioda sebagai pembangkit gelombang elektromagnetik dan induktor Ruhmkorff sebagai pembangkit medan listrik. Untuk mengurangi intensitas laser dioda digunakan dua metode yaitu: metode redaman kaca plan dan metode redaman cermin. Untuk mengetahui besarnya sudut pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik yaitu dengan membandingkan hasil analisa yaitu tegangan fototransistor saat induktor Ruhmkorff aktif dan saat induktor Ruhmkorff tidak aktif dan dengan bantuan polarisator serta analisator untuk mengetahui sudut bidang getar medan listrik pada laser dioda .

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan dua metode redaman cahaya yaitu redaman cermin dan redaman kaca.

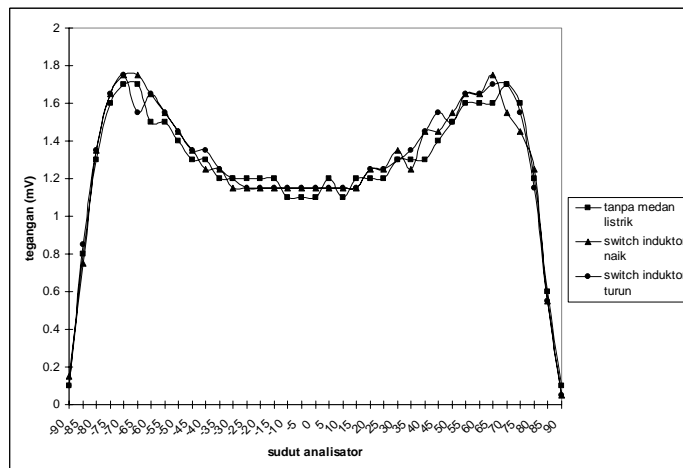
1. Hasil pengukuran pada metode redaman cermin

Besarnya pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik diindikasikan oleh besarnya pergeseran daerah puncak pada grafik di atas; keadaan tersebut teramati sekitar 10° .



Gambar 1. Grafik hubungan sudut analisator dengan tegangan dengan metode redaman cermin.

2. Pengukuran dengan menggunakan metode redaman kaca plan .



Gambar 2. Grafik hubungan sudut analisator dengan tegangan dengan metode redaman kaca.

Besarnya pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik diindikasikan oleh besarnya pergeseran daerah puncak pada grafik di atas; keadaan tersebut teramati sekitar 5° .

KESIMPULAN

Dari dua metode redaman intensitas laser, besar sudut pemutaran bidang getar gelombang elektromagnetik adalah 10° untuk metode redaman cermin dan 5° untuk metode redaman kaca.

DAFTAR PUSTAKA

Alonso, Marcelo, & Finn, Edward J., (1994). "*Fundamental University Physics, 2nd Edition*" (Lea Prasetyo dan Kusnul Hadi. Alih Bahasa). Jakarta: Erlangga.

Anonim. (2000). *Contactless Induction Coil*. Japan: Shimadzu Rika Instrument Co.Ltd.

Halliday, David, & Resnick, Robert, (1996). "*Physics, 3rd Edition*" (Pantur Silaban dan Erwin Sucipto. Alih Bahasa). Jakarta: Erlangga.

Uiga, Endel, (1987). "*Optoelectronics*". Ohio: Prentice-Hall international, Inc.