

ANALISIS DAN PERHITUNGAN CEPAT RAMBAT GELOMBANG ELEKTROMAGNET TERHADAP DAYA PADA SEBUAH TRANSMITER FM

Akhmad Dzakwan

Jurusan Fisika FMIPA Unila

Jl . S. Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145

ABSTRACT

The research on electromagnetic wave length using FM transmitter as a source has successfully been performed. The power utilized were 4,4 watt in the wave length of $\lambda=3,4$ meter to 5,4 watt for $\lambda=2,77$ meter. The power was obtained by increasing the power every 0,1 watt. This result showed that by knowing the frequency data from the FM receiver, we are easily able to detect the electromagnetic wave length and the frequency by utilizing the oscilloscope. The value of electromagnetic velocities obtained were in the range of $2,991 \times 10^8$ m/s to $3,000 \times 10^8$ m/s.

Keywords: wave length, power, receiver, frequency

PENDAHULUAN

Gelombang elektromagnet dihasilkan oleh sistem transmiter gelombang elektromagnet dan peralatan elektronik dalam laboratorium maupun di luar laboratorium yang memiliki osilator gelombang elektromagnet¹.

Gelombang elektromagnet pertamakali ditemukan oleh James Clark Maxwell seorang ilmuwan berasal dari Jerman², yang merupakan hasil dari seper akar permitivitas listrik dan magnet, yaitu sebesar $3,0 \cdot 10^8$ m/s. Penemuan tersebut kemudian dibuktikan dengan eksperimen oleh Rudolf Hertz³ dari negara yang sama.

Dalam penelitian ini yang menjadi transmiter gelombang elektromagnet (EM) adalah FM 88-108 MHz yang memiliki daya sesuai dengan besarnya energi yang bisa dipilih melalui potensio penunjuk daya pada transmiter⁴.

Dalam penelitian yang lain juga telah disebutkan bahwa banyak informasi diperoleh dari analisis gelombang EM yang bersumber pada FM 88-108 MHz, seperti harga perbandingan gelombang elektromagnetik hasil penelitian dengan teori, dan hubungan cepat rambat gelombang elektromagnetik dengan daya yang diradiasikan dari sumber⁵.

Osilator

Osilator merupakan suatu sistem yang menjadi pusat pemancar dibangkitkannya gelombang elektromagnetik dari suatu transmiter. Osilator menghasilkan gelombang sinusoida yang merupakan hasil dari proses osilasi. Osilator mempunyai frekuensi yang bisa berubah ubah sesuai dengan sumber⁵. Gejala osilator sebenarnya merupakan tegangan yang dibangkitkan melalui suatu rangkaian hingga membentuk suatu gelombang sinusoida yang diperoleh melalui peristiwa osilasi⁶.

Hubungan antara frekuensi yang dihasilkan oleh osilator dengan induktansi dan kapasitansi yang menyusun osilator menghasilkan gelombang elektromagnetik adalah dengan menggunakan Persamaan 1 berikut ini:

$$F = \frac{1}{2\pi RC (\sigma^{1/2})} \quad (1)$$

METODE PENELITIAN

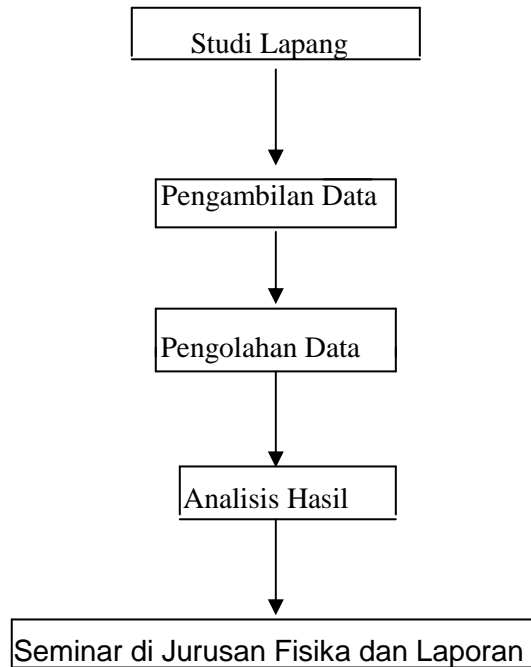
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Osiloscope
2. Generator Pulsa gelombang (FM Transmitter)
3. Catu daya DC 12 volt
4. Multitester digital dan analog

Prosedur Penelitian

1. Studi Lapangan:
Studi yang dilakukan dalam rangka persiapan melakukan eksperimen (Pencarian data)
2. Set Alat dan Pengambilan Data
Pengambilan data dilakukan setelah set alat dilaksanakan secara benar dalam Laboratorium elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika selama 2 bulan
3. Pengolahan Data
Setelah didapatkan data dari hasil pengamatan, kemudian data ini kita olah dengan tujuan untuk mendapatkan harga perbandingan antara gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh osilator FM 88-108 MHz dengan teori, selama 1 bulan
4. Pembuatan Laporan
Pembuatan laporan dilaksanakan setelah semua data didapatkan dan diolah, untuk selanjutnya dikemas dalam bentuk laporan yang akan dipersiapkan untuk presentasi, adapun lama waktu pembuatannya selama 1 bulan
5. Diagram Block Metode Penelitian
Diagram blok ini menggambarkan tahapan singkat tentang proses kegiatan penelitian yang kami laksanakan dari studi lapangan sampai seminar akhir, diagram ini bisa dilihat pada Gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Diagram Block Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan didapatkan data sebagai berikut seperti pada Tabel 1 sedangkan grafik pengamatan terdapat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 grafik hubungan cepat rambat gelombang elektromagnet (EM) terhadap daya transmiter, nampak bahwa kenaikan grafik daya yang dipancarkan oleh sebuah transmiter tidak mempengaruhi besarnya nilai cepat rambat gelombang elektromagnetik. Daya yang diperbesar dari central transmiter hanya berpengaruh kepada amplitudo suara yang dihasilkan oleh receiver yang ditandai dengan meningkatnya volume suara pada receiver. Ketika potensi meter ditambah daya diperbesar⁷ ternyata data kenaikan frekuensi tidak ada, begitu juga ketika potensi meter kita turunkan dayanya, frekuensi tetap menunjukkan pada angka yang sama. Hasil penelitian

diatas juga menunjukkan bahwa kecepatan gelombang Elektromagnet yang mempunyai harga $3,0 \cdot 10^8$ m/s tidak dipengaruhi oleh besarnya daya transmiter.

Keadaan ini ditunjukkan oleh suatu hubungan antara kecepatan gelombang elektromagnet dengan frekuensi, ketika frekuensi yang dihasilkan oleh transmiter besarnya tidak berubah, maka kecepatan gelombang elektromagnet juga tidak berubah karena panjang gelombang dari gelombang elektromagnet selalu tetap. Pada Gambar 2 grafik diatas range frekuensi hanya berada pada daerah frekuensi $2,992 \times 10^8$ m/s sampai dengan $3,00 \times 10^8$ m/s, hasil ini menunjukkan bahwa data kecepatan gelombang elektromagnet yang kita dapatkan hampir konstan. Adapun pergeseran nilai pada orde 10^{-3} merupakan tingkat ketelitian alat yang kita gunakan⁷ dan juga disebabkan oleh permitivitas magnet dan listrik medium

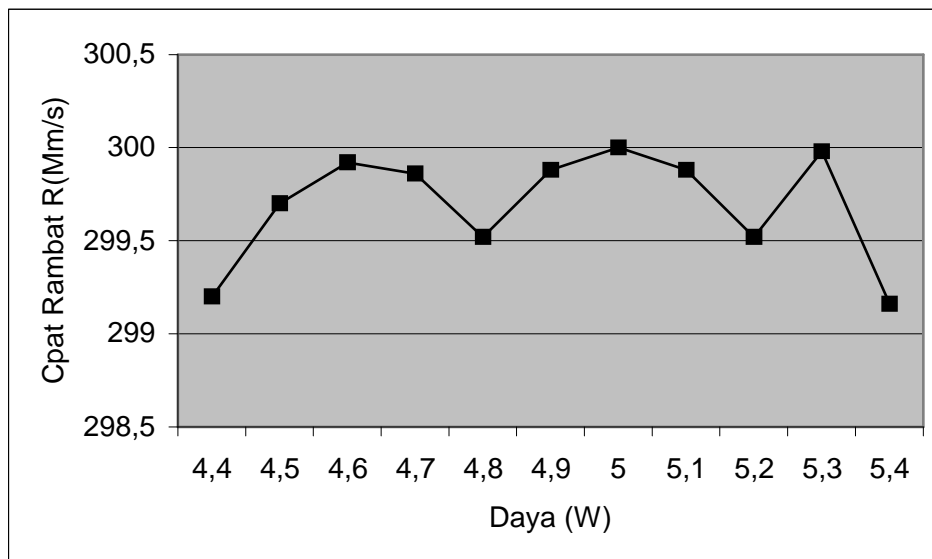
berbeda dengan tempat eksperimen saat teori ini dirumuskan.

Kenyataan ini memberikan informasi bahwa kecepatan gelombang elektromagnetik tidak bergantung pada daya sumber, berapapun kenaikan daya yang terjadi pada sumber, kecepatan

gelombang elektromagnetik selalu tetap. Kebenaran penelitian diatas memiliki selisih ketelitian 0,11% yang merupakan selisih antara $c = 3,00 \times 10^8$ m/s (100%) dengan rata rata kecepatan gelombang elektromagnet hasil penelitian $2,992 \times 10^8$ m/s (99,89%).

Tabel 1: Tabel hubungan antara daya dan cepat Rambat gelombang EM

No	P (watt)	Cepat Rambat R(Mm/s)	Kecepatan G.EM Teori (M.m/s)	R/v (%)	Rata-Rata (%)
1	4,4	299,2	300	99,7	99,89758
2	4,5	299,7	300	99,9	
3	4,6	299,92	300	100	
4	4,7	299,86	300	100	
5	4,8	299,52	300	99,8	
6	4,9	299,88	300	100	
7	5	300	300	100	
8	5,1	299,88	300	100	
9	5,2	299,52	300	99,8	
10	5,3	299,98	300	100	
11	5,4	299,16	300	99,7	



Gambar 2: Grafik Hubungan antara Cepat rambat gelombang EM Osilator 88-108 MHz dengan EM Teori

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan dengan sumber Sebuah transmitter gelombang elektromagnetik FM
2. Penguatan daya dan pergantian panjang gelombang tidak mempengaruhi kecepatan gelombang dan frekuensi gelombang elektromagnetik

Saran

Untuk penelitian lebih jauh perlu dikembangkan dengan penggunaan sinar laser dengan panjang gelombang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

1. Boylestad and Nashelsky.,1999, *Electronic Device and Circuit Theory*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey USA
2. Halliday ,D & Resnick, R., 1999, *Physics*, John wiley & Sons Inc, New York, USA.
3. Fadeli, 1984, *Elektronika Dasar I FMIPA*, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
4. Philips, C & Harbor, R., 1996, *Feedback Control Sistem*, Third Edition, Prentice Hall Inc, New jersey, USA.
5. Sumijokartono, 1990, *Elektronik Praktis*, Elex Media Kompentindo, Jakarta.
6. Fredrik W. Hughes.,1997, *Panduan OP-AMP*, Prentice Hall Inc, New Jersey, USA.
7. William, D.C., 1978, *Elaktronics Instrumentation and Measurement Techniques*, MC Graw Hill Inc, New Jersey, USA.