

## Analisa Kemampuan Daya Pancar pada Gelombang Fm dengan Antena Dipole

Haris Isyanto <sup>1</sup>, Jati Waloya <sup>2</sup>

<sup>1),2)</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah, Cempaka Putih, Jakarta 10510, Indonesia  
Email : haris.isyanto@ftumj.ac.id

### ABSTRAK

*Tingginya mobilitas manusia di era modern seperti sekarang ini, menuntut semua hal dapat dikerjakan secara praktis untuk mempermudah kegiatan mereka. Dimulai dari bangun tidur hingga akan tidur, semua hal dengan mudah dapat dilakukan dengan alat bantu yang sesuai. Begitu juga halnya dengan penguat suara pada suatu system, pengaturan suara dapat dilakukan secara lebih flexible dengan system wireless dan sebelumnya dapat dilihat pengendalian dengan wireless microphone sudah banyak digunakan di era ini. wireless microphone umumnya terdiri dari tiga komponen utama yaitu sumber input, pemancar dan penerima. Sumber input menyediakan sinyal audio ke pemancar ,lalu pemancar mengubah sinyal audio menjadi sinyal radio dalam bentuk gelombang FM yang kemudian ditransmisikan oleh antenna pemancar. selanjutnya gelombang tersebut ditangkap oleh antenna penerima receiver yang akan mengubahnya menjadi sinyal audio kembali,karena sinyal audio dikonversikan menjadi Radio Frequency ( RF ) oleh frekuensi modulator.*

**Kata kunci : Antena Dipole  $\frac{1}{2} \lambda$ , Wireless Speaker, Modulator, Transmitter**

### 1 Pendahuluan

Melihat perkembangan di bidang peralatan elektronik dewasa ini, perangkat multi media menjadi salah satu alat yang banyak digemari oleh mayoritas masyarakat dari seluruh kalangan, perlunya alat teknologi yang memudahkan dan memanjakan dalam pengoperasian multimedia salah satunya adalah alat penguat suara. Penguat suara sangat dibutuhkan untuk membantu merubah gelombang suara yang menjadikannya outputnya menjadi lebih baik lagi.

Dengan mobilitas manusia di era modern ini yang semakin tinggi, maka dibutuhkan pengaturan alat suara pada suatu system suara. Pengaturan suara secara nirkabel telah digunakan pada system Wireless Speaker ,sebagai contoh sebuah alat wireless microphone Sebuah sistem wireless microphone umumnya terdiri dari tiga komponen utama yaitu sumber input, pemancar dan penerima.

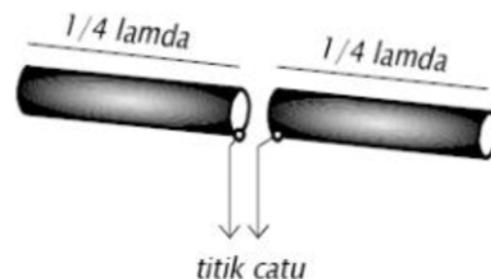
Sumber input menyediakan sinyal audio ke pemancar ,lalu pemancar mengubah sinyal audio menjadi sinyal radio dalam bentuk gelombang FM yang kemudian ditransmisikan oleh antenna pemancar.selanjutnya gelombang tersebut ditangkap oleh antenna penerima receiver yang akan mengubahnya menjadi sinyal audio kembali,karena sinyal audio dikonversikan menjadi Radio Frequency ( RF ) oleh frekuensi modulator.

Modulator berfungsi melakukan proses modulasi yaitu menumpangkan data pada frequency gelombang pembawa kesinyal informasi/pesan yang

berupa sinyal radio, agar bisa dikirim ke penerima secara efektif melalui media udara.

### 2 Antena Dipole $\frac{1}{2} \lambda$

Antena adalah bagian yang sangat penting pada radio pemancar atau penerima. Sebatang logam yang panjangnya  $\frac{1}{4}$  Lambda ( $\lambda$ ) akan beresonansi dengan baik bila ada gelombang radio yang menyentuh permukaannya. Jadi bila pada ujung coax bagian inner kita sambung dengan logam sepanjang  $\frac{1}{4} \lambda$  dan outer-nya di ground, ia akan menjadi antena. Antena semacam ini hanya mempunyai satu pole dan disebut monopole (mono artinya satu). Apabila outer dari coax tidak di-ground dan disambung dengan seutas logam sepanjang  $\frac{1}{4} \lambda$  lagi, menjadi antena dengan dua pole dan disebut dipole  $\frac{1}{2} \lambda$  (di artinya dua).



Gambar 1 Struktur Antena Dipole  $\frac{1}{2} \lambda$

Parameter Antena yang bisa mempengaruhi kualitas antena, antara lain direktivitas, gain, *return loss*, SWR dan Pola radiasi.

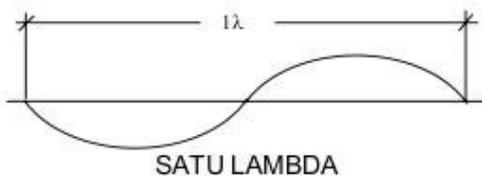
*Direktivitas* (keterarahan) ialah perbandingan intensitas radiasi maksimum ( $U(\theta, \phi)_{max}$ ) dengan intensitas radiasi rata-rata ( $U_{av}$ ),

$$D = \frac{4\pi R^2 S_{max}}{prad} = \frac{4\pi R^2 S_{max}}{36,6i_0^2} \left( \frac{15i_0^2}{\pi R^2} \right) = 1,64$$

Atau sama dengan 2,15 dB.[3]

*Gain (directive gain)* adalah karakter antena yang terkait dengan kemampuan antena mengarahkan radiasi sinyalnya atau penerimaan sinyal dari arah tertentu. Secara teoritis, Gain Antena Dipole  $1/2 \lambda$  adalah 2.15 dBi.

Untuk membuatnya pertama tama kita harus menentukan frekuensi kerja pemancar, setelah itu menghitung panjang gelombangnya.dengan rumus seperti berikut ini:



Gambar 2.4. Panjang Gelombang Satu Lamda

Rumus panjang gelombang: Cepat rambat gelombang sama dengan cahaya ialah 300.000.000 meter/detik, sedangkan gelombang tersebut bergetar sejumlah  $f$  cycle/detik ( $f$  = frekuensi) MHz

(mega artinya juta) Sehingga panjang satu Lambda adalah :

$$\lambda = \frac{300.000.000 \text{ m/detik}}{f \text{ cycle/detik}}$$

Di atas adalah panjang gelombang di udara. Cepat rambat gelombang listrik pada logam itu lebih kecil, ialah 0.95 kali gelombang radio di udara. Jadi untuk menghitung Lambda antena tersebut menjadi:

$$\lambda = 300 / f (\text{MHz}) \times 0.95$$

### 3 Metode Penelitian

Metode ini menggunakan antenna Dipole  $1/2 \lambda$  untuk mendapatkan parameter antenna maka dilakukan dengan cara pengukuran dan simulasi, adapun parameter yang di ambil secara teoritis

adalah gain dan direktivitas. sedangkan parameter yang

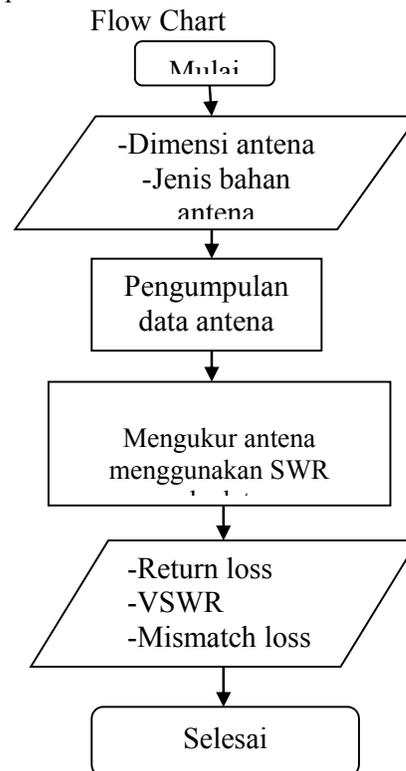
diambil secara pengukuran yaitu pola radiasi, dimensi, SWR dan return loss parameter yang diambil secara teoritis dan pengukuran akan menjadi referensi dalam analisa.

Pada penelitian ini untuk memperoleh informasi tentang antena dipole akan di tunjukan pada tabel 1 yang menjelaskan spesifikasi antena Dipole  $1/2 \lambda$

Tabel 1 Spesifikasi antenna Dipole  $1/2 \lambda$

Parameter	Antena Dipole $1/2 \lambda$
Panjang	141,2 cm
Jari-jari	1 cm
Gap	4 cm
Jenis bahan	Aluminium

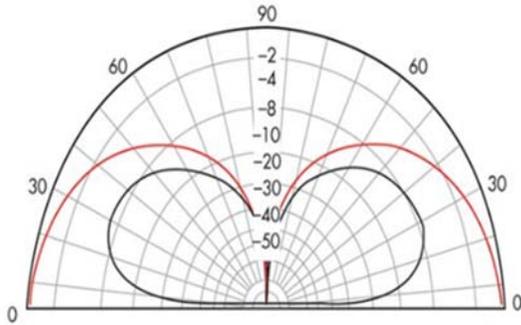
Adapun diagram alir dalam analisa Antena Dipole  $1/2 \lambda$



### 4 Hasil Simulasi dan Pengukuran

Setelah mengikuti diagram alir yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut hasil simulasi dan pengukuran Antena Dipole- $\lambda/2$ .

Setelah mengikuti diagram alir yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut hasil simulasi dan pengukuran Antena Dipole- $1/2\lambda$ .



Gambar 4.5 Simulasi Radiasi Antena Dipole  $1/2\lambda$

*Direktivitas* (keterarahan) ialah perbandingan intensitas radiasi maksimum ( $U(\theta,\phi)_{max}$ ) dengan intensitas radiasi rata-rata ( $U_{av}$ ),

$$D = \frac{4\pi R^2 S_{max}}{prad} = \frac{4\pi R^2 S_{max}}{36,6i_0^2} \left( \frac{15i_0^2}{\pi R^2} \right) = 1,64$$

Atau sama dengan 2,15 dB.

Sudut	Horizontal	
	jarak (Meter)	$\mu A$
0°	1	30
10°	2	28
20°	3	25
30°	4	20
40°	5	5
50°	6	0
60°	7	0
70°	8	0
80°	9	0
90°	10	0

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Radiasi Antena

## 5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hasil dari alat speaker tanpa kabel maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat tersebut dapat digunakan pada hampir semua peralatan audio-video yang ada di pasaran
2. Final amplifier dapat diganti dengan transistor type lain yang sesuai kelasnya agar dapat meningkatkan resolusi sehingga yang dihasilkan dapat lebih jauh.

3. Jarak pemancar dengan penerima jika ada penghalang dinding atau gedung, apapun penghalang yang tebal akan membuat suara berubah.
4. Jarak terjauh sesuai percobaan adalah sekitar 100 m
5. Penempatan pemancar dengan penerima penting untuk mendapatkan hasil suara yang baik agar sesuai dengan keadaan ruangan.
6. Kondisi yang paling baik adalah ketika VSWR bernilai 1 berarti tidak ada refleksi ketika saluran dalam keadaan matching sempurna, prakteknya sulit untuk didapatkan, karena itu nilai standar VSWR yang diijinkan untuk fabrikasi adalah  $VSWR \leq 2$  db
7. Jarak terjauh sesuai percobaan adalah sekitar 10 m
8. Toleransi jarak pancar 2,10 %
9. Untuk mendapatkan parameter karakteristik dari Antena Dipole- $\lambda/2$  menggunakan SWR Calculator versi 1.26

## Daftar Pustaka

- Shawn M, Jack man, Matt Swartz, Marcus Burton "CWDP Certified Wireless Design Profesional" Official Study Guide, 2011
- Radio Frequency Electromagnetic Fields 3 kHz to 300 GHz", IEEE Electrical. Juli 1995; 42(7): 731-5.
- Meyl Konstantin, "Field-physical basis for electrically coupled bidirectional far range transponders according to the invention of Nikola Tesla". IEEE Industry Applications Society. VOL. 23, NO. 6, Juni 2000
- Meyl Konstantin, "Advanced Concepts for Wireless Energy Transfer". IEEE Industry Applications Society. VOL. 19, NO. 3, Juni 1999
- Armahin, J.B.Pendri, K.Ryan, "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to

