

Perbandingan Desain Antena *Dipole* dan *Yagi-Uda* Menggunakan Material Aluminium pada Frekuensi 470 – 890 MHz

Suci Rahmatia¹, Putri Wulandari², Nurul Khadiko³, Fitria Gani Sulistyia⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al Azhar Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: suci@uai.ac.id

Abstrak - Antena merupakan alat pemancar yang akrab dengan aktifitas sehari-hari dan mudah sekali dijumpai, di rumah, di gedung, bahkan pada alat komunikasi yang digunakan. Salah satu antena yang sering digunakan adalah antena televisi. Antena televisi yang sering digunakan adalah Yagi-Uda yang biasanya dipakai sebagai outdoor antena dan antena dipole yang biasanya digunakan untuk indoor antena. Masing – masing jenis antena memiliki kriteria dan keuntungan berdasarkan dari kebutuhan penggunaannya. Baik antena dipole maupun antena Yagi-Uda memiliki perbedaan diantaranya adalah besar bandwidth, nilai gain, dan pola radiasi. Pada paper ini dapat diketahui bahwa bandwidth yang dimiliki antena yagi-uda lebih besar daripada antena dipole yakni 0.39943 MHz untuk antena yagi-uda dan 0.16569 MHz untuk antena dipole. Begitupula dengan besar Gain yang dimiliki antena Yagi-Uda (6.64 dBi) lebih besar dibandingkan dengan gain dari antena dipole (2.29 dBi). Perbedaan ini dikarenakan faktor elemen director dan ketebalannya.

Kata Kunci – Antena Televisi, Antena Yagi-Uda, Antena Dipole, Gain, Bandwidth

Abstract - Antenna is a transmitter tool that is familiar with daily activity and easy to find at home, in the building, even on the communication tool used. One of antenna that is often used is a television antenna. Television antennas are often used is Yagi-Uda which is usually used as an outdoor antenna and dipole antenna that is usually used for indoor antennas. Each type of antenna has the criteria and advantages based on the needs of its use. Both dipole antennas and Yagi-Uda antennas have differences among them are bandwidth, gain, and radiation pattern. In this paper it can be seen that the bandwidth of yagi-uda antenna is bigger than dipole antenna that is 0.39943 MHz for Yagi-Uda antenna and 0.16569 MHz for dipole antenna. Neither the large Gain of the Yagi-Uda antenna (6.64 dBi) is greater than the gain of the dipole antenna (2.29 dBi). This difference is due to element factor of director and its thickness.

Keywords – Television Antenna, Yagi-Uda Antenna, Dipole Antenna, Gain, Bandwidth

PENDAHULUAN

Teknologi informasi sudah semakin berkembang dengan begitu pesat. Dalam pengaplikasiannya sekarang ini sudah hampir seluruhnya mengacu pada teknologi digital, tak terkecuali dengan teknologi informasi.

Dalam teknologi informasi digital, biasanya terdiri dari satu *user* yang mengirimkan informasi digital ke satu *user* lainnya. Akan tetapi, informasi digital tersebut tidak bisa

langsung dikirimkan begitu saja. Terdapat suatu alat elektronika yang berfungsi sebagai pemancar informasi maupun sebagai penerima informasi. Alat pemancar itu adalah antena.

Terdapat antena yang memiliki fungsi sebagai antena penerima saja. Akan tetapi, terdapat juga antena yang bisa memancarkan maupun menerima informasi, tergantung kebutuhan. Misalnya antena televisi yang hanya bisa menerima informasi berupa gambar, ada pula antena *dish* yang biasa digunakan sebagai

pemancar dalam terminal bumi dalam komunikasi satelit.

Dalam pembahasan paper ini, penelitian yang dilakukan lebih mengacu pada antena televisi. Untuk antena televisi pun banyak jenisnya, tetapi yang sering digunakan ialah antena *dipole* dan antena yagi-uda. Perbandingan antara antena dipole dan antena yagi-uda dengan material yang sama yaitu aluminium *foil* akan dibahas pada paper ini.

DASAR TEORI

Definisi Antena

Antena merupakan suatu perangkat yang dapat memancarkan dan menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dengan menggunakan energi listrik. Antena juga dapat digolongkan sebagai perangkat *transduser*, mengingat kemampuannya yang dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Secara umum terdapat dua jenis antena yaitu antena *directional* dan *omnidirectional*.

1. Antena *directional* merupakan jenis antena *narrow beam width*, yang artinya antena memiliki sudut pancaran yang kecil namun lebih terarah ke satu arah. Contoh antena *directional* adalah antena parabola, sectoral, yagi dan lain-lain.
2. Antena *omnidirectional* merupakan jenis antena *wide beam width*, yang artinya antena memiliki sudut pancaran yang lebih lebar, namun jaraknya lebih pendek karena pancaran radiasi bergerak ke segala arah. Contoh antena *omnidirectional* antara lain antena dipole, pemancar hotspot, *Handphone* dan lain-lain.

Antena Dipole

Antena *dipole* merupakan salah satu contoh antena *wire* yang memiliki pola radiasi yang bersifat *omnidirectional*. Panjang antena dapat ditentukan berdasarkan frekuensi gelombang radio yang digunakan. Panjang gelombang yang digunakan antena *dipole* sebesar $\frac{1}{2} \lambda$. Panjang antena dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut.

$$l = \frac{1 \times k \times c}{2 \times f} \tag{1}$$

Dimana :

l = panjang antena dipole (m)

k = konstanta koefisien (0.95)

c = kecepatan gelombang cahaya (3×10^8 m/s)

f = frekuensi tengah (Hz)

Antena Yagi-Uda

Antena dipole merupakan salah satu contoh antena *wire* yang memiliki pola radiasi yang bersifat *directional*. Sedangkan antena yagi-uda terdiri dari driven (berupa antena dipole) sebagai pemancar antena, reflektor sebagai pemantul pola radiasi sehingga pola radiasi menjadi bersifat *directional*, dan director sebagai penambah gain.

Dibawah ini merupakan persamaan-persamaan untuk mendesain sebuah antena yagi :

$$\text{Reflector Elemen} = \frac{153}{f} \tag{2}$$

(MHz)

$$\text{Driven Elemen} = \frac{144}{f} \tag{3}$$

(MHz)

$$\text{Director} = \frac{137}{f} \tag{4}$$

(MHz)

$$\text{Spacing} = \frac{36.6}{f} \tag{5}$$

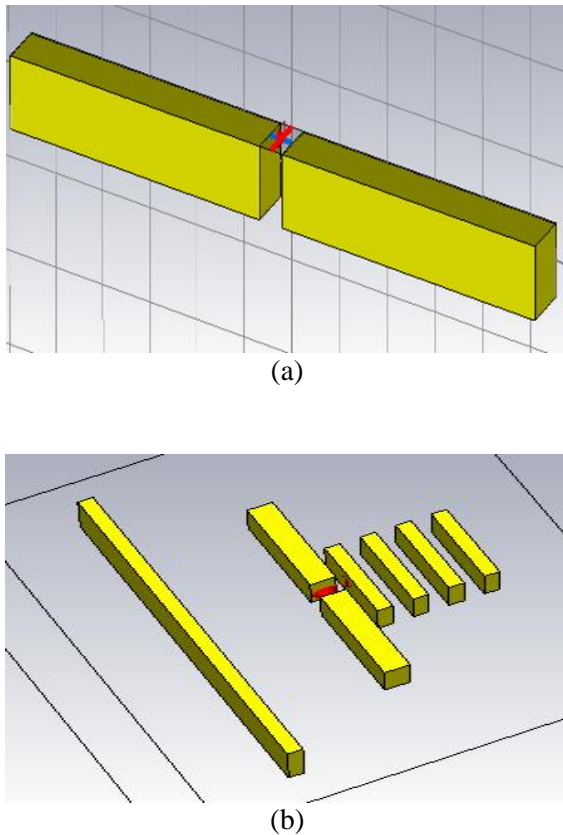
(MHz)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan paper ini adalah dengan mendesain dan mensimulasikan antena menggunakan software CST Microwave Studio untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan.

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

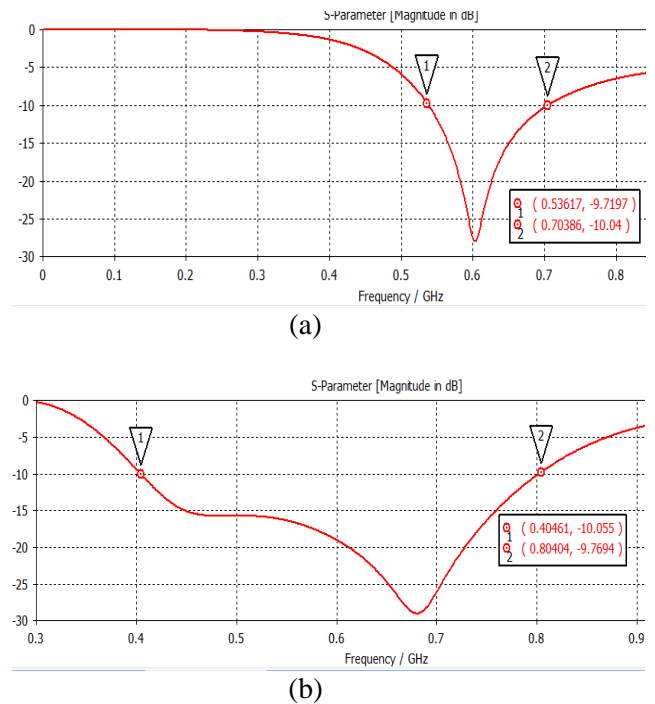
Desain antenna dipole dan yagi-uda



Gambar 1. Desain antenna dipole (a) dan yagi-uda (b).

Gambar 1 diatas menunjukkan perbedaan bentuk antara antenna dipole dan yagi-uda. Panjang driven yang digunakan pada yagi-uda ditentukan menggunakan persamaan pada antenna dipole, yang terdapat pada persamaan (1). Dapat dilihat bahwa antenna dipole terdiri dari dua buah Styrofoam yang dilapisi aluminium foil dengan ukuran dan bentuk yang sama. Begitu pula dengan antenna yagi-uda yang terdiri dari *reflector*, *driven* dan *director*, namun memiliki ketebalan yang berbeda dengan yang dimiliki oleh antenna dipole.

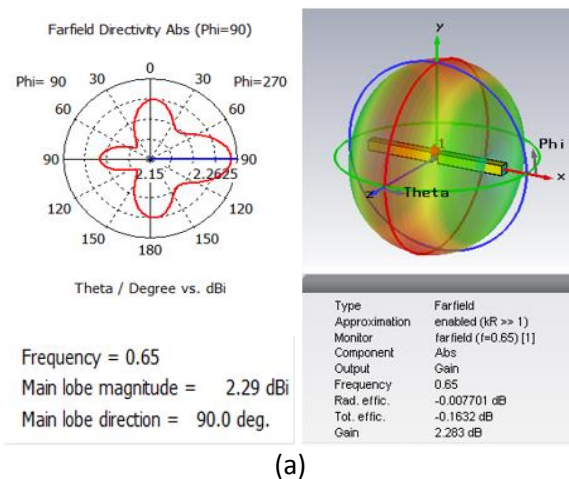
Perbandingan bandwidth antenna dipole dan Yagi-Uda

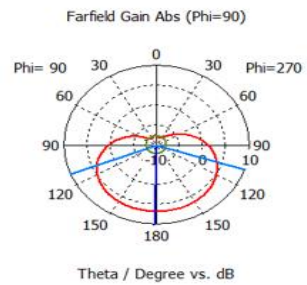


Gambar 2. Perbandingan bandwidth antenna dipole (a) dan yagi-uda (b).

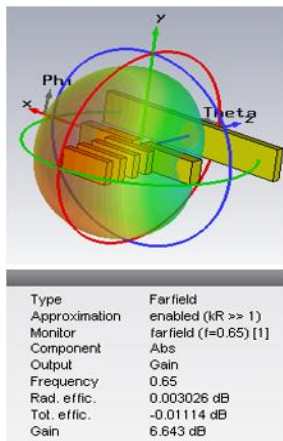
Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa bandwidth yang dihasilkan oleh antenna yagi-uda lebih besar dibandingkan dengan yang dimiliki antenna dipole. Hal ini disebabkan karena antenna yagi-uda memiliki ketebalan aluminium yang lebih besar yakni 25mm dibandingkan dengan antenna dipole yang memiliki ketebalan aluminium 0.24mm.

Perbandingan pola radiasi antenna dipole dan yagi-uda





Frequency = 0.65
 Main lobe magnitude = 6.64 dB
 Main lobe direction = 179.0 deg.



(b)

Gambar 3. Perbandingan pola radiasi antenna dipole (a) dan yagi-uda (b).

Berdasarkan gambar 3, dapat dilihat bahwa pola radiasi yang dimiliki oleh antenna yagi-uda bersifat directional, berbeda dengan antenna dipole yang bersifat omnidirectional. Hal ini dikarenakan adanya reflector pada antenna yagi-uda yang dapat mengarahkan pola radiasi.

Gain yang dihasilkan oleh antenna yagi-uda lebih besar yakni 6.643 dB, dibandingkan dengan antenna dipole yang memiliki gain 2.263 dB (table 1). Hal ini dikarenakan adanya director pada antenna yagi-uda yang dapat menguatkan gain pada saat memancarkan radiasi sinyal.

Tabel 1. Perbandingan antara antenna dipole dan antenna Yagi-Uda

Antena	Bandwidth (MHz)	Gain (dBi)	HPBW (deg)
Dipole	0.16569	2.29	90.0
Yagi-Uda	0.39943	6.64	179.0

KESIMPULAN

Pada pengaplikasian kedua antenna baik dipole maupun yagi-uda pasti memiliki perbedaan. Salah satu yang terlihat jelas perbedaan tersebut adalah perbedaan bentuk. Antenna dipole hanya memiliki satu elemen yang berbentuk seperti *driven*, sedangkan antenna yagi-uda memiliki 3 elemen yaitu *driven*, *reflector* dan *director*.

Bandwidth dari antenna yagi-uda lebih besar dibandingkan dengan bandwidth yang dihasilkan oleh antenna dipole. Hal ini dikarenakan desain antenna yagi-uda memiliki ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan ketebalan antenna dipole. Begitu hal nya dengan gain, gain yang dimiliki antenna yagi-uda lebih besar dari pada antenna dipole, karena antenna yagi uda memiliki director yang dapat meningkatkan gain. Seperti diketahui bahwa semakin besar *bandwidth* dan gain maka antenna itu semakin bagus untuk menerima informasi.

Untuk pola radiasi, antara antenna dipole dan antenna yagi –uda memiliki pola radiasi yang berbeda. Antenna dipole memiliki pola radiasi *omnidirectional*, sedangkan antenna yagi-uda memiliki pola radiasi *directional*. Hal ini dikarenakan, pada dasarnya antenna yagi –uda merupakan antenna dipole. Dikarenakan antenna yagi-uda memiliki *reflector*, sehingga pola radiasi yang seharusnya tersebar dibelakang antenna tersebut, terhalang dan memancarkan ke satu arah (*directional*)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Firdaus. Desain Antena Mikrostrip Omnidirectional Menggunakan Bahan Polymida Untuk Komunikasi Video Puna BPPT pada Frekuensi 2.4 GHz. 2014.
- [2] Kraus, John D. Antennas, Third Edition, McGraw-Hill Book Company, New York, hal 2, 23, 24. 2002.
- [3] Utomo, Pramudi. Teknik Telekomunikasi Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Jakarta, Hal 127. 2008.
- [4] Wowok. Antena Wireless Untuk Rakyat. Penerbit Andi: Yogyakarta. Hal 14-16. 21, 79-80. 2008.