

Implementasi Antena dan Perancangan Robot Sederhana dari Bahan Daur Ulang di Sekolah Tunas Alam Bekasi

Suci Rahmatia¹, Putri Wulandari¹, Sa'adah¹, Satyo Pradana¹, Octarina N. Samijayani

¹Program 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, poeyapoe@gmail.com,

Abstrak - Pemanfaatan kembali barang bekas dapat diimplementasikan untuk kegunaan sehari-hari. Penelitian berbasis pengabdian masyarakat ini mengimplementasikan desain antenna untuk televisi pada frekuensi 470 – 890 MHz, dan perancangan robotic sederhana yakni Line Follower Robot, Brushbot, dan Waterlamp. Implementasi abdima untuk desain antenna dan robot sederhana ini bertempat di Sekolah Tunas Alam Bekasi, yakni tempat belajar disekitar pembuangan sampah, Bantar Gebang. Pada paper ini dianalisa lebih khusus mengenai desain antenna untuk TV yakni jenis yagi yang bekerja pada frekuensi 470 – 890 MHz dengan menggunakan dua bahan material yang berbeda. Bahan material yang akan dipakai adalah aluminium dan tembaga. Perbedaan nilai permitifitas (ϵ) dari bahan aluminium dan tembaga ini akan menghasilkan beberapa parameter antenna yang berbeda-beda, meliputi VSWR, S-Parameter, Farfield dan Gain. Dari hasil simulasi yang dilakukan, diketahui bahwa antenna yagi yang menggunakan bahan aluminium memiliki bandwidth yang lebih besar sehingga dapat menangkap stasiun televisi yang lebih banyak.

Kata Kunci – Antena Televisi, Yagi Antenna, Robot Sederhana.

Abstract - Reusing of used goods can be implemented for daily use. This community-based research implements antenna design for television at frequencies from 470 - 890 MHz, and simple robotic design of Line Follower Robot, Brushbot, dan Waterlamp. Implementation abdima for design of antenna and simple robot is located at Sekolah Tunas Alam Bekasi, which is place to learn around garbage disposal, Bantar Gebang. In this paper we analyzed more specifically about the design of antenna for TV that is yagi type that work on frequency 470 - 890 MHz by using two different material. Materials to be used are aluminum and copper. This difference in permitability value (ϵ) from aluminum and copper material will produce several different antenna parameters, including VSWR, S-Parameter, Farfield and Gain. From the simulation results, it is known that yagi antenna using aluminum material has a larger bandwidth so it can capture more television stations.

Keyword - Television Antenna, Yagi Antenna, Simple Robot.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang semakin pesat, mengakibatkan perkembangan di bidang teknologi telekomunikasi lebih maju lagi dan menawarkan kualitas komunikasi yang lebih baik dari teknologi sebelumnya. Penggunaan

IPTEK di Indonesia sudah tak dapat dipandang sebelah mata lagi karena kehidupan masyarakat perkotaan sudah sangat modern. Bahkan hampir menyaingi negara-negara maju yang memiliki ilmu pengetahuan yang lebih modern. Namun yang menjadi permasalahan disini bukanlah kemajuan IPTEK, akan tetapi penyebaran

teknologi di Indonesia tidak dapat dikatakan merata sampai tempat-tempat terpencil. Banyak wilayah-wilayah Indonesia belum dapat terjangkau oleh kemajuan teknologi. Sebenarnya jika penyebaran IPTEK cukup merata mungkin akan membawa perubahan untuk kemajuan IPTEK di Indonesia.

Dalam dunia teknologi komunikasi, salah satu komponen terpenting adalah antenna. Antena merupakan suatu rangkaian dan perangkat Elektronika yang berkaitan dengan frekuensi radio ataupun gelombang Elektromagnetik Antena berfungsi untuk menangkap sinyal dari gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk menonton televisi, mendengarkan radio, modem dan WiFi.

Bantar Gebang dipilih sebagai objek penelitian karena Bantar Gebang yang terletak di kota Bekasi merupakan tempat penampungan akhir (TPA) yang sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai pemulung. Diharapkan dengan adanya pelatihan robot ini, dapat membangkitkan inovasi-inovasi terpendam dalam diri anak-anak tersebut, dapat memanfaatkan sampah-sampah disana menjadi sesuatu yang berguna dengan sentuhan teknologi, serta menciptakan karya teknologi sendiri.

TINJAUAN PUSTAKA

Antena Televisi

Antena yagi terdiri dari 3 elemen, yaitu Driven elemen, Reflektor dan Direktor. Driven elemen berfungsi sebagai pencatu daya dan berfungsi sebagai bagian yang paling utama dari antena yagi. Reflektor berfungsi sebagai penghalang atau pemantul gelombang elektromagnetik sehingga gelombang dapat diarahkan kearah yang berlawanan dari reflektor dan berpusat pada satu titik. Sedangkan direktor pada antena yagi berfungsi sebagai penambah gain pada antena. Nilai gain dari antena yagi juga ditentukan oleh banyaknya jumlah direktor yang dipakai pada antena tersebut.

Pada antena Yagi setiap elemen memiliki karakteristik tersendiri, Reflektor merupakan elemen yang memiliki ukuran paling panjang dibandingkan dengan driven elemen dan direktor. Untuk driven elemen, elemen tersebut

memiliki dua sisi (bagian kanan dan bagian kiri) yang pada bagian tengah driven elemen terdapat pencatu daya. Sedangkan direktor sangat menentukan besar gain pada antena yagi

Untuk menentukan besarnya ketiga elemen tersebut dapat dihitung dengan menentukan panjang gelombang antena tersebut. Panjang gelombang dapat dihitung dari frekuensi tengah dari frekuensi kerja antenna tersebut. Pada frekuensi 470 – 890MHz yang akan dipakai pada penelitian ini, maka dapat ditentukan frekuensi tengahnya adalah 680MHz. Dengan demikian panjang gelombang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\lambda = \frac{c}{f} \tag{1}$$

Dimana c merupakan kecepatan cahaya yang besarnya 3×10^8 dan f adalah frekuensi tengah. Untuk menghitung ukuran panjang elemen antenna yagi dapat menggunakan perhitungan nilai reflektor, driven elemen dan direktor.

$$\text{Reflektor} = 0.495 \times \lambda \tag{2}$$

$$\text{Driven} = 0.473 \times \lambda \tag{3}$$

$$\text{Direktor 1} = 0.440 \times \lambda \tag{4}$$

$$\text{Direktor 2} = 0.435 \times \lambda \tag{5}$$

$$\begin{aligned} &\text{Penambahan Direktor} \\ &= \text{Direktor terakhir} - \text{faktor } 0.005 \end{aligned} \tag{6}$$

Sedangkan untuk mengetahui jarak antara ketiga elemen tersebut dapat dilihat dari rumus berikut:

$$R - DR = 0.125 \times \lambda \tag{7}$$

$$DR - D1 = 0.125 \times \lambda \tag{8}$$

$$D1 - D2 = 0.250 \times \lambda \tag{9}$$

Robot Sederhana

A. Line Follower Robot atau Robot Pengikuti Garis adalah sebuah jenis robot yang termasuk ke dalam kategori mobile robot yang di desain untuk bekerja secara autonomous dan memiliki kemampuan dapat mendeteksi dan bergerak mengikuti (follows) garis yang ada di permukaan. Dalam bidang industri, robot jenis ini

sering digunakan untuk untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Dengan memodifikasi sedikit sensornya maka robot line follower bisa dikembangkan menjadi Light Follower Robot, sebuah robot yang bisa bergerak mengikuti cahaya.

- B. Brushbot adalah sebuah robot sederhana yang digerakan oleh motor (*vibrator*) dengan menggunakan media untuk memperindah gerakan robot.
- C. Water lamp adalah sebuah teknologi untuk memanfaatkan botol bekas yang dijadikan sebuah lampu.

METODE PENELITIAN

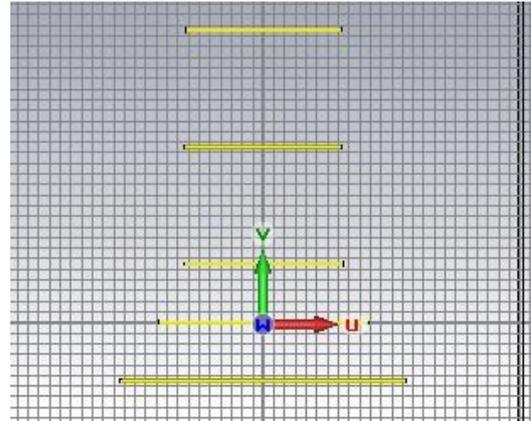
Untuk perancangan antenna, metode yang digunakan adalah mendesain antenna dengan menggunakan program simulasi. Pada program tersebut akan didapatkan hasil grafik s parameter dan VSWR terhadap frekuensi tertentu.

Untuk perancangan robot sederhana, terdiri dari dua tahap, yakni perancangan hardware dan software. Untuk perancangan hardware terdiri dari beberapa komponen berikut: Photodiode, Infrared Light Emitting Diode, Motor DC, Arduino, L293 Motor Driver, L7805 Voltage Regulator.

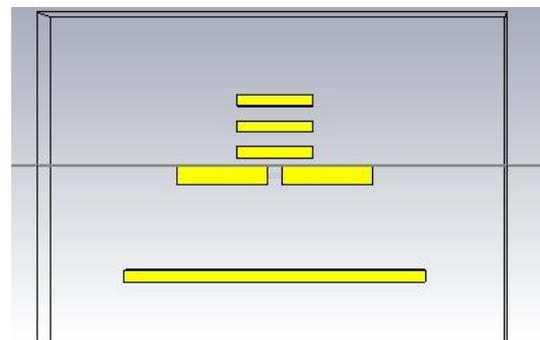
HASIL DAN PEMBAHASAN

Antena Televisi

Spesifikasi yang digunakan pada pembuatan desain antenna yagi ini adalah : memiliki satu buah Reflektor, satu buah Driven, tiga buah Direktor, Frekuensi 470 – 890MHz, VSWR < 2 dan $S_{11} < -10\text{dB}$. Langkah pertama dalam penelitian ini, adalah mendesain kedua antenna dengan bahan yang berbeda. Pada gambar 1 adalah desain dari antenna yagi yang menggunakan bahan material tembaga. Pada gambar 2 adalah desain dari antenna yagi yang menggunakan bahan material aluminium.

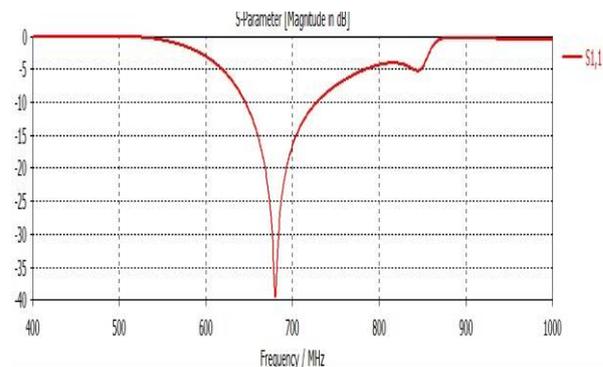


Gambar 1. Desain antenna yagi berbahan material tembaga

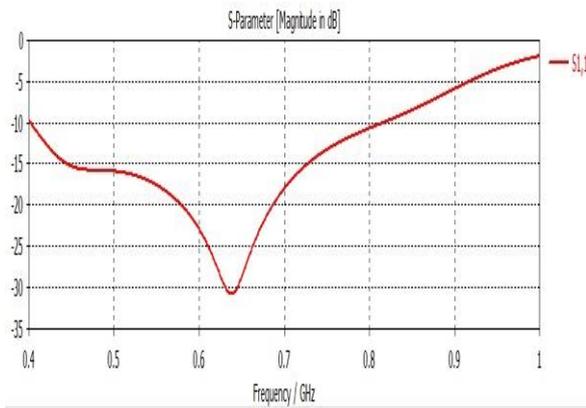


Gambar 2. Desain antenna yagi berbahan material aluminium

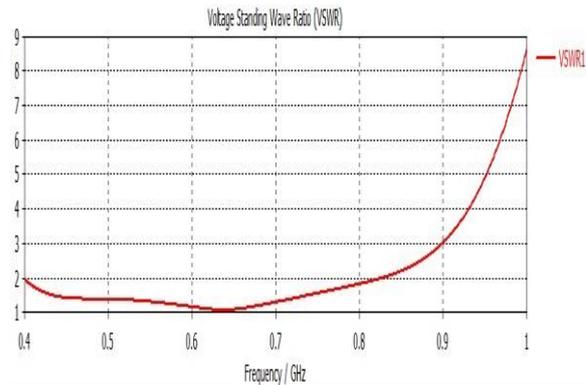
S-Parameter Antena Yagi



Gambar 3. S Parameter dari antenna yagi berbahan material tembaga



Gambar 4. S Parameter dari antenna yangi berbahan material aluminium



Gambar 6. VSWR dari antenna yangi berbahan material aluminium

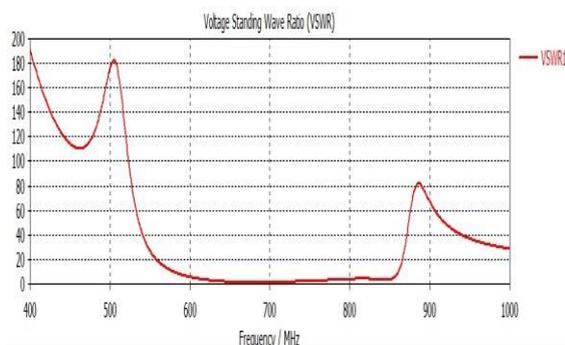
Gambar 3 menunjukkan S Parameter dari desain antenna yangi dengan menggunakan material tembaga. Diketahui bahwa nilai S Parameter antenna yangi berbahan material tembaga, memiliki nilai dibawah -10 dB pada frekuensi 650 – 720 MHz. Gambar 4 menunjukkan S Parameter dari desain antenna yangi dengan menggunakan material aluminium. Nilai S Parameter pada antenna yangi ini dibawah -10 dB pada frekuensi 400 – 800 MHz. Nilai S Parameter pada antenna yangi aluminium lebih lebar dibandingkan antenna yangi tembaga. Pada tabel 1 dapat dilihat perbandingan besar bandwith pada antenna yangi dengan menggunakan material tembaga dan aluminium.

Gambar 5 menunjukkan nilai VSWR dari pembuatan antenna yangi menggunakan material tembaga. Nilai VSWR yangi tersebut pada frekuensi tengah 650 MHz sudah berada di bawah nilai 2. Gambar 6 menunjukkan nilai VSWR dari antenna yangi berbahan material aluminium. Nilai VSWR yangi pada saat berada di frekuensi tengah 650 MHz sudah di bawah nilai 2. Kedua antenna tersebut telah sesuai dengan karakteristik antenna yaitu memiliki nilai VSWR dibawah 2.

Tabel 1. Perbandingan S Parameter

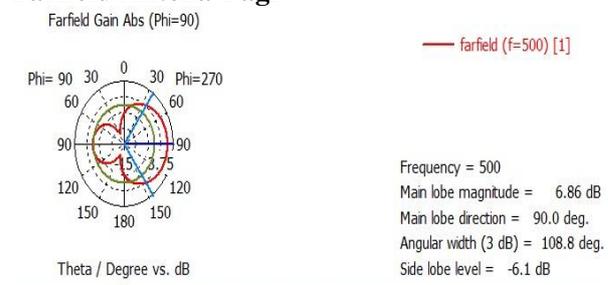
Bahan	S Parameter
Tembaga	650 – 720 MHz
Aluminium	400 – 800 MHz

VSWR Antena Yagi

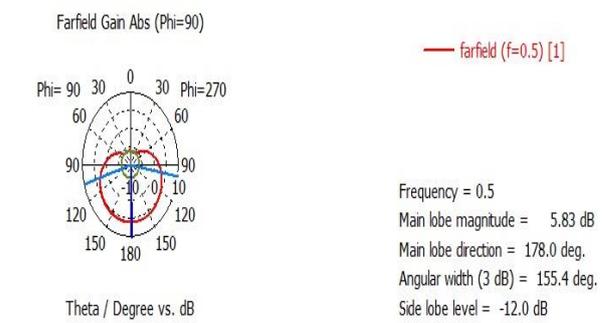


Gambar 5. VSWR dari antenna yangi berbahan material tembaga

Farfield Antena Yagi



Gambar 7. Farfield dari antenna yangi berbahan material tembaga



Gambar 8. Farfield dari antenna yangi berbahan material aluminium

Gambar 7 menunjukkan besar Farfield dari pembuatan antenna yagi berbahan material tembaga. Nilai farfield antenna yagi berbahan tembaga menunjukkan bahwa antenna tersebut memiliki gain 6.86 dB, main lobe 90° , side lobe -6.1 dB. Gambar 8 menunjukkan besar Farfield dari desain antenna yagi berbahan aluminium. Nilai farfield antenna yagi tersebut menunjukkan nilai gain 5.83 dB, main lobe 178° , side lobe -12 dB.

Tabel 2. Urutan siaran TV antenna yagi berbahan material aluminium dari terjemih

1	RTV	11	DAI TV
2	Kompas TV	12	JAK TV
3	Trans TV	13	TVRI 2
4	MNC TV	14	TV One
5	Bantenn TV	15	TRANS 7
6	Metro TV	16	RCTI
7	CTV	17	Indosiar
8	Elshinta TV	18	SCTV
9	I News TV	19	KTV
10	TVRI	20	ANTV

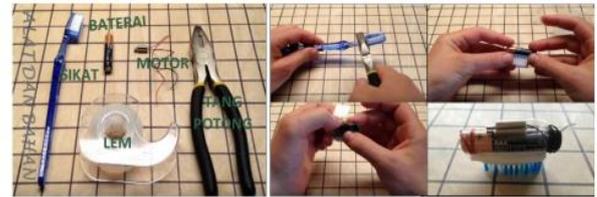
Robot Sederhana

Line Follower Robot atau Robot Pengikut Garis adalah sebuah jenis robot yang termasuk ke dalam kategori mobile robot yang di desain untuk bekerja secara autonomous dan memiliki kemampuan dapat mendeteksi dan bergerak mengikuti garis yang ada di permukaan.



Gambar 9. Line Follower robot

Brushbot adalah sebuah robot sederhana yang digerakan oleh motor (vibrator) dengan menggunakan media untuk memperindah gerakan robot.



Gambar 10. Brushrobot

Water lamp adalah sebuah teknologi untuk memanfaatkan botol bekas yang dijadikan sebuah lampu. Dengan memanfaatkan sinar matahari yang diteruskan oleh botol plastik bekas maka cahayanya berpendar seperti lampu dengan daya 50 watt.



Gambar 11. Waterlamp

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan diatas dapat dianalisa bahwa pada antenna yagi yang memiliki bahan material yang berbeda, maka nilai semua parameter antenna juga akan berbeda. Antena Yagi berbahan material tembaga memiliki bandwidth yang lebih kecil dibandingkan antenna yagi berbahan material aluminium. Antena Yagi Aluminium yang memiliki bandwidth yang lebih besar dapat menangkap channel tv yang lebih banyak, walaupun besar gain yang dihasilkan antenna yagi berbahan material tembaga lebih besar dibandingkan antenna yagi berbahan material aluminium. Perancangan robot sederhana berbahan dasar bekas menghasilkan Line Follower robot, Brushrobot dan Waterlamp.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marsahala Situmorang, Perancangan dan Realisasi Antena Microstrip Patch Segitiga *Mimo* 2x2 pada Frekuensi 2,3 GHz untuk Aplikasi LTE, 2015.
- [2] Balanis, Constantine A. "Antena Theory : Analysis and Design". USA: John Willey and Sons. 2005.
- [3] Alaydrus, Mudrik. Antena Prinsip & Aplikasi, Yogyakarta: Graha Ilmu.2011.
- [4] Fulton,Darren. Design 13 Element Yagi Antenna For 2.4 GHz WLANs, Melbourne: Melbourne Wireless. 2002.
- [5] Simanjuntak, Tiur LH. Dasar-Dasar Telekomunikasi, Bandung: Alumni. 1993.