

RANCANG BANGUN ANTENA HELIX DAN SIMULASI DENGAN SOFTWARE MMANAGAL UNTUK APLIKASI PENGUAT WIFI

¹Asril Adi Sunarto, ²Marina Artiyasa, ³Sandi Gumilar

¹Program Studi Teknik Informatika, ^{2,3}Program Studi Teknik Elektro

¹Universitas Muhammadiyah Sukabumi, ^{2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra

¹Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, ^{2,3}Jl.Raya Cibolang No.21 Kab. Sukabumi

e-mail : ¹ asril_adi83@yahoo.com, ²marina.artiyasa@nusaputra.ac.id, ³gumilar@nusaputra.ac.id

Korespondensi:²marina.artiyasa@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Antena helix terdiri dari konduktor tunggal atau multi konduktor terbuka yang berbentuk helix. Antena Helix merupakan antena yang memiliki bentuk tiga dimensi. Bentuk dari antena helix menyerupai per atau pegas dan diameter serta jarak antar lilitan berukuran tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang penguat sinyal wifi pada frekuensinya 2.4 GHZ. Bahan yang digunakan berupa pipa paralon, kawat tembaga, berbagai konektor dan adaptor wireless dan berbagai komponen lainnya. Cara pembuatannya ialah dengan cara menghitung parameter2 antena helix lalu Simulasi dengan software *mmanagal*. Selanjutnya diuji dengan software *wirelesmon* untuk menguji kekuatan sinyal wifi. Hasilnya berdasarkan *Mmanagal*, pola radiasi yang dipancarkan mencapai G_{in} a: 4,5 dBi *horizontal polarization*, F/B: -0,41dB; rear azim 120 dgelev 60dg, Frekuensi 2400MHz, impedansi R27.9 dan jX -430.9, Elev: 64.4dg real GND: 0,50 m *height*. Selain itu berdasarkan *wirelesmon*, kekuatan sinyal wifi meningkat dari 47% menjadi 55%.

Kata Kunci : *Antena Helix, Wifi, Frekuensi, Mmanagal, Wirelesmon*

ABSTRACT

Helix antennas consist of single conductors or multi open conductors in the form of helices. Helix antennas are antennas that have a three-dimensional shape. The shape of the helix antenna resembles a per or spring and the diameter and distance between certain sized coils. This research aims to design a wifi signal amplifier at a frequency of 2.4 GHZ. The materials used are paralon pipes, copper wire, various wireless connectors and adapters and various other components. How to make it is by calculating the parameters of helix antennas and then simulation with mmanagal software. It is further tested with wirelesmon software to test the strength of the wifi signal. The result is based on Mmanagal, the radiation pattern emitted reaches G_{in} a: 4.5 dBi horizontal polarization, F/B: -0.41dB; rear azim 120 dgelev 60dg, Frequency 2400MHz, impedance R27.9 and jX -430.9, Elev: 64.4dg real GND: 0.50 m height. In addition, based on wirelesmon, wifi signal strength increased from 47% to 55%.

Keyword: *Antenna Helix, Wifi, Frequency, Mmanagal, Wirelesmon*

I. PENDAHULUAN

Antena adalah suatu piranti elektronika yang digunakan untuk merambatkan dan menerima gelombang radio atau elektromagnetik [1]. Beragamnya bentuk antena sesuai dengan desain, pola penyebaran dan frekuensi dan gain. Salah

satunya adalah antena setengah gelombang yang sangat populer karena mudah dan mampu memancarkan gelombang radio secara efektif [2].

Fungsi antena yang merambatkan (pemancar) dan antena penerima sama-sama mengolah sinyal, akan tetapi cara kerjanya

berbeda. Antena pemancar berfungsi sebagai pengumpul sinyal yang diradiasikan tersebut. Antena pemancar yang baik mengubah energi radio frekuensi (RF) yang diproduksi oleh pemancar radio menjadi medan elektromagnetik yang akan di pancarkan ke udara. Antena pemancar mengubah energi dari satu bentuk ke bentuk lain. Antena penerima melakukan hal yang sama, tetapi dengan arah kebalikannya. Antena penerima mengubah medan elektromagnetik menjadi energi (RF) yang kemudian diteruskan ke radio penerima.

Fungsi antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikannya. Sebaliknya antena juga dapat berfungsi untuk menerima sinyal elektromagnetik dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Daerah antena merupakan pembatas dari karakteristik gelombang elektromagnetika yang dipancarkan oleh antena. Pembagian daerah disekitar di buat untuk mempermudah pengamatan struktur medan di masing – masing daerah antena tersebut [3]. Daerah antena energi diteruskan keruang bebas sehingga daerah ini merupakan transisi antara gelombang terbimbing dengan gelombang bebas [3].

II. TINJAUAN PUSTAKA

Setiawan Agil, Heroe Wijanto, dan Yuyu Wahyu. Perancangan Dan Realisasi Antena Cloverleaf dan Antena Helix Sebagai Antena Fpv (First Person View). Penelitian ini menitikberatkan pada implementasi penggunaan antena cloverleaf yang dipasang pada transmitter video pada quadcopter serta antena helix yang dipasang pada receiver video quadcopter yang berada pada ground station dengan frekuensi 5,8 GHz yang digunakan sebagai alat bantu untuk memaksimalkan pengambilan gambar video dari udara atau yang biasa dikenal dalam istilah dunia aeromodelling yaitu First Person View (FPV) [4].

Irianto et.al Soerowirdjo (2008). Mereka melakukan penelitian dengan judul “Perancangan antena helix untuk frekuensi 2,4 GHz”. Penelitian ini bertujuan untuk tentang perancangan, simulasi,dan implementasi antena helix yang digunakan dalam komunikasi antar titik jaringan LAN nirkabel (wifi) yang beroperasi pada

frekuensi 2,4 GHz atau dapat juga berfungsi sebagai antena pengganti pada client. Sejalan dengan penelitian lainnya, kami bermaksud untuk rancang bangun antena helix yang dimulasikan dengan software mmanagal untuk aplikasi penguat wifi [5].

III. METODOLOGI PENELITIAN

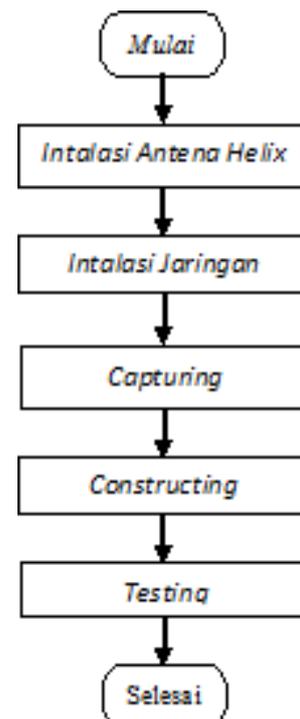
3.1 Alat dan Bahan

Perangkat yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

- Pipa dengan diameter 40mm.
- Penutup pipa.
- Kabeltembaga.
- 1 x konektorN.
- Kabel RG58
- WirelessUSB
- Konektor Nfemale
- Software :*Network Stumbler, Wirelessmon, Mmanage*

3.2 Metode

Peralatan yang telah disiapkan kemudian di instalasi. Setelah selesai, aplikasi jalankan wirelessmon yang sebelumnya telah dihubungkan dengan kabel extender antara antena helix dengan komputer untuk pengujian sinyal.



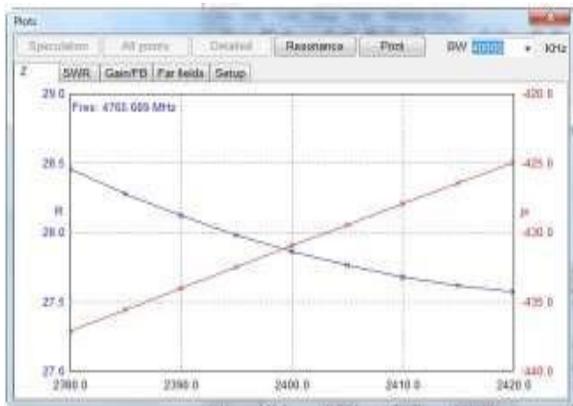
Gambar 1. Metode penelitian

Dalam gambar 1 diatas nampak bahwa (GHz).
 terdapat langkah-langkah yang ditempuh terdiri dari instaliasi antenna, instansi jaringan, capturing, constructing, testing.

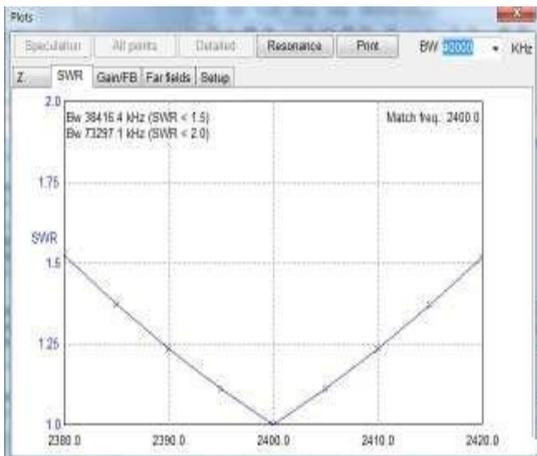
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi yang kami kerjakan dengan menggunakan *software Mmanagal* sebagai pada gambar 2.

Dalam Gambar tersebut didapatkan bahwa nilai impedansi Z adalah R27.9 dan jX -430.9. Selanjutnya pada Gambar 3 di bawah ini menjelaskan grafik pada *VSWR* dengan *Mact frekuensi* yang berada pada posisi 2400 MHz (2,4GHz), dengan nilai hasil berada 1.0 yang berarti sempurna.

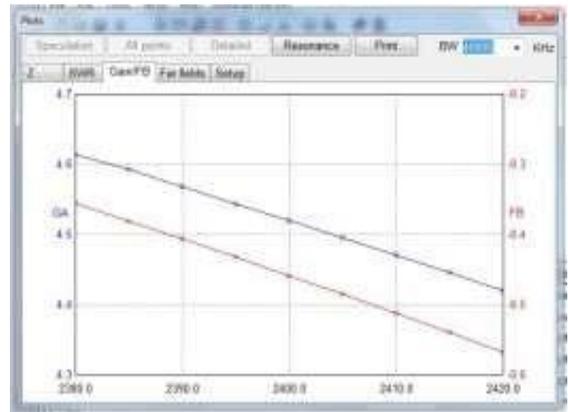


Gambar 2. Hasil simulasi dengan *Mmanagal*



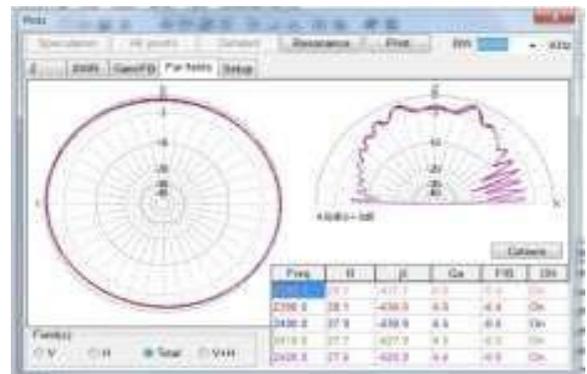
Gambar 3. *VSWR* dengan *Mact* frekuensi

Selain dari itu, Gambar 4 di bawah ini , nilai *Gain* yang didapat oleh antenna helix pada simulasi menggunakan *software Mmanagal* yaitu 4,5dengan posisi berada pada frekuensi 2400 MHZ (2,4



Gambar 4. *Gain* vs frekuensi

Selanjutnya pada Gambar 5 dari simulasi antenna helix untuk mendapatkan pola radiasi dengan menggunakan *softwareMmanagal* dapat ditarik kesimpulan bahwa(*Ga*: 4,5 dBi *horizontal polarization*, *F/B*: -0,41dB; rear azim 120 dgelev 60dg, Frekuensi 2400MHz, impedansi R27.9 dan *Jx*.



Gambar 5. Pola radiasi vs frekuensi

1. Penghitungan Antena Helix

Untuk digunakan sebagai antenna penguat sinyal wifi, antenna helix harus diatur sedemikian rupa agar dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Panjang gelombangnya dapat dihitung sebagai berikut:

$$\lambda = \frac{13 \times 10^0}{24 \times 10^9} = 0.1234567 \text{ m} = 12,34 \text{ cm}$$

Diameter (D) dihitung dengan persamaan :

$$D = \frac{\lambda}{\pi}$$

$$D = \frac{12,34 \text{ cm}}{3},14$$

$$D = 3,93 \text{ cm}$$

Pipa PVC berukuran diameter 4 cm dapat digunakan untuk membuat antena ini, sementara kabel tembaga yang biasanya digunakan untuk koneksi listrik dirumah dapat digunakan sebagai konduktor helixnya. Kawat tembaga ini mempunyai diameter sekitar 1,5mm ditambah dengan lapisan pelindungnya, sehingga total diameter keseluruhan menjadi 4,2 mm. Dengan diameter, $D = 4,2 \text{ cm} = 42\text{mm}$ diperoleh nilai *circumference*, C sebagai berikut :

$$C = 3,14 \times 42\text{mm} \quad C = 132\text{mm}$$

$$C = 1,07 = (C/\lambda = 1,07)$$

Jarak antar lilitan adalah :

$$S = 0,25C$$

$$S = 0,25 \times 32$$

$$S = 33\text{mm} = 3,3 \text{ cm}$$

Untuk jarak 100 m sampai dengan 2,5 km dengan kondisi *line of sight*, 15 lilitan diperkirakan sudah memadai. Panjang antena helix (*axial length*) menjadi : $A = nS$.

$$A = 15 \times 3,3 \text{ cm}$$

$$A = 49,5 \text{ cm} \quad 50\text{cm}$$

$$Z = \frac{150}{\sqrt{C\lambda}}$$

$$Z = \frac{150}{\sqrt{1,07}}$$

$$Z = 145,01 \quad \Omega$$

Melihat nilai impedansi antena ini, maka diperlukan jaringan penyesuaian impedansi agar impedansi antena sesuai dengan impedansi saluran transmisi (50). Gain pada antena dapat dihitung sebagai berikut:

$$G = 11,8 + 10 \log \{ (C/\lambda)^2 * n * s \}$$

$$G = 11,8 + 10 \log \{ (132/12,34)^2 * 15 * 3,3 \}$$

$$G = 11,8 + 10 \log . 5664,1$$

$$G = 11,8 . 3,13 \quad G = 42,3 \text{ dB.}$$

Dengan menetapkan persamaan, pola radiasi (*pattern*) dari antena helix dapat dihitung. Setelah tahap perancangan dan pembuatan antena helix pun selesai maka saya melakukan pengujian antena helix yang saya buat. Adapun pengujian yang saya lakukan yaitu mengetes

berapa kuat sinyal dengan menggunakan *software wirelessmon* yang sudah terpasang pada *computer*. Adapun pengujian yang saya lakukan yaitu untuk mengetahui berapa kuat sinyal persudut yang dapat dideteksi oleh antena helix dan akan ditampilkan pada *software*.

2. Aplikasi antena helix

Antena helix dibuat dan di implementasikan, adapun pengujian antena helix dilakukan dengan memposisikan antena helix sebagai antena pengganti pada *wireless wifi*. Selain digunakan sebagai antena penguat sinyal antena helix juga mampu beroperasi pada komunikasi antar titik jaringan *wireless* atau dapat juga sebagai antena pengganti *computer* yang menggunakan *wireless LAN Card*.

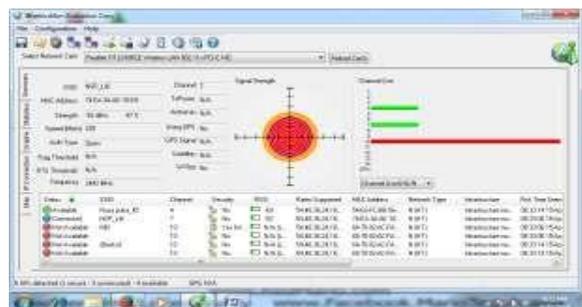
3. Uji coba antena helix

Uji coba pertama yang kami lakukan adalah menghitung kuat sinyal yang ditampilkan di *software wirelessmon*. Dibawah ini gambar dari Antena Helix yang siap diuji coba di *software wirelessmon*.



Gambar 6. Antena helix yang siap di uji coba

Pada pengujian pertama saya mencoba mendeteksi wireless NSP_Lt6 tanpa menggunakan antena helix dan dimunculkan kuat sinyal oleh *software wirelessmon* yang udah terinstal dikomputer, dibawah ini adalah hasil uji coba pertama.



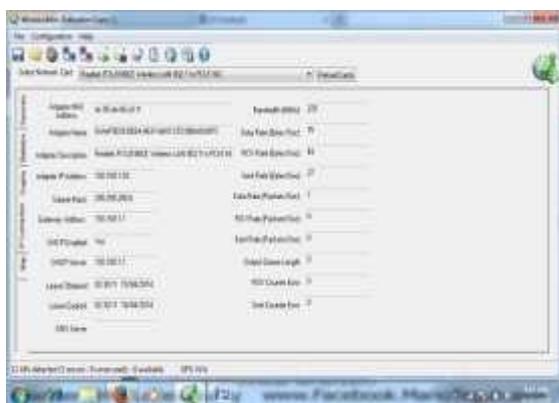
Gambar 7. Tampilan pertama *software*

Berdasarkan Gambar 7 diatas nmpak bahwa pada tampilan awal *software wirelessmon* kita bisa melihat beberapa *signal* dari *acces point* yang terdeteksi oleh laptop atau *computer* yang dimana terdapat nilai *signal*. Pada tampilan pertama uji coba tanpa antenna helix dapat saya simpulkan kuat sinyal yang diterima oleh *computer* berada di -52dBm , dibawah ini akan di tampilkan gambar dari *signal strength*, *received rate*, *sent rate*, *total data rate* hasil pengujian di *wirelessNSP_Lt6*. Pada Gambar 8 menjelaskan total data yang diterima oleh *wireless* yang terdapat pada *computer* dengan total data berada pada 10 kB/s .

dimenu *graft* pada *wirelessmon*.



Gambar 9. *Straight signal* antenna helix



Gambar 8. *IP conection*

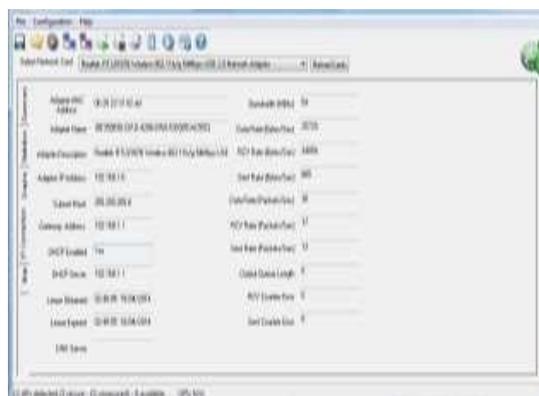
Berdasarkan Gambar 9 *straight signal* diatas menunjukkan bahwa dengan *software WirelessMon* ini kita bias mendeteksi perangkat *access point* yang *tercover* oleh antenna helix. Pada Gambar 10 menjelaskan total *data rate* yang ditunjukkan pada grafik *software* pada saat pengujian antenna helix kuat *signal rate* berada pada 100 kB/s .

Selanjutnya pada Gambar 12 menjelaskan nilai-nilai parameter yang terdeteksi secara keseluruhan oleh *software*. Dapat disimpulkan dari pengujian tanpa antenna helix dapat dilihat di tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Pengujian tanpa menggunakan antenna helix

<i>Strength signal</i>	$-52\text{dBm}(47)$
<i>Speed (Mbits)</i>	22,5
<i>Frekuensi</i>	2442MHz
<i>Sent rate</i>	27
<i>Total data rate</i>	76
<i>Bandwith</i>	225
<i>Recived rate</i>	49

Uji coba selanjutnya dengan menggunakan antenna helix untuk mengetahui berapa kuat sinyal yang terdeteksi yang ditampilkan



Gambar 10 *IP conection* antenna helix

Selanjutnya pada Gambar 10 menjelaskan kuat sinyal keseluruhan dari pengujian menggunakan antenna helix, dari mulai mencatat kuat sinyal dan perhitungan dBi. Dari *garpt signal* yang ditampilkan oleh *wireless* yang sudah *conection* dengan antenna helix dapat mendeteksi kuat sinyal -46dBm , dalam tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Pengujian menggunakan antenna helix

Signal strength	$-46(\text{dBm})55$
Speed (Mbits)	54
Frekuensi	2,4 GHz
Recived rate	24854

Sent rate	865
Total data rate	25270
Bandwith	54

Dari pemaparan gambar diatas kita bisa melihat perbedaan kuat sinyal yang dihasilkan yang tanpa menggunakan antena helix dan menggunakan antena helix, dan agar lebih jelas coba lihat tabel dibawah ini, didalam tabel tersebut akan lebih jelas seberapa kuat sinyal yang terdeteksi.

Tabel 3 Hasil perbandingan kuat sinyal

Straig signal	Tanpa menggunakan antena helix	Menggunkan antena helix
Signal strength	- 52dBm(47 %)	- 46(dBm)55
Speed (Mbits)	22,5	54
Frekuensi	2442MHz	2,4 GHz
Recived rate	49	24854
Sent rate	27	865
Total data rate	76	25270
Bandwith	225	54

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan antena helix ini dapat digunakan dengan jarak yang cukup jauh. Pengoperasian antenna helix dapat sebagai penguat sinyal *wifi* pada PC atau komputer yang dipasang antena helix. Selain itu, daya tangkap sinyal lebih bagus dibandingkan PC tanpa menggunakan antena helix. Daya tangkap maksimal pada antena helix lebih bagus disimpan ditempat tinggi.

5.2 Saran

Kedepan agar lebih optimal dalam proses pengukuran, digunakan metode tertentu seperti Fuzzy untuk mengukur keakuratan komputasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramiati. "Analisis Unjuk Kerja Penggunaan Bahan Tembaga, Besi, Dan Aluminium untuk Aplikasi Antena Pada Frekuensi 630-700 Mhz", POLI REKAYASA Volume 8, 2012.
- [2] B. Aswoyo. "Antena dan propagasi", PEN- ITS, 2005.

- [3] J.D. Kraus. "Antennas", Mc grawhill, 1988.
- [4] A. Setiawan, H. Wijanto, Y. Wahyu. "PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA CLOVERLEAF DAN ANTENA HELIX SEBAGAI ANTENA FPV (FIRST PERSON VIEW) PADA QUADCOPTER", e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.1 April 2015.
- [5] A. Iriantos, B. Savitri, B. Soerowirdjo. "PERANCANGAN ANTENA HELIX UNTUK FREKUENSI 2,4 GHz", Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008), Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008.