

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

Marina Artiyasa, Sandi Gumilar, Asril Adi Sunarto

Program Studi Teknik Elektro STT Nusa Putra Sukabumi

Email : bundahamka@yahoo.co.id, 085719395307

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%.

Keyword : Antena helix, wifi, frekuensi, 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].

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.

Antena Helix telah banyak digunakan. Seperti pada penelitiannya Setiawan, Wijanto, dan Wahyu [4] yang mengimplementasikan 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).

Penelitian lainnya, Irianto, Savitri, dan Soerowirdjo [5] yang bertujuan untuk tentang perancangan, simulasi, dan

implementasi antenna helix yang digunakan dalam komunikasi antar titik jaringan LAN nirkabel (wifi) yang beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz atau dapat juga berfungsi sebagai antenna pengganti pada client. Sejalan dengan penelitian lainnya, kami bermaksud untuk rancang bangun antenna helix yang dimulasikan dengan software mmanagal untuk aplikasi penguat wifi.

II. METODE

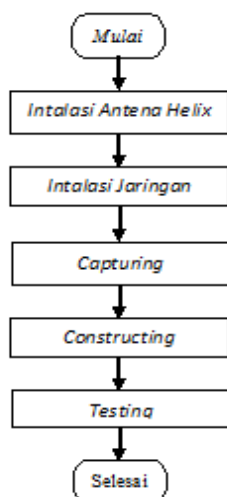
A. Alat dan Bahan

Perangkat yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

1. Pipa dengan diameter 40 mm.
2. Penutup pipa.
3. Kabel tembaga.
4. 1 x konektor N.
5. Kabel RG58
6. *Wireless USB*
7. Konektor N female
8. Software : *Network Stumbler, Wirelessmon, Mmanage.*

B. Metode

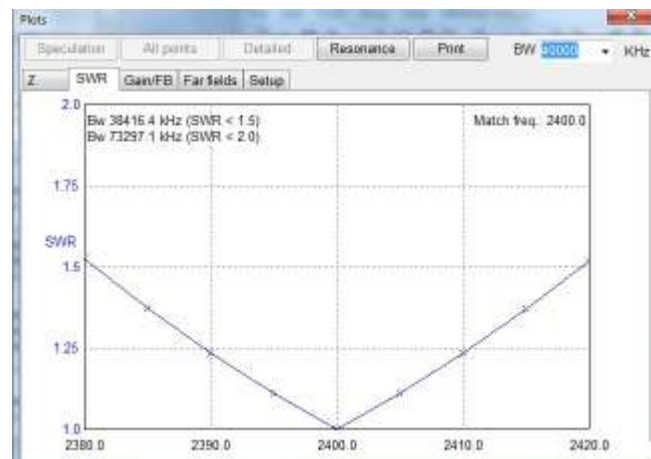
Peralatan yang telah disiapkan kemudian di instalasi. Setelah selesai, aplikasi jalankan *wirelessmon* yang sebelumnya telah dihubungkan dengan kabel extender antara antenna helix dengan komputer untuk pengujian sinyal.



Gambar 1. Metode penelitian.

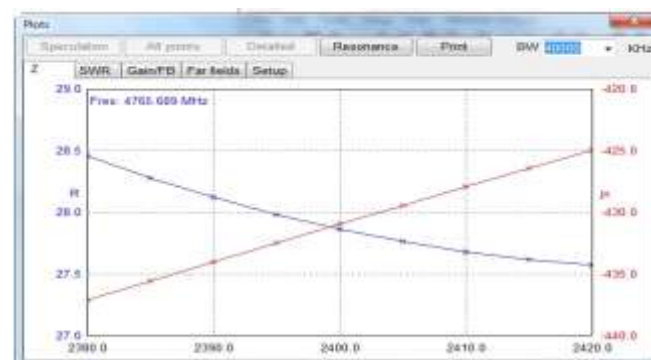
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi yang kami kerjakan dengan menggunakan *software Mmanagal* sebagai berikut:



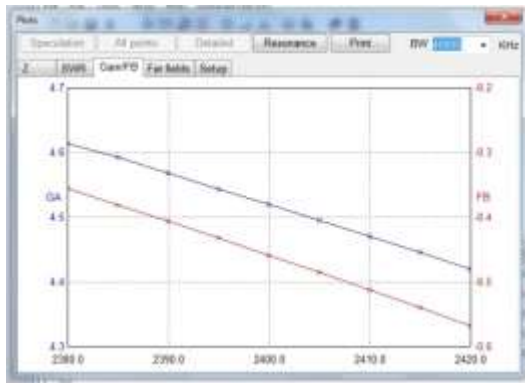
Gambar 2. Hasil simulasi dengan *Mmanagal*

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



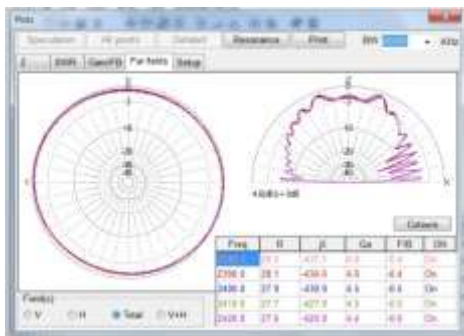
Gambar 3 *VSWR* dengan *Maet frekuensi*

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 GHz)



Gambar 4 Gain vs frekuensi

Selanjutnya pada Gambar 5 dari simulasi antenna helix untuk mendapatkan pola radiasi dengan menggunakan *software Mmanagal* 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 -430.9 , Elev: 64.4dg real GND: 0,50 m *height*.



Gambar 5 Pola radiasi vs frekuensi

A. 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:

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

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{2400 \times 10^6}$$

$$\lambda = 0.125 \text{ m} = 12.5 \text{ cm}$$

Diameter (D) dihitung dengan persamaan :

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

$$D = \frac{12.5 \text{ cm}}{\pi}$$

$$D = 3.98 \text{ cm}$$

Pipa PVC berukuran diameter 4 cm dapat digunakan untuk membuat antenna ini, sementara kabel tembaga yang biasanya digunakan untuk koneksi listrik di rumah 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 cm = 42mm diperoleh nilai *circumference*, C sebagai berikut :

$$C = \pi D$$

$$C = 3.14 \times 42 \text{ mm}$$

$$C = 132 \text{ mm}$$

$$C = 1.07 \lambda = (C/\lambda = 1.07)$$

Jarak antar lilitan adalah :

$$S = 0.25C$$

$$S = 0.25 \times 132$$

$$S = 33 \text{ mm} = 3.3 \text{ cm}$$

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

$$A = 15 \times 3.3 \text{ cm}$$

$$A = 49.5 \text{ cm} \approx 50 \text{ cm}$$

Impedansi antenna adalah :

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

$$Z = \frac{150}{\sqrt{1.07}}$$

$$Z = 145.01 \Omega$$

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

$$G = 11.8 + 10 \log \{ (C/\lambda)^2 \times n \times s \}$$

$$G = 11.8 + 10 \log \{ (132/12.5)^2 \times 15 \times 3.3 \}$$

$$G = 11.8 + 10 \log \{ 5664.1 \}$$

$$G = 11.8 + 3.13$$

$$G = 42.3 \text{ dB}$$

Dengan menetapkan persamaan, pola radiasi (*pattern*) dari antenna helix dapat dihitung. Setelah tahap perancangan dan pembuatan antenna helix pun selesai maka saya melakukan pengujian antenna 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 antenna helix dan akan ditampilkan pada *software*.

B. Aplikasi antenna helix

Antena helix dibuat dan di implementasikan, adapun pengujian antenna helix dilakukan dengan memposisikan antenna helix sebagai antenna pengganti pada *wireless wifi*.

Selain digunakan sebagai antenna penguat sinyal antenna helix juga mampu beroperasi pada komunikasi antar titik jaringan *wireless* atau dapat juga sebagai antenna pengganti *computer* yang menggunakan *wireless LAN Card*.

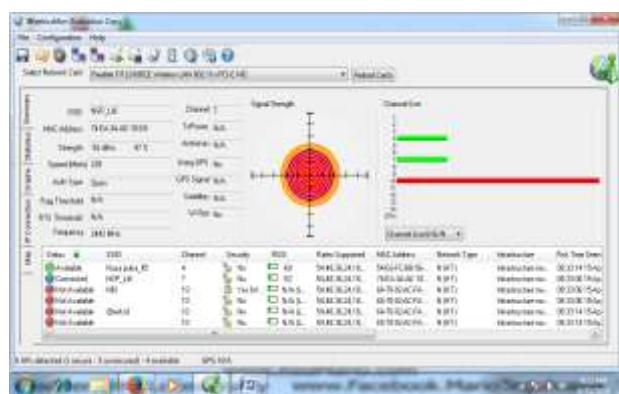
C. Uji coba antenna helix

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 disoftware *wirelessmon*..



Gambar 6 Antena helix yang siap di uji coba

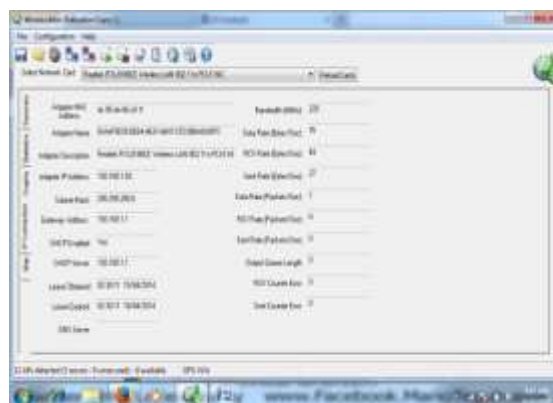
Pada pengujian pertama saya mencoba mendeteksi wireless NSP_Lt6 tanpa menggunakan antena helix dan dimunculkan kuat sinyal oleh *software wirelessmon* yang udah terinstal dikomputer, dibawah ini adalah hasil uji coba pertama.



Gambar 7 Tampilan pertama *software*

Berdasarkan Gambar 7 pada tampilan awal *software wirelessmon* kita bisa melihat beberapa *signal* dari *access point* yang terdeteksi oleh laptop atau *computer* yang dimana terdapat nilai *signal*. Pada tampilan pertama uji coba tanpa antena 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 wireless NSP_Lt6.

Pada Gambar 8 menjelaskan total data yang diterima oleh wireless yang terdapat pada *computer* dengan total data berada pada 10 kB/s.



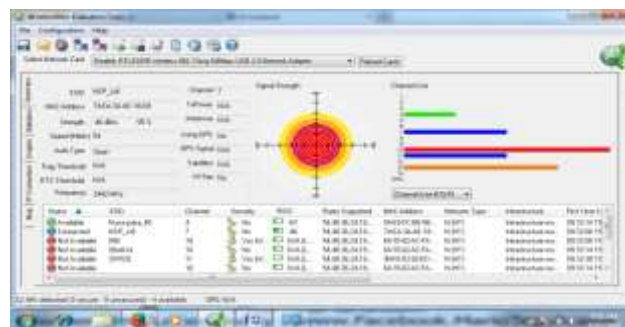
Gambar 8 IP *conection*

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

Tabel 1 Pengujian tanpa menggunakan antena helix

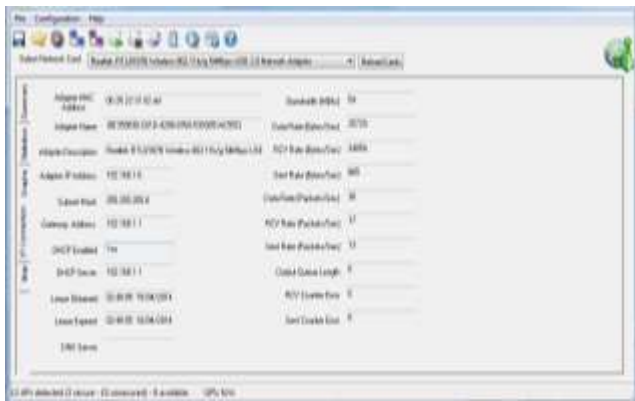
<i>Strength signal</i>	-52dBm(47%)
<i>Speed (Mbps)</i>	22,5
<i>Frekuensi</i>	2442MHz
<i>Sent rate</i>	27
<i>Total data rate</i>	76
<i>Bandwith</i>	225
<i>Recived rate</i>	49

Uji coba selanjutnya dengan menggunakan antena helix untuk mengetahui berapa kuat sinyal yang terdeteksi yang ditampilkan dimenu *graft* pada *wirelessmon*.



Gambar 9 *Straight signal* antena helix

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



Gambar 10 IP connection 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 *connection* dengan antenna helix dapat mendeteksi kuat sinyal -46dBm, dibawah ini hasil uji coba menggunakan antenna helix.

Tabel 2 Pengujian menggunakan antenna helix

Signal strength	-46(dBm)55%
Speed (Mbps)	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 antenna helix dan menggunakan antenna 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 antenna helix	Menggunakan antenna helix
Signal strength	-52dBm(47%)	-46(dBm)55%
Speed (Mbps)	22,5	54
Frekuensi	2442MHz	2,4 GHz
Recived rate	49	24854
Sent rate	27	865
Total data rate	76	25270
Bandwith	225	54

IV. KESIMPULAN

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

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Ramiati. 2012. Analisis Unjuk Kerja Penggunaan Bahan Tembaga, Besi, Dan Aluminium Untuk Aplikasi Antena Pada Frekuensi 630-700 Mhz. *POLI REKAYASA Volume 8 ISSN : 1858-3709*.
2. Aswoyo, Budi ,2005, " Antena dan propagasi", PEN-ITS.
3. Kraus ,J.D, 1988, Antennas, Mc grawhill.
4. Setiawan Agil, Heroe Wijanto, dan Yuyu Wahyu. Perancangan Dan Realisasi Antena *Cloverleaf* dan Antena *Helix* Sebagai Antena Fpv (*First Person View*) Pada *Quadcopter*. openlibrary.telkomuniversity.ac.id.
5. Irianto Antonius, Betty Savitri, dan Busono Soerowirdjo. 2008. PERANCANGAN ANTENA HELIX UNTUK FREKUENSI 2,4 GHZ. *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)*.
6. Balanis, constantine, 1992, Antenna teori analysis and design, john willey dan son.inc
7. [8]. Salsabil, syailendra. Tahun 2006. "Pembuatan antenna omnidirectional 2,4GHz untuk jaringan wireless-LAN, PEN-ITS.