

Perancangan, Realisasi, dan Pengujian Antena Helik Mode Axial pada *Access Point Wireless-G 2,4 GHz Broadband Linksys*

AHMAD ARSYAD, DWI ARYANTA, ARSYAD RAMADHAN DARLIS

Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : Ahmad_arsyad15@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan komunikasi data terus meningkat, dimana mereka kebanyakan menggunakan perangkat access point yang memiliki jangkauan pancaran terbatas karena pola radiasi omnidirectional, sehingga diperlukan antena yang mempunyai pola radiasi directional untuk jangkauan pancaran user yang diam, dimana gain lebih besar dan jangkauan pancaran lebih jauh. Antena helik merupakan salah satu yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah ini. Dengan merancang dimensi antena helik seperti perhitungan panjang gelombang (λ_0), diameter (D), keliling (C), jarak antar putaran (S_n), panjang kawat tembaga (L_{total}), panjang antena (A), pentanahan (a), dan impedansi (Z_0), maka dapat direalisasikan dan dilakukan pengujian antena helik yang diaplikasikan terhadap antena access point yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Dengan demikian, berdasarkan hasil rancangan diperoleh level kuat medan dengan rata-rata peningkatan penguatan antena helik terhadap antena access point sebesar 14,2 dB. Selain itu juga diperoleh gain antena helik 16,7 dBi, beamwidth vertikal 57° dan horizontal 62° , dan bandwidth antena 360 MHz, berdasarkan hasil pengukuran menggunakan spectrum analyzer dan pengujian menggunakan suatu software.

Kata kunci : Access point, antena helik, omnidirectional, directional.

ABSTRACT

Data communication development, currently, mostly use the access point device that has a limited transmit range, because it has omnidirectional radiation pattern. Thus, it requires an antenna that has a directional radiation pattern for reach silent users (office area), which has large gain and reaches a far distance. Helik antenna is one of antennas that can be used to overcome this problem. By design of helik antenna dimension, such as wavelength calculations (λ_0), diameter (D), roving (C), distance between rounds (S_n), length of copper wire (L_{total}), antenna length (A), ground (a), and impedance (Z_0), it could be implemented as well as helik antenna tests those applied to access point antenna which worked at 2.4 GHz frequency. Based on the design of the field strength level, it was obtained an average increasing gain to the access point helik antenna as big as 14.2 dB. It also acquired the helik antenna gain as 16.7 dBi, 57° vertical beamwidth, 62° horizontal beamwidth, and 360 MHz antenna bandwidth, based on the result of measurement using a spectrum analyzer and testing using a software.

Kata kunci : Access point, antenna helik, omnidirectional, directional.

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan komunikasi data terus meningkat, maka sarana untuk mendapatkan informasi semakin maju dan berkembang. Salah satu sarana untuk mendapatkan informasi terutama informasi jarak jauh saat ini adalah dengan menggunakan teknologi jaringan *Wireless Fidelity (Wifi)*. Dengan perkembangan tersebut, maka perlu adanya pengembangan terhadap jaringan infrastruktur yang sudah ada, agar jaringan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal. Jarak jangkauan jaringan *Wifi* pada perangkat *access point* yang memiliki jangkauan pancaran yang terbatas perlu ditingkatkan karena memiliki antena pola radiasi *omnidirectional* (spesifik semua arah), sehingga dibutuhkan sebuah antena eksternal dengan kapasitas gain yang lebih tinggi dibandingkan dengan antena internal.

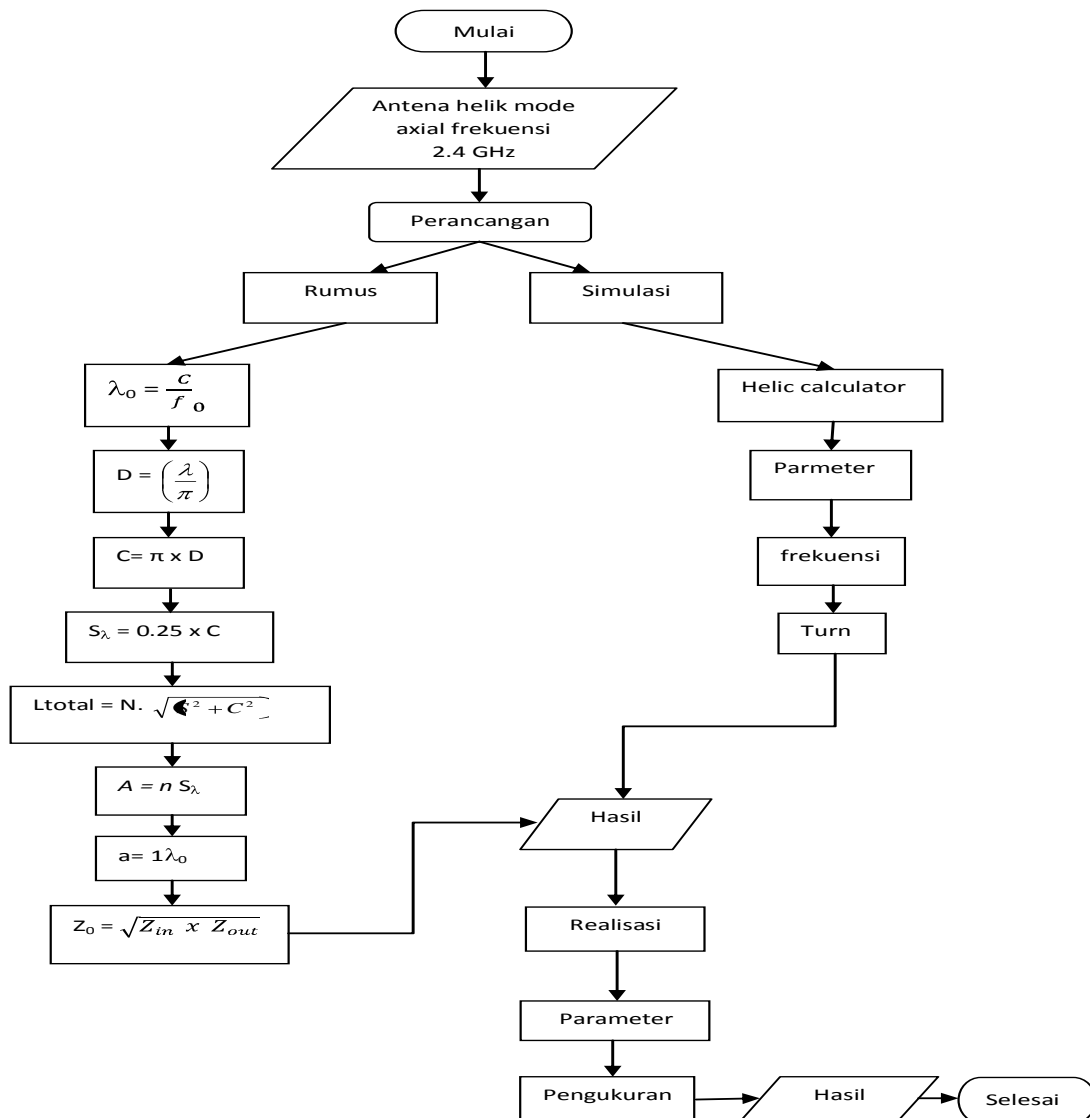
Komunikasi antar titik dalam jaringan komputer nirkabel (*wifi*) diperlukan antena yang mempunyai pola radiasi direksional (spesifik satu arah) untuk jangkauan pancaran user yang diam (area perkantoran, dll), dimana salah satu antena yang dapat digunakan dalam situasi ini adalah antena helik. Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan merancang antena helik. Perancangan antena helik mode axial diperlukan perhitungan yang cermat dan ketelitian terhadap beberapa variable. Antena helik mempunyai struktur geometri yang mirip dengan pegas, untuk menentukan parameternya seperti panjang gelombang, diameter, keliling, jarak antar lilitan, jumlah lilitan, panjang pipa, panjang kawat tembaga, pentanahan, dan impedansi, serta memperhatikan syarat-syarat bahan yang digunakan seperti diameter kawat tembaga, diameter aluminium (pentanahan), diameter lempengan tembaga (impedansi). Penentuan dimensi antena helik menggunakan dua metode, yaitu metode perhitungan secara rumus dan metode secara simulasi *heliks calculator*. Antena helik mode axial selain harganya relatif terjangkau, komponennya juga mudah diperoleh di dalam negeri.

Perancangan dan realisasi antena helik mode axial pada frekuensi 2,4 GHz adalah untuk memperoleh kelayakan dan kinerja dari suatu antena. Parameter penting yang harus diketahui adalah nilai *Standing Wave Ratio (SWR)*, *Return Loss*, *Pola Radiasi*, *Gain*, *Beamwidth*, *Bandwidth*. Antena helik mode axial dapat diuji pada antena *access point* untuk mengetahui kinerja perbandingan level kuat medan pada antena eksternal dan internal, apakah antena helik mampu bekerja lebih baik dari pada antena *access point* pada rentang frekuensi *wifi*.

2. METODE PERANCANGAN

2.1 Perhitungan Antena Helik Mode Axial

Workflow merupakan tahapan aktifitas yang dilakukan dalam berinteraksi dengan aplikasi. Adapun *flowchart* perhitungan antena helik mode axial menggunakan aliran kerja (*flowchart*) terlebih dahulu agar memudahkan pembaca untuk memahami alur dari penelitian sebagai dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini;



Gambar 1. Flowchart Perancangan Antena Helik Mode Axial

Pada Gambar 1 diatas terlihat bahwa tahap pertama perancangan antena helik mode axial diperlukan untuk menentukan dimensi antena berdasarkan perhitungan secara rumus. Dimensi antena meliputi perhitungan panjang gelombang (λ_0), diameter (D), keliling (C), jarak antar putaran (S_λ), panjang kawat tembaga (L_{total}), panjang antena (A), pentanahan (a), dan impedansi (Z_0). Langkah selanjutnya adalah mensimulasikan rancangan sebelum diimplementasikan dalam bentuk yang sebenarnya. Simulasi digunakan sebagai pendekatan ataupun membandingkan hasil rancangan perhitungan secara rumus dan perhitungan secara simulasi sesuai kondisi yang diinginkan. Untuk mensimulasikan antena helik digunakan

software helix calculator. *Input* yang digunakan dalam simulasi ini sangat berpengaruh penting untuk menghasilkan *output*. *Input* yang digunakan meliputi parameter unit adalah menentukan *scalar matrix* (cm), selanjutnya memasukan parameter *chirality*, dimana bentuk arah polarisasi *left hand* pada antena yang akan dirancang sesuai yang diinginkan. Sedangkan *input* yang digunakan adalah frekuensi tengah 2441,5 MHz untuk mengurangi kesalahan *output* dalam perancangan antena. Selanjutnya dibandingkan hasil perhitungan secara rumus dengan secara simulasi, sehingga hasil antena dapat direalisasikan serta dilakukan pengujian terhadap antena pada *access point* (Balanis, 1997; Kraus, 1998; Trisapto, 1999) .

2.2 Perhitungan Gain

Perhitungan penguatan (*gain*) antena ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa besar penguatan yang diberikan oleh antena tersebut terhadap sinyal yang dipancarkan. Nilai *Gain* dapat ditentukan secara rumus dengan persamaan (Kraus, 1998)

$$G = 15 \times N \frac{C^2 \times S}{\lambda^3} \dots \dots \dots (1)$$

Sedangkan pengukuran kuat medan antena dapat ditentukan berdasarkan hasil gain antena dengan cara perbandingan antenna, dengan persamaan (Trismanto: 2004).

$$G_{rx} = G_{tx} \text{ (dB)} + P_{rx1} \text{ (dBm)} - P_{rx2} \text{ (dBm)} - \text{LPF(dB)} \dots \dots \dots (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancangan antena helik mode axial frekuensi 2,4 GHz diharapkan bisa bekerja pada jaringan wifi, untuk menggantikan pola radiasi *directional* terhadap pola radiasi *omnidirectional* sehingga dapat diaplikasikan pada ruangan khusus (area perkantoran). Hasil perancangan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini;

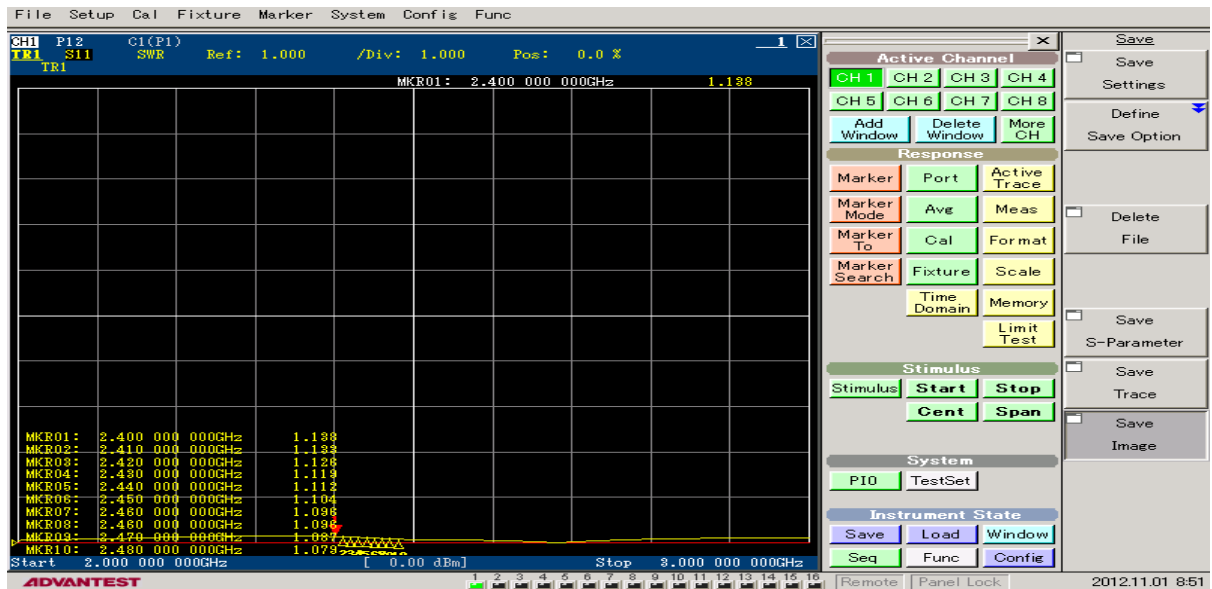


Gambar 2. Hasil Rancangan Antena Helik

Tahap selanjutnya adalah realisasi pengukuran karakteristik untuk mengetahui kelayakan dan kinerja antena, dimana parameter penting yang harus diketahui adalah nilai *Standing Wave Ratio (SWR)*, *Return Loss*, *pola radiasi*, *beam width*, *Bandwidth*, dan *gain* dan *pola radiasi*. Pengukuran ini menggunakan alat ukur *network analyzer*.

3.1 Pengukuran Standing Wave Ratio

Pengukuran VSWR bertujuan untuk mengetahui besarnya perbandingan antara amplitudo maksimum dengan amplitudo minimum pada gelombang berdiri yang diakibatkan oleh ketidaksepadanan impedansi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini;

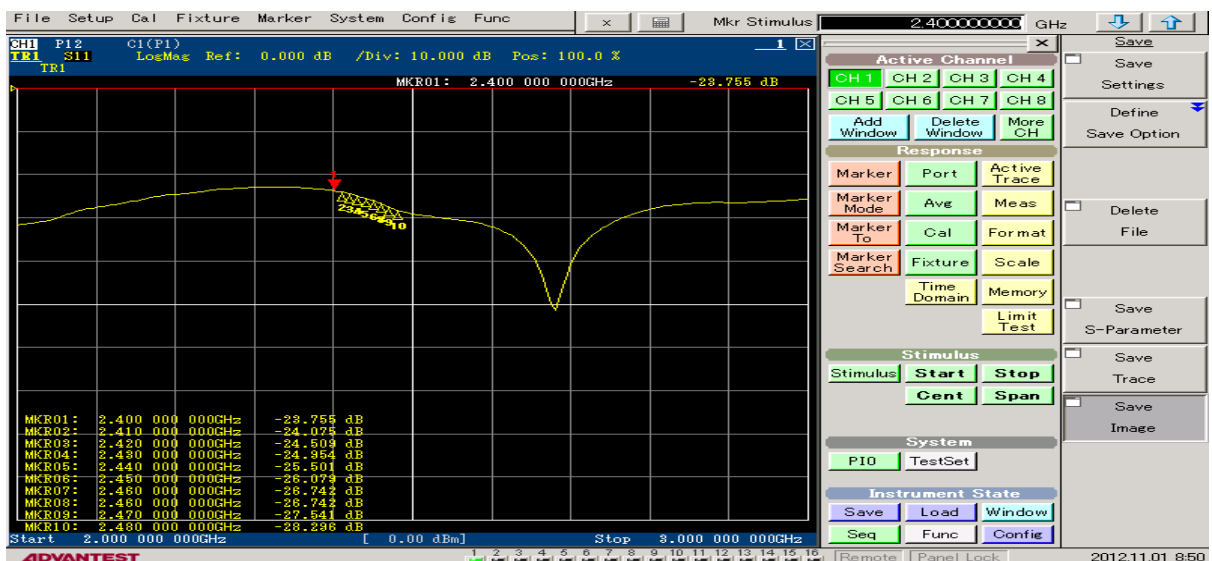


Gambar 3. Hasil Pengukuran *Standing Wave Ratio* (Swr)

Gambar 3 diatas merupakan pengukuran nilai SWR menggunakan alat ukur *Advantest R3770 network Analyzer*. Untuk frekuensi WLAN 2400 MHz – 2483,5 MHz diperoleh nilai SWR minimum antara 1,08 – 1,14, dimana dapat dilihat pada garis warna kuning terhadap nilai SWR ideal pada garis warna merah. Dengan demikian, antenna helik yang dirancang memenuhi persayatan VSWR yang ideal (<1,5).

3.2 Pengukuran Return Loss

Pengukuran *return loss* bertujuan untuk mengetahui besarnya daya yang tidak kembali ke unit pemancar atau terserap oleh antenna. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini;

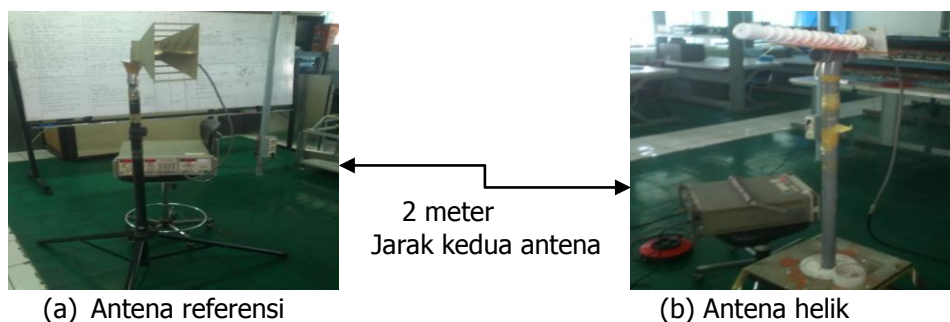


Gambar 4. Hasil Pengukuran Return Loss

Pada Gambar 4 diatas, hasil *return loss* diperoleh dari nilai SWR, dimana semakin kecil nilai SWR yang didapatkan, maka semakin bagus nilai *return loss* yang didapatkan. Hasil *return loss* pada frekuensi WLAN 2400 – 2483,5 MHz diperoleh nilai minimum sebesar -28,296 dB sampai -23,755 dB, dimana garis kuning merupakan batas hasil pengukuran *return loss* antena helik.

3.3 Pengukuran Pola radiasi

Proses pengukuran dilakukan secara manual yaitu pengukuran daya penerimaan *spectrum analyzer* dari arah 0° sampai 360° pada kelipatan 10°. Pada Gambar 5(a) antena referensi berfungsi sebagai antena pemancar yang dihubungkan ke *signal generator* sebagai pembangkit sinyal. Sedangkan pada Gambar 5(b) antena helik berfungsi sebagai antena penerima yang dihubungkan ke *spectrum analyzer* untuk mengukur daya terima yang dihasilkan oleh antena helik.



Gambar 5. Pengukuran Antena Vertikal

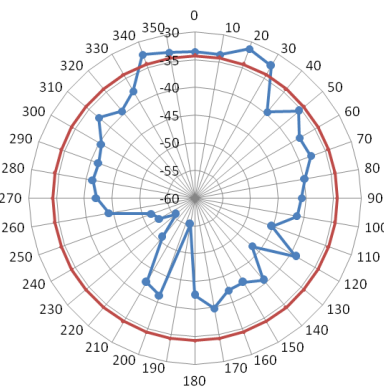
Hasil pengukuran pola radiasi antena helik dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. hasil pengukuran pola radiasi secara vertikal dan horizontal antena helik mode axial frekuensi 2400 MHz – 2480 MHz:

Sudut (derajat)	Level Kuat Medan (dBm)		Sudut (derajat)	Level Kuat Medan (dBm)	
	Vertikal (θ)	Horizontal (ϕ)		Vertikal (θ)	Horizontal (ϕ)
0	-37,6	-32,2	180	-42,5	-40,9
10	-34,7	-31,8	190	-55,2	-41,8
20	-31,3	-33,4	200	-41,3	-45,4
30	-32,4	-34	210	-42,5	-45,8
40	-39,7	-42,4	220	-50,8	-44,9
50	-33,5	-39,2	230	-55,5	-48,7
60	-38,2	-38,1	240	-52,6	-43,4
70	-37,7	-36	250	-51,7	-42,8
80	-39,8	-37,5	260	-44,3	-44,6
90	-40,7	-44,5	270	-42,2	-38,2
100	-41,3	-45,3	280	-41,3	-39,7
110	-45,2	-45,7	290	-41,5	-34,9
120	-38,9	-44,9	300	-40,5	-41,5
130	-46,5	-47,3	310	-35,4	-33,2
140	-40,7	-48,2	320	-39,5	-34,4
150	-42,5	-44,6	330	-37,7	-33,7

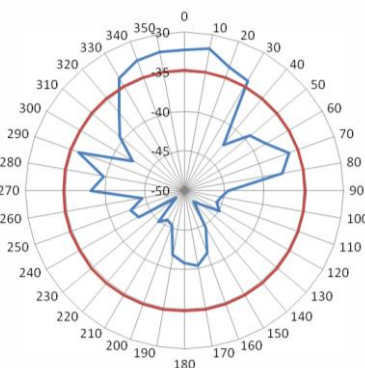
160	-42,3	-41,7	340	-32,4	-33,2
170	-39,8	-40,4	350	-44,3	-32,2

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat ditentukan pola radiasi secara vertikal, dimana diperoleh daya terima minimum sebesar -31,3 dBm pada posisi 20°, sedangkan daya terima maksimum diperoleh sebesar -55,5 dBm pada posisi 230°. Pola radiasi vertikal yang diplot pada sistem koordinat polar dapat dilihat sebagai garis berwarna biru. Selanjutnya dapat ditentukan *beamwidth* yang diperoleh dari daya terima antenna helik mode axial minimum sebesar -31,3 dBm dikurangi setengah daya sebesar 3 dB, maka didapatkan sebesar -34,3 dBm. Jadi untuk *half power beamwidth* vertikal didapatkan sudut *beamwidth* sebesar 57° dapat dilihat sebagai garis berwarna merah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Pola Radiasi dan Beamwidth Verikal

Sedangkan untuk pola radiasi horizontal diperoleh daya terima minimum sebesar -31,8 dBm pada posisi 10° dan daya terima maksimum diperoleh sebesar -48,7 dBm pada posisi 230°. Setelah pola radiasi vertikal diplot pada sistem koordinat polar dapat dilihat sebagai garis berwarna biru, sehingga dapat ditentukan *beamwidth* yang diperoleh dari daya terima antenna helik mode axial minimum sebesar -31,8 dBm dikurangi setengah daya sebesar 3 dB, maka didapatkan sebesar -34,8 dBm. Jadi *half power beamwidth* horizontal didapatkan sudut *beamwidth* sebesar 57°, dimana terlihat sebagai garis berwarna merah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Pola Radiasi dan Beamwidth Horizontal

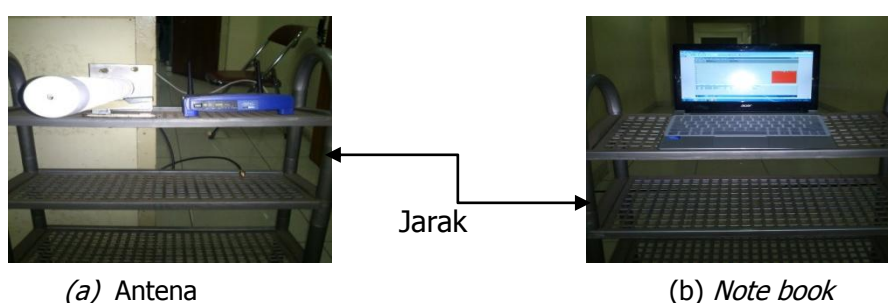
3.4 Pengukuran Gain

Untuk mengetahui *gain* antenna helik maka proses pengukuran penguatan antenna dilakukan dengan menggunakan sistem perbandingan antara antenna referensi dengan antenna helik. Hasil pengukuran penguatan sebagai berikut; level kuat medan $P_{rx1} = -33,7$ dBm untuk antenna helik, dan $P_{rx2} = -35,4$ dBm untuk antenna *monopole*, sebagai referensi. Penguatan antenna referensi (DRG Horn) adalah sebesar 12 dB. Terdapat perbedaan polarisasi lingkaran

dan linier sebesar (-3 dB) antara antena helik yang diukur dengan antena referensi sehingga perlu ditambahkan faktor rugi polarisasi (LPF). Penguatan antena helik dapat dihitung secara rumus dengan persamaan (1), dimana diperoleh *gain* antena sebesar 17,8 dB. Sedangkan hasil pengukuran penguatan kuat medan menggunakan persamaan (2) diperoleh sebesar 16,7 dB, dimana terdapat perbedaan nilai sebesar 1,1 dB. Nilai 1,1 dB ini merupakan nilai yang disebabkan oleh rugi daya karena pengaruh konstruksi pembuatan antena.

3.5 Pengujian Antena

Tahap selanjutnya adalah pengujian antena helik terhadap antena pada *access point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL* yang diaplikasikan pada jaringan *wireless fidelity* (Wifi). Gambar 8(a) menunjukkan antena helik yang berfungsi sebagai antena pemancar yang dihubungkan ke *access point* sebagai pembangkit sinyal. Sedangkan Gambar 8(b) merupakan *note book* yang berfungsi sebagai penerima untuk menghitung besar daya yang diterima dari perangkat *wifi*.



Gambar 8. Pengukuran Aplikasi

Pengukuran aplikasi ini menggunakan dua tahap pengukuran yaitu dengan cara menggantikan antena pemancar secara bertahap, hasil pengukuran sebagai berikut:

3.5.1 Pengukuran antena access point

1. Tahap pertama adalah pengukuran antena *access point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL* dengan jarak 6 meter. Hasil pengukuran menggunakan dua antena tersebut dapat dilihat pada Gambar 9 sebagai berikut.

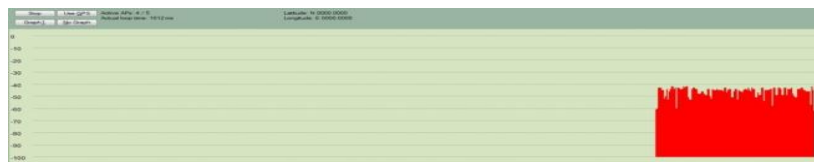
#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WIAP Elektro	100%	100%	-52 dBm	-35 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gdl5	18%	47%	-91 dBm	-80 dBm	11	Open
3	Dead	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	0%	35%	-100 dBm	-85 dBm	9	Open
4	Dead	00:23:CD:17:89:76	Lab. TTL	0%	38%	-100 dBm	-84 dBm	11	WPA2-PSK
5	Dead	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	0%	20%	-100 dBm	-90 dBm	11	WPA2-PSK
6	Dead	68:7F:74:80:0A:64	itenas-gd20	0%	14%	-100 dBm	-93 dBm	11	Open

Gambar 9. Hasil Pengujian Antena Access Point

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 9 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -35 dBm sampai -52 dBm. Maka kuat medan rata – rata adalah sebesar -43,5 dBm.

2. Pengukuran antenna *access point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL* dengan jarak 17 meter. Hasil pengukuran menggunakan dua antenna tersebut dapat dilihat pada Gambar 10 sebagai berikut.

#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WAP Elektro	86%	100%	-62 dBm	-42 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	32%	47%	-86 dBm	-80 dBm	11	WPA2-PSK
3	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gd15	47%	64%	-80 dBm	-73 dBm	11	Open
4	Dead	68:7F:74:80:0A:64	itenas-gd20	0%	18%	-100 dBm	-91 dBm	11	Open
5	Active	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	32%	38%	-86 dBm	-84 dBm	9	Open



Gambar 10. Hasil Pengujian Antena Access Point

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 10 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -42 dBm sampai -62 dBm. Maka kuat medan rata - rata adalah sebesar -52 dBm.

3. Pengukuran antenna *access point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL* dengan jarak 33 meter. Hasil pengukuran menggunakan dua antenna tersebut dapat dilihat pada Gambar 11 sebagai berikut.

#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WAP Elektro	76%	100%	-67 dBm	-51 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	84%	96%	-63 dBm	-57 dBm	11	WPA2-PSK
3	Dead	68:7F:74:80:0A:A4	Rektorat	0%	32%	-100 dBm	-86 dBm	7	Open
4	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gd15	80%	90%	-65 dBm	-60 dBm	11	Open
5	Dead	00:1E:F7:6E:B1:30	hotspot-library	0%	29%	-100 dBm	-87 dBm	3	Open
6	Dead	68:7F:74:80:0A:54	itenas-gd12	0%	18%	-100 dBm	-91 dBm	3	Open
7	Dead	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	0%	50%	-100 dBm	-79 dBm	9	Open
8	Dead	68:7F:74:80:0A:64	itenas-gd20	0%	16%	-100 dBm	-92 dBm	11	Open

Gambar 11. Hasil Pengujian Antena Access Point

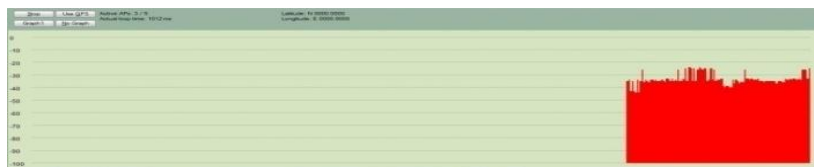
Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 11 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -51 dBm sampai -67 dBm, maka kuat medan rata - rata adalah sebesar -59 dBm.

3.5.2 Pengukuran antenna helik

1. Tahap kedua adalah pengukuran antenna helik mode axial pada *access point* dengan jarak 6 meter. Hasil pengukuran menggunakan satu antenna dapat dilihat pada Gambar 12 sebagai berikut.

#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WAP Elektro	100%	100%	-25 dBm	-24 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gd15	38%	52%	-84 dBm	-78 dBm	11	Open
3	Active	00:23:CD:17:89:76	Lab. TTL	20%	26%	-90 dBm	-88 dBm	11	WPA2-PSK
4	Dead	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	0%	35%	-100 dBm	-85 dBm	9	Open
5	Dead	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	0%	18%	-100 dBm	-91 dBm	11	WPA2-PSK

Implementasi dan Realisasi Antena Helik Mode Axial Menggunakan *Acces Point Wireless-G 2,4 GHz Broadband Linksys*



Gambar 12. Hasil Pengujian Antena Helik

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 12 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -24 dBm sampai -25 dBm, maka level kuat medan rata - rata adalah sebesar -24,5 dBm.

2. Pengukuran antena helik mode axial pada *access point* dengan jarak 17 meter. Hasil pengukuran menggunakan satu antena dapat dilihat pada Gambar 13 sebagai berikut.

#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WAP Elektro	100%	100%	-38 dBm	-37 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gd15	40%	45%	-83 dBm	-81 dBm	11	Open
3	Dead	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	0%	45%	-100 dBm	-81 dBm	9	Open
4	Dead	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	0%	35%	-100 dBm	-85 dBm	11	WPA2-PSK
5	Active	68:7F:74:B0:0A:64	itenas-gd20	16%	16%	-92 dBm	-92 dBm	11	Open
6	Active	00:23:CD:17:89:76	Lab. TTL	20%	26%	-90 dBm	-88 dBm	11	WPA2-PSK

Gambar 13. Hasil Pengujian Antena Helik

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 13 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -37 dBm sampai -38 dBm, maka level kuat medan rata - rata adalah sebesar -37,5 dBm.

3. Pengukuran antena helik mode axial pada *access point* dengan jarak 33 meter. Hasil pengukuran menggunakan satu antena dapat dilihat pada Gambar 14 sebagai berikut.

#	Active	Mac Address	SSID	Signal	High Signal	RSSI	High RSSI	Channel	Authentication
1	Active	00:25:9C:C9:1C:4B	WAP Elektro	100%	100%	-47 dBm	-44 dBm	11	WPA-PSK
2	Active	68:7F:74:28:0B:31	labtt.itenas.ac.id	90%	92%	-60 dBm	-59 dBm	11	WPA2-PSK
3	Active	00:27:0D:38:F4:C8	itenas-gd15	88%	92%	-61 dBm	-59 dBm	11	Open
4	Active	68:7F:74:B0:0A:A4	Rektorat	18%	35%	-91 dBm	-85 dBm	7	Open
5	Dead	00:1E:F7:6E:B1:30	hotspot-library	0%	20%	-100 dBm	-90 dBm	3	Open
6	Dead	68:7F:74:B0:0A:64	itenas-gd20	0%	18%	-100 dBm	-91 dBm	11	Open
7	Dead	00:02:6F:30:3F:90	wleazy	0%	32%	-100 dBm	-86 dBm	9	Open
8	Dead	68:7F:74:B0:0A:54	itenas-gd12	0%	20%	-100 dBm	-90 dBm	3	Open

Gambar 14. Hasil pengujian antenna helik

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 14 diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan tertinggi sebesar -47 dBm sampai -44 dBm, maka level kuat medan rata - rata adalah sebesar -45,5 dBm.

Tabel 2. Hasil pengukuran level kuat medan yang diterima pada frekuensi *wifi*

No	Jarak	Antena		Δ (dB)
		Helik	Standart	
1	6 meter	-24,5 dBm	-43,5 dBm	19 dB
2	17 meter	-37,5 dBm	-52 dBm	14,5 dB
3	33 meter	-45,5 dBm	-59 dBm	13,5 dB
Rata – rata level kuat medan				15,7 dB

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian level kuat medan kedua antenna ini pada *access point*, diperoleh sebesar $\Delta = 15,7$ dB, maka *gain* antenna helik 16,7 dBi dikurangi dengan *gain* antenna *access point* sebesar 4 dBi, diperoleh delta pengukuran sebesar $\Delta = 12,7$ dB. Hasil rata – rata peningkatan antenna helik terhadap antenna *access point* diperoleh sebesar $\Delta = 14,2$ dB dari titik pada jarak 6 meter sampai 33 meter. Dengan demikian hasil dari pengujian level kuat medan menggunakan suatu *software* sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan (Rahman, 2011).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian antenna helik mode radiasi axial untuk aplikasi jaringan *wireless local area network* (WLAN) pada frekuensi kerja 2400 MHz-2483,5 MHz, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pengukuran dengan *Advantest R3770 network Analyzer* pada range frekuensi 2GHz-3GHz diperoleh nilai VSWR maksimum 1,16 dan VSWR minimum (terbaik) bernilai 1,01. Antena helik yang dirancang memenuhi persyaratan nilai VSWR yang ideal ($< 1,5$).
2. Antena helik mode axial memiliki lebar pita (*bandwidth*) sebesar 360 MHz, karena pada frekuensi 2670 – 2310 MHz menghasilkan VSWR yang kurang dari 1,5.
3. Hasil beamwidth vertikal, diperoleh nilai sebesar 57 derajat dan beamwidth horizontal bernilai 62 derajat. Dengan nilai beamwidth ini, maka dapat diketahui bahwa antenna helik yang dirancang mempunyai cakupan pancaran yang cukup baik dan lebar, sehingga penyebaran sinyal dapat dikatakan merata.
4. Pada perhitungan teoritis, nilai gain antenna yang diperoleh adalah sebesar 17,8i dB, sedangkan diperoleh dalam pengukuran gain antenna sebesar 16,7 dBi. Dengan demikian terdapat perbedaan nilai sebesar 1,1 dBi.

5. Antena helik yang dirancang dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 2GHz - 3GHz, sehingga antena tersebut dapat direalisasikan dengan baik pada jaringan WLAN (2400-2483MHZ)
6. Perbandingan pengukuran antena helik dengan antena aplikasi menggunakan *acces point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL*. Makin tinggi nilai level kuat medan yang diperoleh, maka makin jauh kualitas daya jangkauan antena tersebut. Ini terbukti bahwa jangkauan antena helik lebih jauh dari pada antena access point.
 - Hasil pengukuran menggunakan antena standar, berdasarkan hasil pengamatan pada pengukuran, maka diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan sebesar -51,5 dBm dari rata-rata jarak 6-33 meter.
 - Sedangkan pengukuran menggunakan antena helik sebagai antena pemancar pada *acces point wireless-G 2,4 GHz broadband Linksys WRT54GL*, berdasarkan hasil pengamatan pada pengukuran, maka diperoleh bahwa *note book* mendeteksi level kuat medan sebesar -35,8 dBm dari rata-rata jarak 6-33 meter.

DAFTAR RUJUKAN

- Balanis, Constantine A. (1997), *Antenna Theory - Analysis and Design*, John Wiley & Sons. Inc, 2nd Edition.
- John D. Kraus, R.J. Marhefka (1998), *Antenna for all Applications*, 3rd ed., McGraw Hill, new York.
- Trismanto (2004), Perancangan dan Realisasi Antena Helik Pada Frekuensi 1900 MHz. Bandung; Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Widita Prasetia Rahman (2011), Perancangan dan Realisasi Penguat Pada *wifi*. Bandung; Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Trisapto, Poernomo, Ir. (1999), Diktat Kuliah Saluran Transmisi, Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung.