



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v3i1.2464

Rancang Bangun Antena Mikrostrip Single Patch Persegi Panjang dengan Pencatuan Aperture Coupled untuk Aplikasi Wifi 2,4 Ghz

Build a Rectangular Patch Single Microstrip Antenna with Aperture Coupled for Wifi Application 2.4 Ghz

Rizka Kurnia Indrianti*

Politeknik Kota Malang, Indonesia

*Corresponding Email: rizkariris9@gmail.com

Abstrak

Teknologi wifi merupakan sarana untuk memperoleh informasi secara cepat, untuk memperkuat sinyal, untuk itu diperlukan antena yang berfungsi memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik yang di dalamnya terkandung sinyal informasi. Berbagai macam antena yang telah banyak dikembangkan untuk beragam aplikasi, salah satunya adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip mempunyai karakteristik yang kecil, ringan, tipis, mudah difabrikasi, dan dapat digunakan pada jarak yang sangat jauh. Hasil pengukuran antena mikrostrip single patch rectangular menunjukkan bahwa antena dapat bekerja secara optimal dengan frekuensi 2.440 GHz, memiliki nilai return loss -22.182 dB, nilai VSWR 1.169, nilai bandwidth 0.3452 dB, nilai daya LOS -45.6 dBm dengan prosentase upload 97% lebih tinggi dibanding antena referensi dan prosentase download 88% lebih tinggi dibanding antena referensi, nilai NLOS -79 dBm dengan prosentase upload 33% dibanding antena referensi dan prosentase download 12% lebih tinggi dibanding antena referensi, untuk jangkauan jarak mampu menerima sinyal hingga 120 meter dengan prosentase 16% lebih tinggi dibanding antena referensi.

Kata Kunci: antena; mikrostrip; wifi; aperture coupled.

Abstract

Wifi technology is a means of obtaining information in a fast way, to strengthen the signal, for that it is required that the functioning antenna emit and receive electromagnetic waves in which contained the information signal. A wide range of antennas have been developed for a wide range of applications, one of which is a microstrip antenna. Microstrip antennas have small characteristics, are lightweight, thin, easy to fabricate, and can be used at very long distances. The results of single rectangular patch microstrip antenna measurements indicate that the antenna can work optimally with a frequency of 2,440 GHz, has a return loss-22,182 dB value, VSWR 1,169 value, 0.3452 dB bandwidth value, LOS-45.6 dBm power value with Percentage upload is 97% higher than the reference antenna and the download percentage is 88% higher than the reference antenna, NLOS-79 dBm value with a percentage upload of 33% compared to the reference antenna and the download percentage 12% higher than the Reference antenna, for the range of distances capable of receiving signals up to 120 meters with a percentage of percentage of is 16% higher than the reference antenna.

Keywords: antenna; microstrip; wifi; aperture coupled.

How to Cite: Indrianti, R, K. (2019) Build a Rectangular Patch Single Microstrip Antenna with Aperture Coupled for Wifi Application 2.4 Ghz. JITE (Journal of Informatics Telecommunication Engineering). 3 (1): 9-20

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telekomunikasi saat ini yang berkembang begitu pesat. Hal ini dapat dilihat semakin meningkatnya kebutuhan manusia untuk memperoleh informasi secara cepat. Sekarang ini Wireless Fidelity (wifi) merupakan teknologi penghantar komunikasi pada jaringan komputer tanpa menggunakan kabel. wifi menggunakan sinyal radio yang bekerja pada frekuensi tertentu sehingga transfer data dan program melalui jaringan ini bisa sangat cepat. Titik akses mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Pita frekuensi yang akan digunakan untuk teknologi wifi di Indonesia adalah 2,4 GHz.

Dalam penggunaan wifi, peran antena sangat diperlukan karena antena berfungsi sebagai sarana untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik yang di dalamnya terkandung sinyal informasi. Oleh karena itu, antena penerima harus mampu mencakup rentang frekuensi yang digunakan oleh pemancar untuk menjamin diterimanya sinyal. Berbagai macam antena yang telah banyak dikembangkan untuk beragam aplikasi, salah satunya adalah antena Mikrostrip. Antena mikrostrip mempunyai karakteristik yang kecil, ringan, tipis,

mudah difabrikasi, dan dapat digunakan pada jarak yang sangat jauh.

Dari sini penulis mencoba memanfaatkan antena mikrostrip sebagai penerima wifi dengan frekuensi 2,4 GHz. Karena antena mikrostrip sifatnya yang mempunyai bandwidth yang sempit. Oleh karena itu penulis mencoba meningkatkan nilai bandwidth. Dengan pencatuan aperture coupled sebagai penerima wifi karena memiliki kelebihan pada bandwidth yang lebih lebar dari antena mikrostrip.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka penulis akan membuat "Rancang Bangun Antena Mikrostrip Single Patch Persegi Panjang Dengan Pencatuan Aperture Coupled Untuk Aplikasi Wifi 2,4 GHz". Tidak hanya unggul dalam hal fungsi, alat tersebut juga memiliki dimensi kecil sehingga mudah dibawa kemana-mana, selain itu alat ini juga memiliki desain yang unik yaitu desain rectangular dan nantinya alat ini juga bisa digunakan untuk bahan pembelajaran mata kuliah antena.

METODE PENELITIAN

Antena

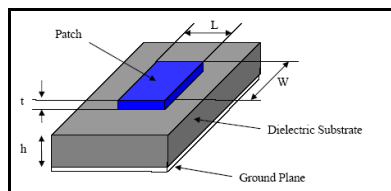
Antena adalah salah satu perangkat komunikasi yang digunakan untuk mengirim dan penerima gelombang elektromagnetik bergantung pada pemakaian dan penggunaan frekuensinya. Fungsi antena adalah untuk mengubah

sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikan (melepaskan energi elektromagnetik ke udara ruang bebas). Dan juga sebaliknya antenna juga berfungsi untuk menerima sinyal elektromagnetik (menerima energi elektromagnetik dari ruang bebas) dan mengubah menjadi sinyal listrik. Antena juga tergolong sebagai Transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. (Mustofa, 2017)

Antena Mikrostrip

Berdasarkan asal katanya mikrostrip terdiri dari dua kata, yaitu *micro* (sangat kecil/tipis) dan *strip* (bilah/potongan). Antena mikrostrip secara umum terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. *Patch*, pada umumnya *patch* terbuat dari bahan konduktor seperti tembaga atau emas yang mempunyai bentuk bermacam-macam.
- b. *Substrate dielectric*, Substrat terbuat dari bahan-bahan dielektrik. Berfungsi sebagai media penyalur GEM dari catuan.
- c. *Ground Plane*, Fungsi *ground plane* adalah sebagai *ground* antenna.

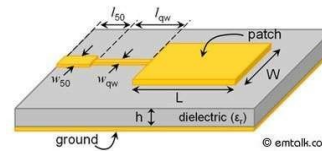


Gambar 1 Struktur Antena Mikrostrip
Sumber : Ramadhana, 2018

Hal penting lainnya dalam perancangan antena mikrostrip adalah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan. (Darsono, 2012)

Antena Mikrostrip Rectangular

Patch bentuk *rectangular* ini merupakan bentuk yang paling banyak digunakan karena kemudahan dalam analisis dan proses fabrikasi. Gambar memperlihatkan antena mikrostrip *patch rectangular* dimana *W* adalah lebar dan *L* adalah panjang dari *patch*, *h* adalah tebal substrat dan ϵ_r merupakan nilai konstanta dielektrik dari substrat. (Dermawan D, 2016)



Gambar 2 Antena *patch rectangular*
Sumber : Ramadhana, 2018

Lebar *patch*

$$W = \frac{c}{2 \times f \times \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}}} \dots \dots \dots (1)$$

Panjang *patch*

$$L = L_{eff} - 2 \Delta L \dots \dots \dots (2)$$

$$L_{eff} = \frac{c}{2 \times f \times \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}}} \dots \dots \dots (3)$$

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{1 + 12 \frac{h}{W}}} \right) \dots \dots \dots (4)$$

$$\Delta L = 0.412h \left(\frac{(\epsilon_{reff} + 0.8) \left(\frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0.259) \left(\frac{W}{h} + 0.8 \right)} \right) \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

W = lebar *patch* (mm)

f_r = frekuensi resonansi (Hz)

ϵ_r = konstanta dielektrik *relative*

C = kecepatan cahaya (m/s)

L = panjang *patch* (mm)

L_{eff} = panjang *patch* efektif (mm)

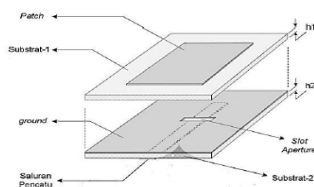
H = ketebalan pcb (mm)

ϵ_r = konstanta dielektrik *relative*

ϵ_{reff} = konstanta dielektrik *relative* efektif

Pencatuan Aperture Coupled

Teknik pencatuan pada antena mikrostrip merupakan teknik untuk mentransmisikan energi elektromagnetik ke antena mikrostrip. Untuk kebutuhan mendapatkan *bandwidth* yang lebar, salah satu teknik yang dapat dilakukan adalah dengan teknik pencatuan *aperture coupled*. Ada beberapa keuntungan yang diperoleh bila menggunakan penggandengan celah (*aperture coupled*), antara lain adalah *bandwidth* lebih lebar dan mempunyai tingkat osilasi antara antena dan saluran transmisi yang lebih baik. (Hisar, Fransco, & Sidauruk, 2015)



Gambar 3 Teknik pencatuan *Aperture Coupled*
Sumber : Rezki ananda,2014

Return Loss

Return Loss adalah perbandingan antara amplitudo dari gelombang yang direfleksikan terhadap amplitudo gelombang yang dikirimkan. *Return Loss* dapat terjadi karena adanya diskontinuitas diantara saluran transmisi dengan impedansi masukan beban (antena). Pada rangkaian gelombang mikro yang memiliki.

$$\Gamma = \frac{V_0^-}{V_0^+} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \dots \dots \dots (6)$$

Nilai *return loss* yang biasa digunakan adalah di bawah -9,54 dB, untuk menentukan lebar *bandwidth*, sehingga dapat dikatakan nilai gelombang yang direfleksikan tidak terlalu besar dibandingkan dengan gelombang yang dikirimkan atau dengan kata lain, saluran transmisi sudah *matching*. (Anindita, 2012)

Voltage Standing Wave Ratio

VSWR adalah perbandingan antara amplitudo gelombang berdiri (*standing wave*) maksimum ($|V|_{max}$) dengan minimum ($|V|_{min}$)

Sedangkan rumus untuk mencari nilai VSWR adalah :

$$S = \frac{V_{max}}{V_{min}} = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma} \dots \dots \dots (7)$$

Kondisi yang paling baik adalah ketika VSWR bernilai 1 ($S=1$) yang berarti

tidak ada refleksi ketika saluran berada dalam keadaan *matching* sempurna.

Bandwidth

Bandwidth suatu antenna didefinisikan sebagai rentang frekuensi di mana kinerja antenna yang berhubungan dengan beberapa karakteristik (seperti impedansi masukan, pola radiasi, *bandwidth*, *gain*, *VSWR*, *return loss* dan *HPBW*) memenuhi spesifikasi standar. (Agustin, 2018)

Bandwidth dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BW = \frac{F_1 - F_2}{F_c} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

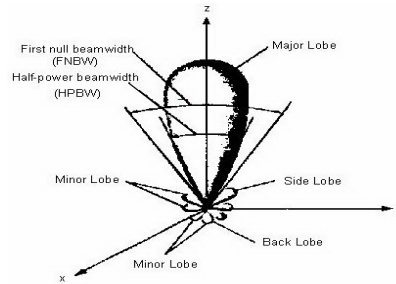
F_2 = frekuensi tertinggi (Hz)

F_1 = frekuensi terendah (Hz)

F_c = frekuensi tengah (Hz)

Pola Radiasi

Pola radiasi antenna didefinisikan sebagai gambaran grafis dari sifat-sifat radiasi antenna sebagai fungsi koordinat ruang. Sifat-sifat radiasi antenna meliputi intensitas radiasi, kuat medan, dan *directivity*. Untuk mempermudah perbandingan, lingkaran konsentris dengan jarak yang sama dapat diganti dengan lingkaran yang ditempatkan secara pas yang melambangkan *respons* dalam *desibel*, direferensikan sampai 0 dB di pinggir luar alur. (Ramadhana, 2018)



Gambar 4 Pola radiasi antenna
Sumber : Ramadhana,2018

Pola radiasi terdiri dari bagian-bagian yang disebut lobe, yang dikelompokkan ke dalam *main lobe* dan *minor lobe* (*side lobe* dan *back lobe*).

Pola radiasi antenna dapat dihitung dengan menggunakan perbandingan antara daya pada sudut nol derajat dengan daya pada sudut tertentu.

$$P(dB) = 10 \cdot \log \frac{P_0}{P_T} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan :

P = pola radiasi pada sudut tertentu (dB)

P_0 = daya yang diterima pada sudut 0° (watt)

P_T = daya yang diterima pada sudut tertentu (watt)

Gain

Gain menunjukkan seberapa efisien sebuah antenna dapat mentransformasi daya yang ada pada terminal masukan menjadi daya yang teradiasi pada arah tertentu. Parameter *gain* dapat dicari dari hasil perhitungan rumus, dengan rumus :

$$G = GU + PU - PR \dots\dots\dots(11)$$

Dimana:

P_R : daya antenna acuan referensi

P_u : daya antenna uji

G_u : Gain antenna acuan referensi

Halt Power Beam Width

HPBW adalah sudut selisih dari titik-titik pada setengah pola daya dalam *main lobe*, yang dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$HPBW = \left| \theta_{HPBW \text{ left}} + \theta_{HPBW \text{ right}} \right| \dots\dots(12)$$

$\theta_{HPBW \text{ left}}$ dan $\theta_{HPBW \text{ right}}$ adalah titik-titik pada kiri dan kanan dari *main lobe*, yaitu pola daya mempunyai harga $\frac{1}{2}$. (*Beamwidth* = lebar berkas = sudut yang dibatasi $\frac{1}{2}$ daya atau 3 dB dari *main lobe*). (Fatonah, Slamet, & Gege, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Artikel ini penulis akan membuat rancang bangun Antena Mikrostrip sebagai antenna penerima *wifi* dengan bentuk *rectangular* sebagai *patch*-nya. Kelebihan antenna mikrostrip ini bertujuan untuk mendapatkan penguatan (*gain*) yang lebih besar dan *bandwidth* yang lebih lebar jika disusun menggunakan metode pencatuan *aperture coupled*.

Perhitungan Antena

Perhitungan berfungsi untuk menentukan dimensi atau ukuran antenna,

Diketahui :

Konstanta dielektrik (ϵ_r) = 4,4

Ketebalan lapisan dielektrik (h) = 1,6 mm

Ketebalan bahan konduktor (t) = 0,025 mm

Frekuensi kerja (f_r) = 2,4 GHz

Kecepatan Udara (c) = 3×10^8 m/s

Dielektrik loss tangent = 0,02 (δ)

Mencari lebar *patch rectangular* (W)

Perhitungan lebar *patch* diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.17 maka diperoleh sebagai berikut :

$$W = \frac{c}{2 \times f_r \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}}} = 40.35359178 \text{ mm}$$

Mencari panjang *patch rectangular* (L)

Perhitungan panjang *patch* diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = L_{eff} - 2 \Delta L$$

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{1 + 12 \frac{h}{W}}} \right)$$

$$= 4.099381215$$

$$L_{eff} = \frac{c}{2 \times f_r \sqrt{\epsilon_{reff}}} = 30.8688979 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 0.412 h \left(\frac{(\epsilon_{reff} + 0.3) \left(\frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0.258) \left(\frac{W}{h} + 0.8 \right)} \right)$$

$$= 0.739404416 \text{ mm}$$

$$L = L_{eff} - 2 \Delta L$$

$$= 30.8688979 - 2 (0.739404416) \text{ mm}$$

$$= 29.39008907 \text{ mm}$$

Dimensi Slot Aperture

Untuk menentukan dimensi *slot aperture* dari teknik pencatutan ini dapat digunakan persamaan berikut :

Untuk panjang *slot aperture* (L_a)

$$L_a = 0.2 \times \lambda_0$$

$$= 25 \text{ mm}$$

Untuk lebar *slot aperture* (W_a)

$$W_a = \frac{\lambda_0}{4}$$

$$= 31.25 \text{ mm}$$

Perancangan saluran pencatu

Hal yang mempengaruhi kerja antena selain lebar dan panjang *patch* peradiasi adalah lebar saluran pencatu. Saluran pencatu menggunakan impedansi 50 Ohm.

$$W_s = \frac{2h}{\pi} \left\{ B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} [\ln(B - 1) + 0.39 - \frac{0.61}{\epsilon_r}] \right\}$$

$$W_s = 4.9146772858 \text{ mm}$$

Dimana :

$$B = \frac{377 \pi}{2 Z_0 \sqrt{\epsilon_r}}$$

$$B = 5.64344971949$$

Panjang gelombang elektromagnetik dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$\lambda_0 = \frac{c}{F}$$

$$\lambda_0 = 0.125 \text{ m} = 125 \text{ mm}$$

Panjang gelombang pada saluran transmisi mikrostrip dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\lambda_d = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$\lambda_d = 59.5914118279 \text{ mm}$$

Panjang gelombang pada pencatu mikrostrip dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\lambda_g = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_{eff}}}$$

$$\lambda_g = 61.8842214361 \text{ mm}$$

Dari perhitungan diatas maka akan diperoleh panjang pencatu dengan impedansi 50 Ohm:

$$l = \frac{\lambda_g}{4}$$

$$l = 15.471055359 \text{ mm}$$

Untuk menghitung jarak *patch* dengan sisi luar substrat

Jarak *patch* dengan sisi luar dapat diperoleh menggunakan rumus:

$$\text{Jarak patch dengan sisi luar substrat} = \frac{1}{4} \lambda_0$$

$$\text{Jarak patch dengan sisi luar substrat} = 31.25 \text{ mm}$$

Hasil Simulasi

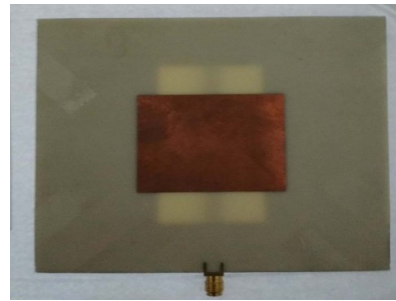
Tabel 1 Hasil simulasi

Parameter Antena	Sesuai Perhitungan	Setelah Optimalisasi
VSWR	4,353	1,0767
Return loss (dB)	-0,42017	-28,625
Bandwidth (GHz)	0,20526	0,047677
Frekuensi (GHz)	2,1	2,4016

Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan pada parameter-parameter antena yang meliputi VSWR, *return loss*, dan *bandwidth* dapat dikatakan bahwa antena sudah dapat bekerja pada frekuensi yang diinginkan setelah melalui proses optimalisasi. Dimana antena *single patch rectangular* dengan pencatuan *aperture coupled* ini bekerja apada frekuensi 2,4 GHz menunjukkan bahwa antena ini memenuhi kriteria minimal sebuah antena *wifi*. Hasil dari antena mikrostrip *single patch rectangular* menunjukkan nilai *return loss* -28,625 dB pada frekuensi 2,4 GHz. Nilai *return loss* sudah memenuhi standart yaitu ≤ 10 dBm. Hasil VSWR adalah 1,0767 memenuhi standart bahwa nilai $1 < \text{VSWR} < 2$, dan hasil *bandwidth* antena mikrostrip *single patch rectangular* adalah sebesar 0,047677 GHz. Dimana hasil optimalisasi sudah dimaksimalkan dari hasil yang sebelumnya sehingga menghasilkan sesuai yang diinginkan dan masuk dalam standart antena.

Hasil Fabrikasi

Setelah melakukan simulasi yang sudah dioptimalisasi maka, selanjutnya antena mikrostrip akan dilakukan fabrikasi (pembuatan antena mikrostrip) dengan menggunakan FR4 sebagai bahan yang digunakan. Berikut adalah hasil fabrikasi:



Gambar 5 Fabrikasi antena tampak depan



Gambar 6 Fabrikasi antena tampak belakang

Pengujian Wifi LOS dan NLOS

Untuk mengetahui alat berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian dengan di gunakan secara langsung.

Alat-alat yang digunakan

- Antena referensi (antena monopole)
- Antena uji
- Tp-link
- Laptop
- Software Wifi Analyzer* dan *Speed Test*

Prosedur Pengukuran

Pasang antena referensi pada TP-Link lalu hubungkan dengan laptop, amati hasilnya pada *software Wifi Analyzer* dan *Speed Test*.

Ganti antena referensi dengan antena uji lalu pasang pada TP-Link dan hubungkan pada laptop, amati hasilnya pada *software Wifi Analyzer* dan *Speed Test*.

Hasil Pengukuran

Tabel 2 Pengujian LOS (Line Of Sight)

Antena	Sinyal (dBm)	Ping (ms)	Upload (Mbps)	Download (Mbps)
Antena TP-Link	-39	35	0.35	3.39
	-39	35	0.15	6.46
	-39	35	0.24	2.14
	-39	31	0.26	1.52
	-39	31	0.28	2.13
Rata-rata	-39	33.4	0.256	3.128
Antena uji	-55	29	11.52	26.45
	-56	29	9.34	28.48
	-39	27	10.58	24.85
	-39	29	10.23	27.29
	-39	28	15.54	26.91
Rata-rata	-45.6	28.4	11.442	26.796

Tabel 3 Pengujian NLOS (Non Line Of Sight)

Antena	Sinyal (dBm)	Ping (ms)	Upload (Mbps)	Download (Mbps)
Antena TP-Link	-75	10	0.16	0.07
	-75	7	0.63	2.85
	-75	7	0.08	0.30
	-75	13	0.55	1.26
	-75	7	0.43	2.36
Rata-rata	-75	8.8	0.37	1.368
Antena uji	-79	17	0.68	1.25
	-79	8	0.66	1.69
	-79	10	0.47	1.04
	-79	15	0.53	2.63

	-79	9	0.43	1.22
Rata-rata	-79	11.8	0.554	1.566

Pada pengujian LOS dapat diketahui antena uji dibandingkan dengan antena TL-WN722N mengalami peningkatan pada segi *upload* dan *download*, jika dibandingkan antena uji lebih baik dari pada daya antena TL-WN722N yaitu menghasilkan daya sebesar -45.6 dBm dengan *upload* 11.442 Mbps dan *download* 26.796 Mbps. Kecepatan *upload* antena uji lebih tinggi 97% dari antena referensi dan kecepatan *download* lebih tinggi 88% dari antena referensi, sedangkan pada pengujian NLOS yang dilakukan pukul 16:00 di Laboratorium Dasar Telekomunikasi Politeknik Kota Malang Lantai 2 dapat diketahui antena uji dibandingkan dengan antena TL-WN722N mengalami peningkatan pada segi *upload* dan *download*, jika dibandingkan antena uji lebih baik dari pada daya antena TL-WN722N yaitu menghasilkan daya sebesar -79 dBm dengan *upload* 0.554 Mbps dan *download* 1.566 Mbps. Kecepatan *upload* antena uji lebih tinggi 33% dari antena referensi dan kecepatan *download* lebih tinggi 12% dari antena referensi.

Pengujian Jarak Wifi Antena

Untuk mengetahui alat berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian

jarak antenna dengan jarak kelipatan 5 meter sampai diketahui pada jarak berapa terjadinya *looses*. Selanjutnya, dari pengujian jarak antenna akan dilakukan analisis.

Alat-alat yang digunakan

- a. Antena uji
- b. Tp-link
- c. Laptop
- d. *Software Wifi Analyzer* dan *Speed Test*

Prosedur Pengukuran

Pasang antenna uji dengan menggunakan konektor *SMA Male to SMA female jack FF adapter connector plug 90 degree* dan konektor *RP SMA Male to RP SMA Male adapter connector in series RF coaxial* pada TP-Link lalu hubungkan dengan laptop, amati hasilnya pada *software Wifi Analyzer* dan *Speed Test*.

Lakukan pengujian ulang dengan jarak kelipatan 5 meter, amati hasil pada software perubahan hasil terjadi karena pantulan sinyal yang dipancar oleh antenna monopole dan yang diterima oleh antenna uji sehingga menyebabkan interferensi.

Hasil Pengukuran



Gambar 7 Pengujian Jarak antenna uji LOS 5 meter



Gambar 8 Pengujian Jarak antenna referensi LOS 5 meter

Pada pengujian jarak antenna uji dengan jarak 5 meter dari antenna referensi dengan tujuan untuk mengetahui pada jarak tersebut antenna masih berfungsi menerima sinyal yang kuat dan masih bisa mengakses website dengan lancar. Pengujian ini mengeluarkan sinyal yang stabil dengan kecepatan upload download yang kuat untuk mengakses, tetapi juga ada faktor yang mempengaruhi lemahnya sinyal dan lambatnya untuk mengakses website disebabkan banyaknya infrastruktur bangunan yang menghalangi. Jarak uji hingga jangkauan 120 meter kekuatan sinyal juga cukup stabil semakin besar jarak maka kekuatan sinyalnya melemah, tetapi pada jarak 115 meter mengalami peningkatan sinyal begitu juga dalam segi upload dan download. Pada jarak 120 meter telah mengalami *losses*, dimana kekuatan sinyal sudah melemah dan antenna uji sudah tidak bisa menerima gelombang yang dipancarkan antenna referensi (antenna *monopole*) serta kondisi *upload download* sudah tidak bisa

mengakses website ataupun internet. Sedangkan pada pengujian jarak dilakukan dengan jarak 5 meter dari antenna monopole dengan tujuan untuk mengetahui pada jarak tersebut antenna masih berfungsi menerima sinyal yang kuat dan masih bisa mengakses website dengan lancar selain itu juga sebagai pembandingan dengan antenna uji. Dengan jarak kelipatan 5 ini mengelurkan sinyal yang kurang stabil dimana setiap pergantian meter kekuatan sinyal naik turun, tetapi kondisi seperti ini juga masih bisa untuk mengakses website. Jarak antenna referensi hingga jangkauan 100 meter apabila ada penurunan sinyal, maka hal tersebut disebabkan karena banyaknya infrastruktur bangunan yang menghalangi.

Tabel 4. Kekuatan jarak

Pengujian LOS	Jarak (m)	Sinyal (dBm)	Ping (ms)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)
Antena uji Mikrostrip	115	-65	7	3.21	2.51
Antena Referensi	95	-78	6	0.67	4.49

SIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dalam perancangan antenna mikrostrip *single patch rectangular* memerlukan spesifikasi yang sesuai dengan yang diinginkan yakni dengan panjang patch 39.5 mm, lebar patch 46.5 mm. Memiliki panjang saluran pencatu 90 mm dan lebar 5 mm. Dengan

panjang slot 64 mm dan lebar 32.987 mm. Hasil pengujian menggunakan *vector analyzer*, parameter-parameter mikrostrip sudah memenuhi standar dengan *return loss* -22.182, *VSWR* 1.1682, lebar *Bandwidth* 0.31304, *Gain* 14.58 dan Pola radiasi *directional*. Didapatkan hasil pengujian LOS dan NLOS, apabila kondisi NLOS maka kekuatan sinyal melemah dengan -79 dBm karena banyaknya infrastruktur bangunan yang menghalangi gelombang yang dipancarkan sehingga daya yang diterima lebih jelek dibandingkan hasil LOS -45.6 dBm. Hasil pengujian ujian jarak antenna sangat penting untuk mengetahui seberapa jauh jangkauan yang diterima antara antenna uji dengan antenna referensi, dengan dilakukan pengujian jarak 5 meter antenna memperoleh daya -65 dBm dengan jarak 115 meter.

Saran

Berdasarkan hasil perancangan dalam melakukan pengujian, untuk ketepatan dan ketelitian hasil pengujian disarankan agar pengujian dilakukan diruang yang bebas dari benda-benda yang mempengaruhi hasil pengujian. Dalam melakukan pengujian antenna dihadapkan langsung pada router. Pada penelitian selanjutnya dilakukan pengujian pada parameter-parameter yang belum diuji,

misalkan polarisasi, *directivity*, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. M. (2018). Rancang Bangun Antena Mikrostrip Kotak Lingkaran Patch Array Empat Elemen untuk Frekuensi Kerja 600 Mhz. Malang: Politeknik Kota Malang.
- Anindita, R. A. (2012). Perancangan dan Pembuatan Antena Mikrostrip Kotak Lingkaran Patch Array Empat Elemen untuk Frekuensi Kerja 2,4 GHz. Malang: Politeknik Kota Malang.
- Darsono, M. (2012). Rancang Bangun Antena Mikrostrip Dua Elemen Patch Persegi untuk Aplikasi Wireless Fidelity. EECCIS, 2.
- Dermawan, D. (2016). Rancang Bangun Antena Mikrostrip Metode Planar Array 4 Elemen Patch sebagai Penguat Sinyal. Jember: Universitas Jember.
- Fatonah, Slamet, & Gege. (2015). Rancangan Antena Monopole Peralatan Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast sebagai Alat Bantu Pembelajaran di Program studi Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara. 3.
- Hisar, Fransco, & Sidauruk. (2015). Analisa Penentuan Ukuran Slot pada Karakteristik Antena Mikrostrip Patch Segiempat dengan Pencatuan Aperture Coupled. 66.
- Mustofa, A. (2017). Rancang Bangun Antena Mikrostrip Rectangular Circular Frekuensi 600 Mhz sebagai Antena Penerima Televisi menggunakan Teknik Linier Array. Malang: Politeknik Kota Malang.
- Ramadhana, P. A. (2018). Rancang Bangun Antena Mikrostrip Rectangular Patch sebagai Antena Penerima WiFi menggunakan Metode Array 4 Elemen. Malang: Politeknik Kota Malang.