

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP PERSEGI PANJANG 2,4 GHZ UNTUK APLIKASI WIRELESS FIDELITY (WI-FI)

Eva Yovita Dwi Utami*, F. Dalu Setiaji, Daniel Pebrianto

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Satya Wacana

*Corresponding author, e-mail: eva.utami@staff.uksw.edu¹

Abstrak— Untuk mendukung teknologi Wi-Fi diperlukan antenna berbiaya murah yang berukuran kecil serta mudah diintegrasikan dengan peralatan lain. Untuk itu antenna mikrostrip menjadi kandidat utamanya. Pada makalah ini, dirancang antenna mikrostrip *patch* persegi panjang yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz (2,4 – 2,49 GHz). Untuk meningkatkan *gain*, dirancang antenna *array* dua elemen. Hasil pengukuran menunjukkan, antenna mikrostrip elemen tunggal bekerja pada rentang frekuensi 2,4 – 2,5 GHz (*bandwidth* 100 MHz) dengan $VSWR \leq 1,92$ dan mempunyai *gain* 3,9 dB. Sedangkan antenna mikrostrip *array* dua elemen mampu bekerja pada rentang frekuensi 2,35 – 2,5 GHz (*bandwidth* 150 MHz) dengan $VSWR \leq 1,497$ dan memiliki *gain* lebih besar yaitu 6,67 dB. Level sinyal daya terima perangkat *mobile* pada saat Wi-Fi router menggunakan antenna *array* dua elemen yang dirancang, lebih baik dibandingkan dengan pada saat menggunakan antenna dipole atau antenna mikrostrip elemen tunggal.

Kata Kunci : Mikrostrip, patch persegi panjang, Wi-Fi

Abstract—To support Wi-Fi technology, a low cost antenna which has small size and easily integrated with other device is required. Therefore, microstrip antenna becomes the main candidate. In this paper, design of rectangular patch microstrip antennas which work at the frequency of 2.4 GHz (2.4– 2.49 GHz) is presented. To increase gain, we designed a two-elements rectangular patch microstrip array antenna. The measurement of the designed antenna shows that the single patch microstrip antenna is capable of working at frequency range of 2.4– 2.5 GHz with $VSWR \leq 1.92$ and only has 3.9 dB gain, while two elements rectangular patch array microstrip antenna is capable of working at frequency range of 2.35 – 2.5 GHz with $VSWR \leq 1.497$ and gain of 6.67 dB. Received signal level on a mobile device when this 2-elements array antenna installed on a Wi-Fi is higher than if a dipole or a single patch antenna is installed instead.

Keywords : microstrip, rectangular patch, Wi-Fi

Copyright © 2017 JNTE. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Pada sistem komunikasi nirkabel dibutuhkan antenna dalam proses transmisi data ke dan dari udara, agar gelombang elektromagnetik dapat dipancarkan dan diterima secara efektif. Salah satu teknologi komunikasi nirkabel adalah *Wireless Local Area Network* (WLAN) yang diaplikasikan pada area lokal misalnya dalam satu gedung atau satu kantor. Terdapat dua alokasi frekuensi yang digunakan yaitu 2,4 GHz dan 5 GHz. Frekuensi 2,4 GHz digunakan oleh standar protokol IEEE 802.11b/g untuk *wireless fidelity* (Wi-Fi). Kanal frekuensi Wi-Fi dibagi menjadi 14 saluran sebagaimana dijelaskan dalam [1].

Kekuatan sinyal Wi-Fi bervariasi terhadap tempat, sehingga dimungkinkan terdapat sejumlah tempat yang sinyalnya lemah sehingga

membutuhkan antenna dengan *gain* tinggi. Dalam mendesain antenna tersebut, ukuran dan biaya pembuatan juga harus dipertimbangkan.

Antena mikrostrip dapat memberikan solusi karena ukurannya yang kecil, ringan, harganya murah, dapat difabrikasi oleh *teknologi printed-board modern* serta mudah diintegrasikan dengan *microwave integrated circuits* (MICs) [2],[3]. Namun antenna tersebut memiliki efisiensi dan *gain* yang relatif kecil sehingga harus digunakan metode-metode tertentu untuk meningkatkannya, misalnya dengan menyusun elemen antenna dalam bentuk *array*.

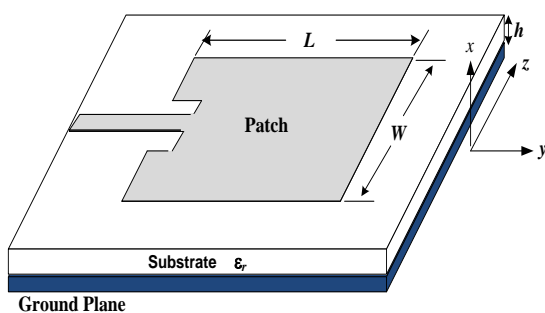
Salah satu bentuk antenna mikrostrip yang banyak digunakan dan mudah dianalisis adalah *patch* persegi panjang. Pada [4], telah dirancang antenna mikrostrip segi empat elemen tunggal pada frekuensi 2,4 GHz dengan *bandwidth* 112 MHz dan *gain* 6 dB. Sedangkan pada

perancangan antenna mikrostrip 2,4 GHz dengan metode pencatutan EMC (*Electromagnetically Coupled*) [5], diperoleh *gain* pada frekuensi 2,45 GHz sebesar 9 dB, namun tidak dilaporkan *bandwidth* yang berhasil didapatkan. Antena mikrostrip persegi panjang juga dirancang untuk aplikasi GPS pada frekuensi 1575,42 sebagaimana dilaporkan dalam [6], dengan *gain* yang diperoleh adalah 3,451 dB. Rancang bangun antenna mikrostrip segiempat dua susun untuk aplikasi Wi-Fi dilaporkan pada [7] dengan *gain* berdasarkan simulasi (tanpa pengukuran) diperoleh sebesar 9,377 dB. Modifikasi antenna lainnya untuk aplikasi Wi-Fi telah disajikan juga dalam [8] yaitu berupa antenna *biquad* ganda dengan hasil *bandwidth* sebesar 555 MHz.

Dalam makalah ini dilaporkan perancangan antenna mikrostrip *patch* persegi panjang dengan menggunakan satu elemen (elemen tunggal) dan juga dua elemen untuk meningkatkan *gain*-nya. Antena dirancang untuk bekerja pada frekuensi kerja Wi-Fi yaitu 2,401–2,495 GHz, dengan teknik pencatutan *inset fed*. Antena yang telah difabrikasi kemudian diukur untuk mengetahui nilai parameter kinerja antenna dan diujikan pada perangkat Wi-Fi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Antena mikrostrip didefinisikan sebagai salah satu jenis antenna yang mempunyai bentuk seperti bilah dengan ukuran sangat tipis. Struktur dasar antenna mikrostrip terdiri atas *patch* peradiasi, dielektrik substrat dan *ground plane* seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur sebuah antenna mikrostrip[2].

Elemen peradiasi (*patch*) dibuat dari logam dan memiliki ketebalan tertentu dan berfungsi meradiasikan gelombang elektromagnetik. *Patch* terletak paling atas dari keseluruhan

sistem antenna. Jenis logam yang biasa digunakan adalah tembaga dengan konduktivitas $5,8 \times 10^7$ S/m.

Elemen substrat (*substrate*) berfungsi sebagai bahan dielektrikum dari antenna mikrostrip yang membatasi elemen peradiasi dengan elemen pentanahan. Elemen ini memiliki jenis yang bervariasi yang dapat digolongkan berdasarkan nilai permitivitas relatif (ϵ_r) dan ketebalan (h). Kedua nilai tersebut mempengaruhi frekuensi kerja, *bandwidth*, dan juga efisiensi antenna yang akan dibuat. Ketebalan substrat jauh lebih besar daripada ketebalan logam peradiasi. Semakin tebal substrat maka *bandwidth* akan semakin meningkat tetapi akan berpengaruh terhadap timbulnya gelombang permukaan (*surface wave*) [2].

Bidang pentanahan (*ground plane*) berfungsi sebagai pembumian bagi sistem antenna mikrostrip. Elemen pentanahan ini umumnya memiliki jenis bahan yang sama dengan elemen peradiasi yaitu berupa logam tembaga.

Dalam perancangan antenna mikrostrip berbentuk *patch* persegi panjang, dilakukan perhitungan dimensi antenna sesuai [2,9] sebagai berikut.

Untuk menentukan lebar *patch* (W) digunakan (1)

$$W = \frac{c}{2f_0} \sqrt{\frac{2}{\epsilon_r + 1}} \quad (1)$$

W merupakan lebar *patch*, c adalah kecepatan cahaya di ruang bebas yaitu sebesar 3×10^8 m/s, f_0 adalah frekuensi resonansi antenna, dan ϵ_r adalah permitivitas relatif bahan substrat.

Pertambahan panjang ΔL akibat adanya *fringing effect* dirumuskan sebagai berikut ini.

$$\Delta L = 0,412h \frac{(\epsilon_{reff} + 0,3) \left(\frac{W}{h} + 0,264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0,258) \left(\frac{W}{h} + 0,8 \right)} \quad (2)$$

dengan h adalah tebal substrat, dan ϵ_{reff} adalah permitivitas relatif efektif yang dirumuskan dengan

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{1 + 12 \frac{h}{W}}} \right) \quad (3)$$

Panjang *patch* efektif dirumuskan dengan:

$$L_{eff} = \frac{c}{2f_o\sqrt{\epsilon_{reff}}} \quad (4)$$

Maka panjang *patch* (L) diberikan oleh

$$L = L_{eff} - 2\Delta L \quad (5)$$

Untuk menentukan impedansi karakteristik (Z_0), dilakukan pengaturan lebar saluran mikrostrip. Hal ini terkait dengan *impedance matching* antara saluran mikrostrip tersebut dengan saluran pencatunya [10].

$$\frac{W}{h} = \frac{2}{\pi} \left[B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \left\{ \ln(B - 1) + 0,39 - \frac{0,61}{\epsilon_r} \right\} \right] \quad (6)$$

Dengan B diperoleh dari

$$B = \frac{60\pi^2}{Z_o\sqrt{\epsilon_r}} \quad (7)$$

Sedangkan untuk menentukan panjang saluran pencatu L_f menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\lambda_o = \frac{c}{f_o} \quad (8)$$

$$\lambda_g = \frac{\lambda_o}{\sqrt{\epsilon_{reff}}} \quad (9)$$

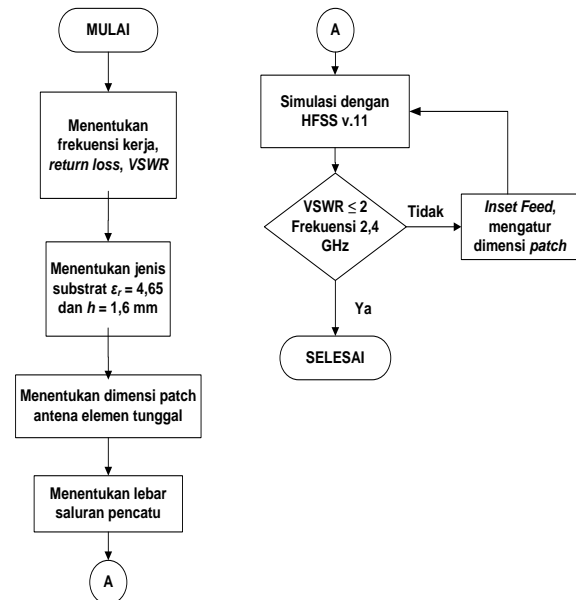
$$L_f = \frac{\lambda_g}{4} \quad (10)$$

Untuk mencapai *impedance matching* digunakan *inset fed* pada saluran pencatuan. Panjang *inset fed* diperoleh dengan perhitungan berikut [11]

$$Y_o = 10^{-4} (0,001699\epsilon_r^7 + 0,13761\epsilon_r^6 - 6,1783\epsilon_r^5 + 93,187\epsilon_r^4 - 682,69\epsilon_r^3 + 2561,9\epsilon_r^2 - 4043\epsilon_r + 6697) \frac{L}{2} \quad (11)$$

3. METODOLOGI

Tahapan proses perancangan ditunjukkan pada Gambar 2. Antena yang dirancang diharapkan bekerja pada frekuensi 2,401 GHz – 2,495 GHz. Bahan substrat yang digunakan adalah *FR4 Epoxy* dengan nilai permitivitas relatif 4,65 dan ketebalan 1,6 mm.



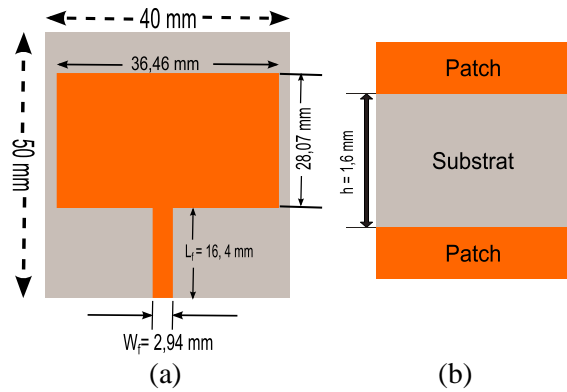
Gambar 2. Diagram alir perancangan *patch* elemen tunggal

3.1. Perancangan Antena Elemen Tunggal

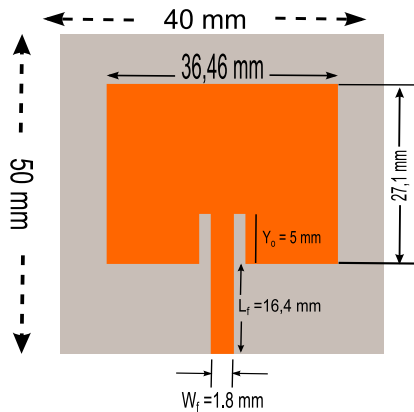
Dengan menggunakan (1) – (7) akan diperoleh panjang dan lebar *patch* masing-masing sebesar 28,07 mm dan 36,46 mm. Dengan menggunakan (9)-(10) diperoleh panjang dan lebar saluran pencatu masing-masing 16,4 mm dan 2,94 mm. Dimensi hasil perhitungan tersebut kemudian diolah menggunakan simulator dan diperoleh bentuk rancangan awal antenna seperti pada Gambar 3.

Dari hasil simulasi awal, frekuensi kerja bergeser ke frekuensi 2,35 GHz dengan nilai $VSWR = 2,05$ dan nilai *return loss* sebesar -9,22 dB, sedangkan pada frekuensi 2,4 GHz didapatkan nilai $VSWR = 2,3$ dan nilai *return loss* sebesar -8,07 dB. Hal tersebut disebabkan ketidaksesuaian antara perhitungan dimensi *patch* persegi panjang dengan teknik pencatuan *inset fed*. Maka agar mendapatkan hasil rancangan yang lebih optimal perlu dilakukan perhitungan *inset fed* menggunakan (11) dan mengubah panjang antenna.

Panjang *inset fed* saluran pencatu terbaik yang diperoleh sebesar 5 mm. Simulasi antenna elemen tunggal menghasilkan dimensi *patch* dengan ukuran panjang 27,1 mm dan lebar 36,46 mm. Simulasi juga menunjukkan *bandwidth* yang diperoleh dari rancangan antenna tersebut adalah 90 MHz dengan $VSWR \leq 2$, dan *gain* 3,75 dB dalam rentang frekuensi 2,4 GHz - 2,49 GHz.



Gambar 3. Bentuk rancangan awal antenna elemen tunggal: (a). Tampilan atas, (b). Tampilan samping



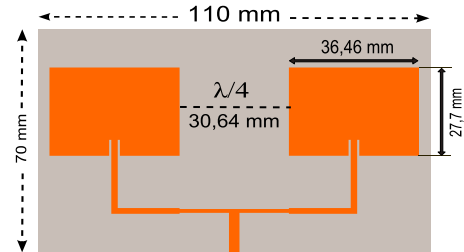
Gambar 4. Bentuk rancangan antenna elemen tunggal dengan inset fed

3.2. Perancangan Array Patch Persegi Panjang Dua Elemen

Antena yang dirancang menjadi bentuk array didasarkan pada antenna patch elemen tunggal yang telah dirancang, yaitu dengan dimensi patch 34,6 mm × 27,1 mm, panjang saluran pencatu 16,4 mm, panjang inset fed 5 mm dengan jarak antar elemen sebesar $\lambda/4=30,64$ mm, dan menggunakan T-Junction dengan impedansi 70,711 Ω . Dimensi dan parameter-parameter tersebut disimulasikan dalam software.

Hasil simulasi rancangan awal tersebut belum memenuhi nilai parameter VSWR, return loss, dan frekuensi resonansi yang diinginkan. Untuk mendapatkan nilai yang optimal maka dilakukan simulasi dengan mengubah-ubah panjang dan lebar patch sampai diperoleh frekuensi resonansi 2,45 GHz pada parameter VSWR dan return loss terbaik. Panjang dan

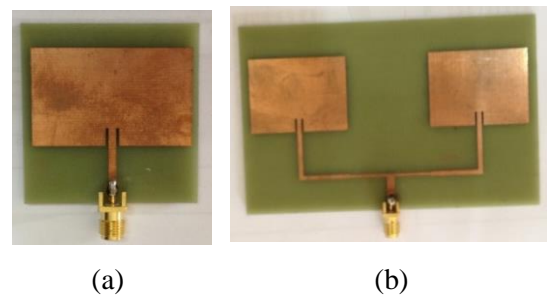
lebar antenna yang didapatkan 27,7 mm dan 36,36 mm, sehingga bentuk rancangan antenna dan dimensinya menjadi seperti diperlihatkan pada Gambar 5. Antena array dua elemen tersebut menghasilkan bandwidth sebesar 90 MHz, VSWR ≤ 2 , dan gain sebesar 5,72 dB pada rentang frekuensi 2,4 GHz - 2,49 GHz



Gambar 5. Bentuk rancangan antenna array dua elemen

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan antenna hasil simulasi kemudian difabrikasi dengan bahan substrat FR4 Epoxy, sehingga didapatkan bentuk antenna seperti pada Gambar 6.

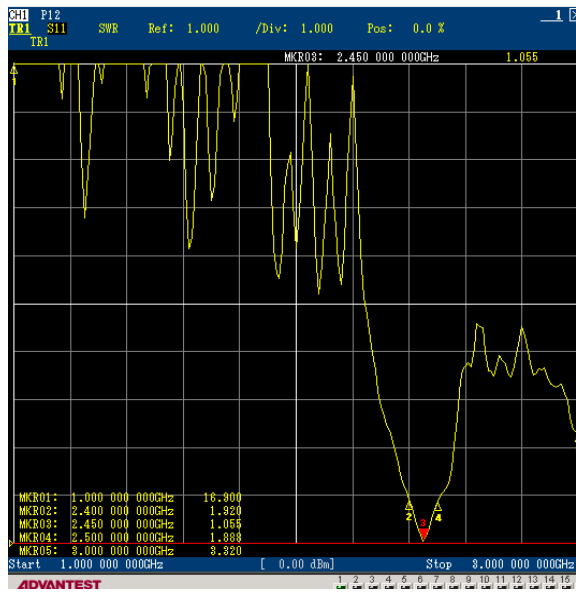


Gambar 6. Antena hasil fabrikasi (a) elemen tunggal (b) dua elemen

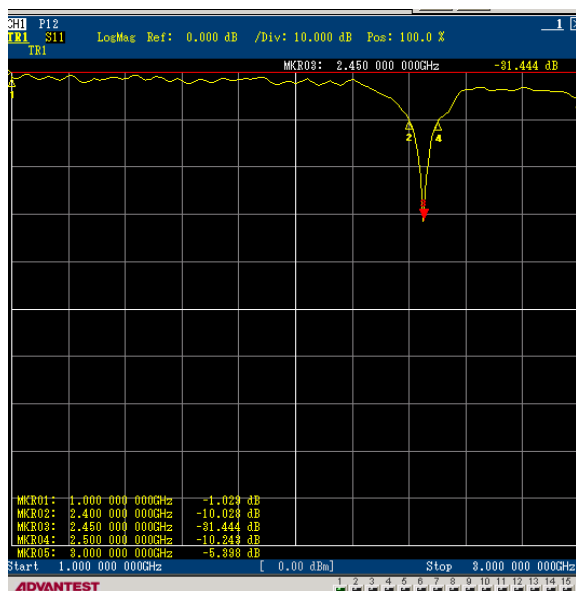
Untuk menguji hasil rancangan, dilakukan pengukuran pada antenna yang telah difabrikasi menggunakan Spectrum Analyzer dan Network Analyzer. Parameter yang diukur adalah VSWR, return loss, impedansi antenna, pola radiasi dan gain.

Pada pengukuran antenna elemen tunggal didapatkan nilai VSWR dan return loss terbaik sebesar 1,055 dan -31,444 dB pada frekuensi 2,45 GHz. Nilai Bandwidth pada saat VSWR ≤ 2 adalah sebesar 100 MHz yaitu pada rentang frekuensi 2,4 GHz sampai 2,5 GHz. Nilai VSWR dan return loss masing-masing batas frekuensi

adalah sebesar 1,92 dan -10,028 dB (pada 2,4 GHz) serta 1,888 dan -10,243 dB (pada 2,5 GHz). Hasil pengukuran VSWR dan *return loss* ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8. Nilai impedansi antenna elemen tunggal terukur adalah sebesar 47,755 Ω .



Gambar 7. Grafik hasil pengukuran VSWR antenna elemen tunggal

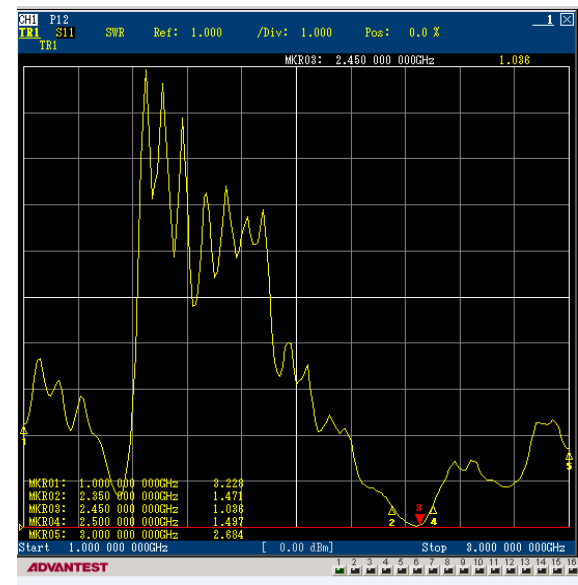


Gambar 8. Grafik hasil pengukuran *return loss* antenna elemen tunggal

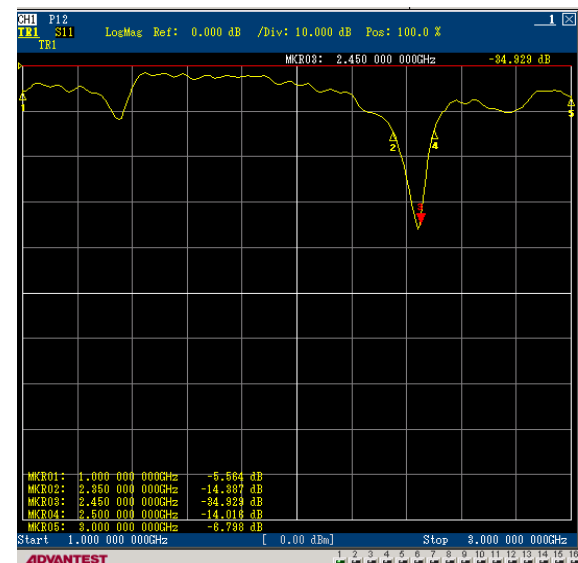
Selanjutnya pada pengukuran antenna *array* dua elemen didapatkan nilai VSWR dan *return loss* terbaik sebesar 1,036 dan -34,929 dB pada

frekuensi 2,45 GHz. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 9 dan 10.

Nilai *Bandwidth* pada saat VSWR < 1,5 (lebih baik dibandingkan elemen tunggal) adalah sebesar 150 MHz yaitu pada rentang frekuensi 2,35 GHz sampai 2,5 GHz. Nilai VSWR dan *return loss* masing-masing batas frekuensi adalah sebesar 1,471 dan -14,387 dB (pada 2,35 GHz) serta 1,497 dan -14,016 dB (pada 2,5 GHz). Nilai impedansi antenna dua elemen ini adalah sebesar 51,716 Ω .

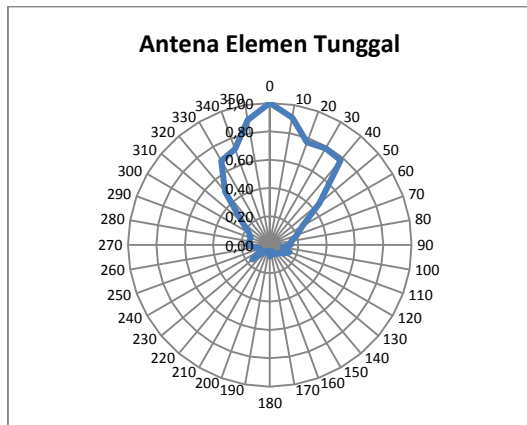


Gambar 9. Grafik hasil pengukuran VSWR antenna *array* dua elemen

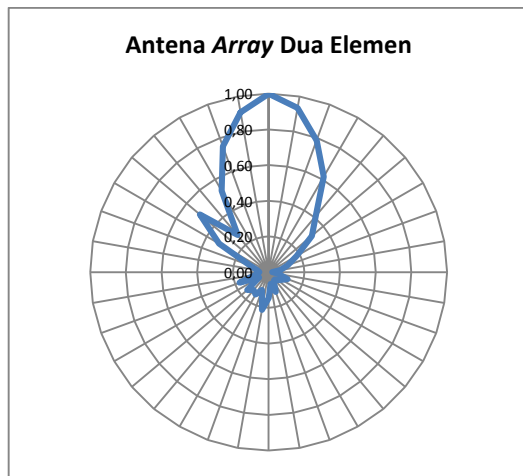


Gambar 10. Grafik hasil pengukuran *return loss* antenna *array* dua elemen

Gambar 11 dan 12 menunjukkan pola radiasi daya pada kedua antenna mikrostrip persegi panjang yang telah dirancang. Keduanya menunjukkan pengarahannya maksimum pada sudut 0° dan pola radiasi direksional.



Gambar 11. Pola radiasi antenna elemen tunggal



Gambar 12. Pola radiasi antenna array dua elemen

Parameter antenna yang diukur berikutnya adalah *gain*. Dari hasil pengukuran menggunakan *spectrum analyzer* diperoleh *gain* antenna untuk elemen tunggal sebesar 3,9 dB dan untuk antenna *array* dua elemen sebesar 6,67 dB. Hasil pengukuran tersebut ternyata lebih baik dari hasil simulasinya.

Tabel 1 merangkum hasil pengukuran antenna yang telah difabrikasi. Dapat dilihat bahwa antenna dua elemen memberikan perbaikan kinerja parameter antenna yang ditunjukkan oleh nilai *VSWR* dan *return loss* yang menurun, sementara *bandwidth* dan *gain* antenna meningkat

Tabel 1. Hasil Pengukuran Antena

Parameter	Antena Elemen Tunggal	Antena array dua Elemen
Rentang frekuensi kerja	2,4 – 2,5 GHz	2,35 – 2,5 GHz
VSWR dan Return Loss pada frekuensi 2,45 GHz	VSWR = 1,055 Return Loss = - 31,444 dB	VSWR = 1,036 Return Loss = - 34,929 dB
VSWR dan Return Loss pada bandwidth	VSWR ≤ 2 Return Loss ≤ - 9,54 dB	VSWR ≤ 1,5 Return Loss ≤ - 13,97 dB
Impedance bandwidth	100 MHz	150 MHz
Gain	3,9 dB	6,67 dB

Pengujian berikutnya adalah dengan memasang antenna hasil rancangan pada sebuah Wi-Fi router dan mengukur level daya sinyal terima pada perangkat *mobile* yang menangkap sinyal dari antenna Wi-Fi router tersebut. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran level sinyal daya yang diterima pada saat Wi-Fi router menggunakan antenna mikrostrip hasil rancangan. Hasil tersebut dibandingkan dengan level daya terima dari antenna *dipole*.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Level Daya Sinyal Terima

Jarak (m)	LEVEL SINYAL DAYA TERIMA (dBm)		
	Dipole (5 dB)	Mikrostrip Elemen Tunggal (3,9 dB)	Mikrostrip Array Dua Elemen (6,67 dB)
Sumber 1			
2	- 33 dBm	- 38 dBm	- 32 dBm
4	- 40 dBm	- 41 dBm	- 39 dBm
7	- 48 dBm	- 49 dBm	- 47 dBm
Sumber 2			
2	- 35 dBm	- 36 dBm	- 32 dBm
4	- 43 dBm	- 44 dBm	- 40 dBm
7	- 48 dBm	- 49 dBm	- 46 dBm
Sumber 3			
2	- 35 dBm	- 36 dBm	- 32 dBm
4	- 36 dBm	- 37 dBm	- 35 dBm
7	- 40 dBm	- 39 dBm	- 42 dBm

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, antenna mikrostrip *array* dua elemen mempunyai daya terima yang lebih baik dibandingkan antenna

mikrostrip elemen tunggal. Sedangkan antena mikrostrip elemen tunggal mempunyai daya terima yang lebih kecil daripada antena *dipole*. Semakin besar nilai *gain* antena maka semakin baik level sinyal daya terimanya.

5. KESIMPULAN

Antena mikrostrip yang telah dirancang bangun adalah antena mikrostrip *patch* persegi panjang elemen tunggal dan *array* dua elemen. Pengukuran antena menghasilkan nilai VSWR dan *return loss* pada frekuensi tengah 2,45 GHz untuk antena mikrostrip *patch* persegi panjang elemen tunggal masing-masing sebesar 1,055 dan -31,444 dB, sedangkan untuk *array* dua elemen masing-masing sebesar 1,036 dan -34,929 dB. *Bandwidth* antena mikrostrip *patch* persegi panjang elemen tunggal sebesar 100 MHz pada rentang frekuensi 2,4 – 2,5 GHz, sedangkan *array* dua elemen *bandwidth*-nya 150 MHz pada rentang frekuensi 2,35 – 2,5 GHz. *Gain* antena mikrostrip *patch* persegi panjang elemen tunggal adalah sebesar 3,9 dB dan *array* dua elemen sebesar 6,67 dB. Dengan demikian antena *array* yang telah dirancang dapat meningkatkan nilai *gain*, *bandwidth* dan memperbaiki nilai VSWR serta *return loss*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *IEEE 802.11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (2012 Revision)*. IEEE-SA (2012)
- [2] Balanis, C.A., *Antenna Theory: Analysis and Design*, ed. 3, John Willey and Son, USA (2005)
- [3] Stutzman, W.L. & Thiele, G.A., *Antenna Theory and Design*, ed. 2, John Willey, USA (1998)
- [4] Pasaribu, D. & Rambe, A. H., *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Patch Segiempat pada Frekuensi 2,4 GHz dengan Metode Pencatuan Inset*, Jurnal Singuda Ensikom 7, no. 1, 30-35 (2014)
- [5] Uli, W. F., Rambe, A.H., *Rancang Bangun Patch Rectangular Antenna 2.4 GHz dengan Metode Pencatuan EMC (electromagnetically coupled)*, Jurnal Singuda Ensikom 6, no. 2, 81-86 (2014)
- [6] Firmansyah, T., Purnomo, S., Fatonah, F., Nugroho, T.H.F., *Antena Mikrostrip Rectangular Patch 1575,42 MHz dengan Polarisasi Circular untuk Receiver GPS*, Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi 4, no. 4 (2015)
- [7] Darsono, M., *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Dua Elemen Patch Persegi Untuk Aplikasi Wireless Fidelity*, Jurnal EECCIS 6, no. 2, 171-176 (2012)
- [8] Herudin, Amir, M. A., Alimuddin, *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Biquad Ganda untuk Aplikasi Wi-Fi*, Jurnal Nasional Teknik Elektro 3, no. 1, 44-53 (2014)
- [9] James, J.R., Hall P.S., *Handbook of Microstrip Antennas*, Peter Peregrinus Ltd. Vol. I and II (1993)
- [10] David M. Pozar, *Microwave Engineering*, John Willey and Son (2001)
- [11] Ramesh, M., & KB, Yip., *Design Formula for Inset Fed Mikrostrip*, Journal of Microwaves and Optoelectronics 3, no.3, 5-10 (2003)

Biodata Penulis

Eva Yovita Dwi Utami, memperoleh gelar Sarjana Teknik dari jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung dan gelar Magister Teknik dari Departemen Teknik Elektro Universitas Indonesia. Saat ini sebagai staf pengajar program studi Teknik Elektro Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga dengan minat penelitian dalam bidang Komunikasi Nirkabel dan Antena dan Propagasi.

F. Dalu Setiaji, menamatkan S1 di Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), Salatiga pada tahun 1996. Pendidikan S2 diselesaikan di Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada pada tahun 2006. Saat ini sebagai staf pengajar program studi Teknik Elektro Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga dengan bidang peminatannya adalah untai mikroelektronika dan sistem adaptif.

Daniel Pebrianto, memperoleh gelar Sarjana Teknik dari program studi Teknik Elektro Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.