

SIMULASI ANTENA MIKROSTRIP DUAL PATCH UNTUK ROUTER DUAL BAND

SIMULATION OF DUAL PATCH MICROSTRIP ANTENNA FOR DUAL BAND ROUTER

Hadiwiatno ¹, Septriandi Wira Yoga ², Arinalhaq Fatachul Aziiz ³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Corresponding author : yoga.septriandi@polinema.ac.id

Abstrak

Teknologi telekomunikasi pada saat ini merupakan hal yang sangat penting dikarenakan merupakan salah satu alternatif penting dalam bekerja dimasa pandemic covid-19 ini. Banyak pengembangan perangkat telekomunikasi yang dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang terbaik dalam jaringan telekomunikasi, salah satunya antenna. Antena merupakan suatu perangkat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam komunikasi wireless. Komunikasi wireless yang sering digunakan pada kehidupan sehari-hari adalah layanan provider yang disupport dengan sistem komunikasi WiFi. Pada penelitian ini membahas tentang simulasi model antenna mikrostrip yang mampu bekerja pada dua frekuensi kerja atau dual band yaitu 2,4 GHz dan 5 GHz yang dapat diaplikasikan untuk router dual band sesuai dengan standar IEEE 802.11n. Metode yang digunakan untuk mendapatkan frekuensi dual band ini adalah teknik array juga dapat meningkatkan nilai gain dan membantu bekerja pada lebih dari satu frekuensi. Pada simulasi menggunakan substrat FR-4. Simulasi antenna yang dibuat mampu bekerja pada frekuensi yang diinginkan yaitu 2G dan 5G dimana untuk frekuensi 2G memiliki return loss -16.373 dB sedangkan pada frekuensi 5G memiliki return loss -14.604 dB.

Kata Kunci : Simulasi, Gain, Mikrostrip, Router

Abstract

Telecommunications technology at this time is very important because it is one of the important alternatives in working during this covid-19 pandemic. Many developments of telecommunications equipment have been developed to get the best results in telecommunications networks, one of which is antennas. Antenna is a device that has a very important role in wireless communication. Wireless communication that is often used in daily life is a service provider that is supported by a WiFi communication system. This study discusses the simulation of a microstrip antenna model that is able to work on two working frequencies or dual band, namely 2.4 GHz and 5 GHz which can be applied to dual band routers according to the IEEE 802.11n standard. The method used to get this dual band frequency is the array technique can also increase the gain value and help work on more than one frequency. In the simulation using the FR-4 substrate. The antenna simulation is made capable of working at the desired frequencies, namely 2G and 5G, where for the 2G frequency it has a return loss of -16,373 dB while at the 5G frequency it has a return loss of -14,604 dB.

Keywords : Simulation, Gain, Microstrip, Router.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi telekomunikasi pada bidang antenna telah mengalami perkembangan. Antena merupakan suatu perangkat yang dapat mengirimkan gelombang elektromagnetik, tergantung penggunaannya dan memiliki frekuensi kerja tersendiri. Berbagai macam antena dikembangkan untuk memenuhi tuntutan teknologi yang semakin maju. Salah satu jenis antena tersebut ialah antena mikrostrip. Bentuk dan ukuran dimensi antena yang lebih kecil, harga, bahannya yang sederhana serta mampu memberikan kinerja (performance) yang cukup baik. Hal ini merupakan alasan pemilihan antena mikrostrip pada berbagai macam aplikasi. Walaupun memiliki banyak kelebihan, antena mikrostrip memiliki kekurangan yaitu memiliki bandwidth (lebar pita) yang sempit, Gain yang kecil serta efisiensi yang rendah. Namun terdapat berbagai cara untuk mengatasi kekurangan pada Antena Mikrostrip yaitu dengan mengganti konstanta dielektrik dari substrate, mengubah desain bidang (patch) serta menambahkan bidang (patch) pada substrate sehingga berbentuk array.

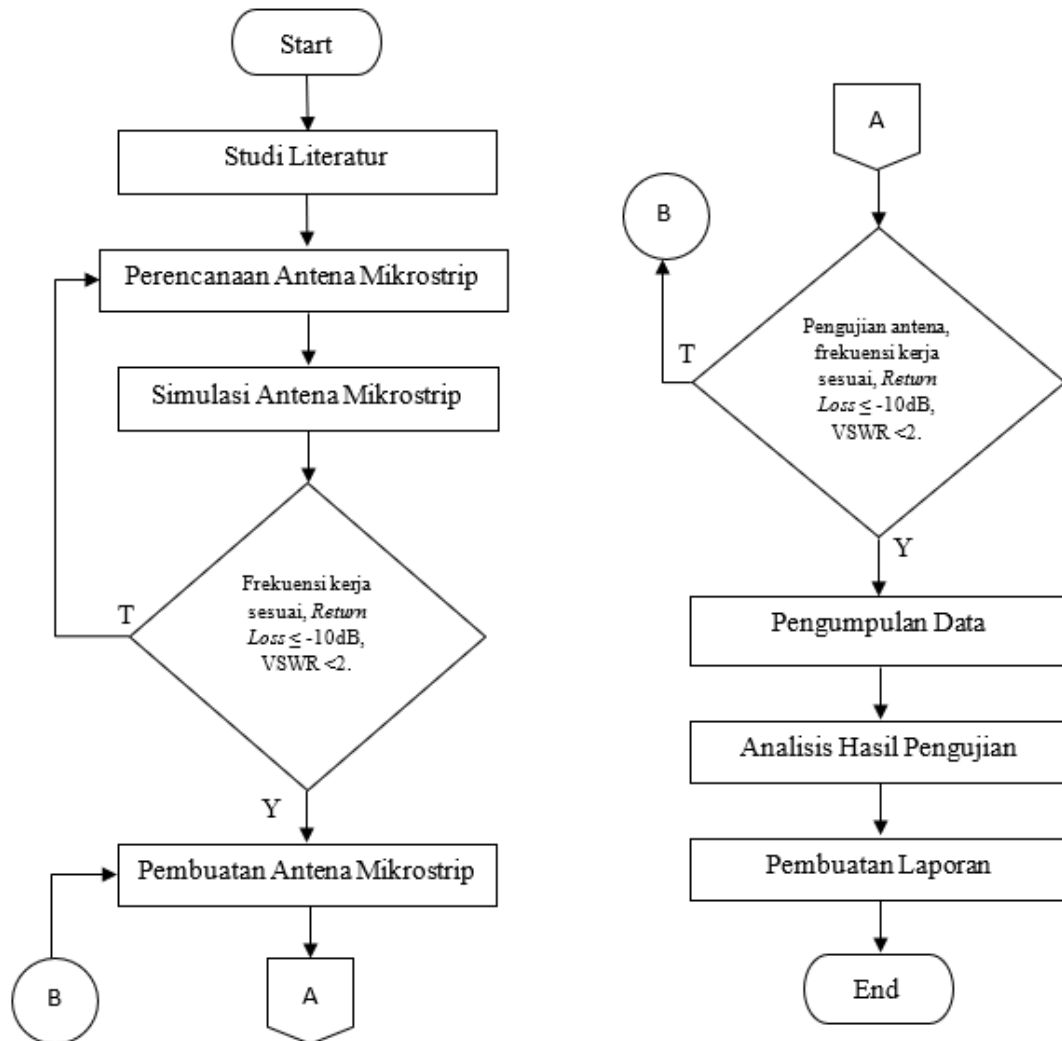
Pada penelitian sebelumnya, telah dirancang antena yang berbasis mikrostrip yang melakukan ujicoba pada dual band antena untuk frekuensi 2G/3G/LTE. Namun, pada penelitian tersebut masih melakukan analisa pada frekuensi kerja 1700 – 2700 MHz. Pada penelitian lain juga hanya membahas tentang frekuensi 5G (3) dan hanya disimulasikan dengan software. Oleh karena itu pada penelitian ini, akan direalisasikan antena mikrostrip dengan berbentuk rectangular dan circular patch yang bekerja pada frekuensi 2G dan 5G milik akses pribadi, serta dapat menganalisis bagaimana kinerja parameter bandwidth antara dua bentuk antena tersebut. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka penulis menuangkan idenya yang berjudul “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA MIKROSTRIP DUAL PATCH UNTUK FREKUENSI KERJA 2G DAN 5G PADA ACCESS POINT” dengan dibuatnya alat ini penulis berharap akan menjadi teori pendukung terkait antena mikrostrip, serta dapat menjadi sebuah standar dalam penggunaan antena mikrostrip rectangular dan circular patch yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz yang akan memanfaatkan 2 slot pada router Archer C2 memanfaatkan kabel pigtail dan SMA Connector.

METODE

Perancangan diawali dengan menentukan frekuensi kerja antena mikrostrip, jenis lapisan bahan, nilai konstanta dielektrik lapisan bahan, tebal lapisan bahan, penentuan jarak antar elemen, dan penentuan panjang dan lebar saluran mikrostrip. Antena mikrostrip array ini akan dirancang sebagai pemancar dan penerima untuk praktikum antena dengan konstanta dielektrik FR4 fiber ($\epsilon_r = 4,7$). Simulasi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak untuk memperoleh bentuk dan parameter antena mikrostrip. Berikut adalah tahap-tahap yang diperlukan untuk membuat dan mensimulasikan antena mikrostrip array: Penentuan bahan dan Perancangan model antena mikrostrip, Simulasi dari model yang diperoleh dengan menggunakan software, Pembuatan model antena mikrostrip (Persegi dan Lingkaran), Pengujian antena mikrostrip frekuensi 2,4 Ghz dengan Frekuensi tengahnya 2450 MHz dan frekuensi 5 Ghz dengan Frekuensi tengahnya 5800 MHz dan menyiapkan impedansi 50 Ω . Untuk jelasnya ditampilkan pada Gambar 1.

Gambar 1:

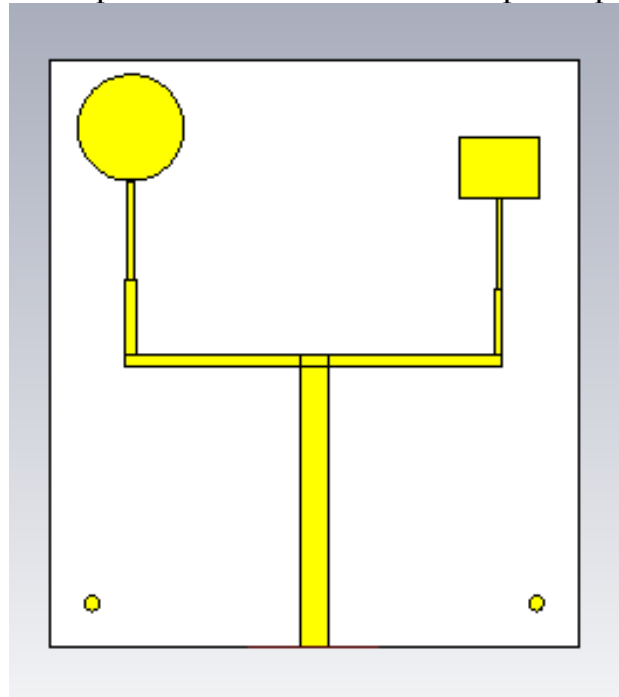
Alur Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menunjukkan hasil rancangan antenna dari simulasi yang telah dilakukan menggunakan software dan hasil fabrikasi dari antenna yang didesain dari simulasi seperti pada Gambar 2. Yang pertama ditampilkan adalah desain yang digunakan pada simulasi seperti pada Gambar 2.

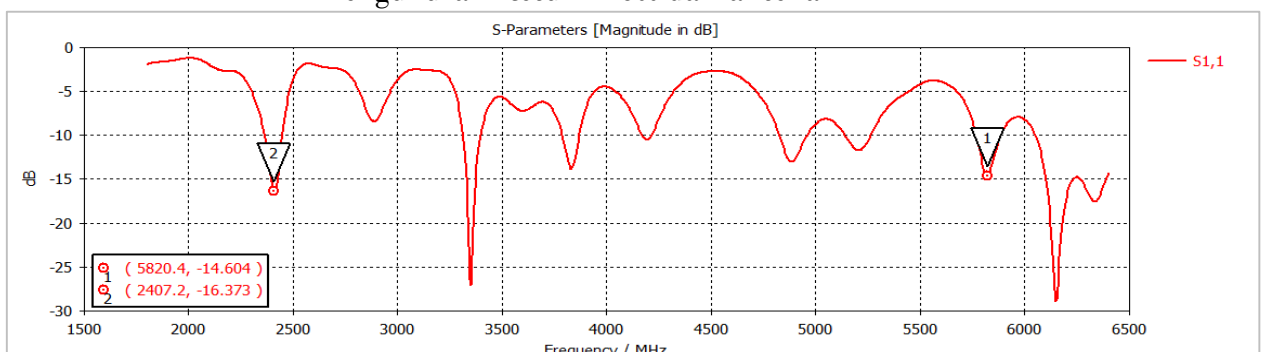
Gambar 2:
Tampilan Desain Antena Mikrostrip dual patch



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada Gambar 2 menunjukkan 2 patch antena mikrostrip dimana ada patch lingkaran dan persegi untuk model antena array. Untuk patch lingkaran digunakan untuk mengkover frekuensi 2G sedangkan patch persegi Panjang mengkover frekuensi 5G. Berikut hasil pengukuran pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5: Pada Gambar 3 menunjukkan 2 patch antena mikrostrip dimana ada patch lingkaran dan persegi untuk model antena array. Untuk patch lingkaran digunakan untuk mengkover frekuensi 2G sedangkan patch persegi Panjang mengkover frekuensi 5G. Berikut hasil pengukuran pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6:

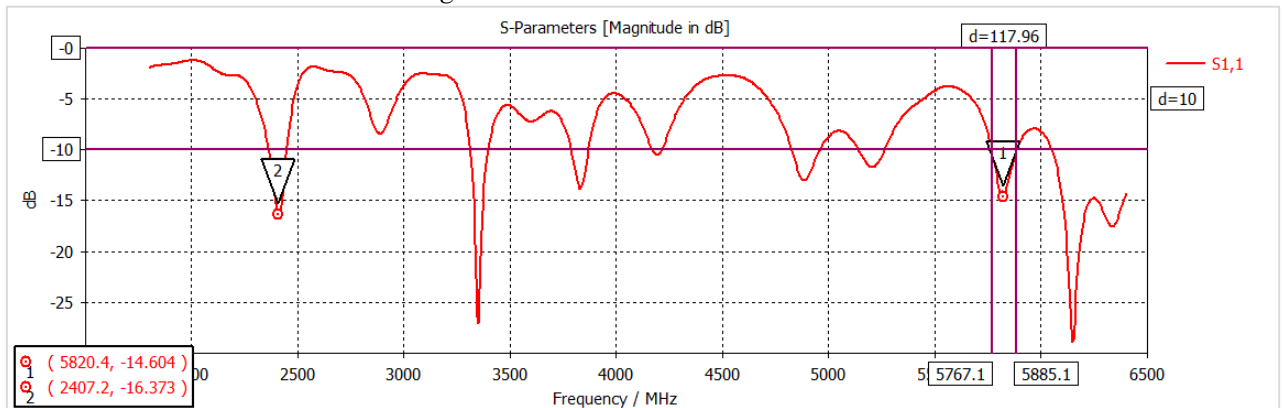
Gambar 3:
Pengukuran Return Loss dari antena



- Marker 1:
 - Frekuensi = 5820.4 MHz
 - RL = -14.604 dB

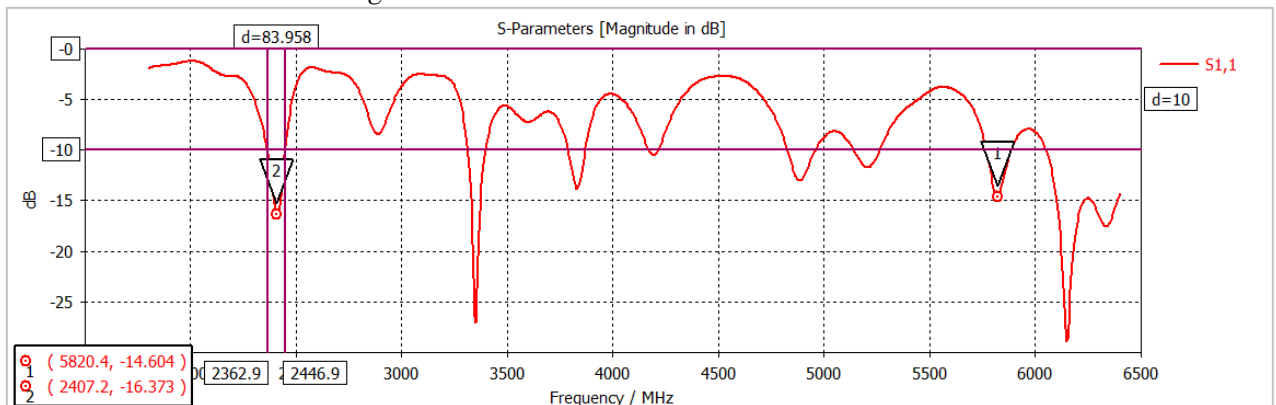
- Marker 2:
 - Frekuensi = 2407.2
 - RL = -16.373 dB

Gambar 4:
Pengukuran Bandwith 5G dari antenna



- Bandwidth 5800 MHz:
 - = $F_{\text{High}} - F_{\text{Low}}$
 - = $5885.5 - 5767.1$
 - = 118.4 MHz

Gambar 5:
Pengukuran Bandwith 2G dari antenna



Gambar 6. Pengukuran Bandwith 2G dari antenna

- Bandwidth 2400 MHz:
 - = $F_{\text{High}} - F_{\text{Low}}$
 - = $2446.9 - 2362.9$
 - = 84 MHz

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa antenna mampu bekerja pada frekuensi yang diinginkan yaitu 2G dan 5G dimana untuk frekuensi 2G memiliki return loss -16.373 dB sedangkan pada frekuensi 5G memiliki return loss -14.604 dB. Sedangkan bandwith terbesar yang didapat pada frekuensi 5G berdasarkan Gambar 4 adalah 5767.1 MHz - 5885.5 MHz. Dan bandwith terbesar yang didapat pada frekuensi 2G adalah pada frekuensi 2362.9 MHz - 2446.9 MHz.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pada simulasi yang telah dilakukan diatas, bandwidth terbesar yang didapat pada frekuensi 5G berdasarkan Gambar 4 adalah 5767.1 MHz - 5885.5 MHz. Dan bandwidth terbesar yang didapat pada frekuensi 2G adalah pada frekuensi 2362.9 MHz – 2446.9 MHz..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M) melalui dana penelitian DIPA Politeknik Negeri Malang yang telah membiayai kegiatan Penelitian skema Penelitian Pengembangan Dosen Tahun Anggaran 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Balanis, C. A. (2005). *Antenna Theory: Analysis and Design* (3rd ed.). John Wiley & Sons Inc.
- Cahyo, R. D. (2012). *Perancangan dan Analisis Antena Mikrostrip Array dengan Frekuensi 850 MHz Untuk Aplikasi Praktikum Antena*. Makalah Seminar Tugas Akhir, 8.
- Christyono, Y., Santoso, I., & Cahyo, R. D. (2016). *PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY PADA FREKUENSI 850 MHz*.
- Fahrizal, M. (2008). *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Triple-Band Linier Array 4 Elemen untuk Aplikasi Wimax*. Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro .
- H. Kaschel and C. Ahumada, "Design of Rectangular Microstrip Patch Antenna for 2.4 GHz applied a WBAN," 2018 IEEE International Conference on Automation/XXIII Congress of the Chilean Association of Automatic Control (ICA-ACCA), 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICA-ACCA.2018.8609703.
- Yan Zhao, Chawalit Raklutea, Tanan Hongnara, Sarawuth Chaimool. "A Compact Dual-Broadband Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) Indoor Base Station Antenna for 2G/3G/LTE Systems". Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2019.2924022.
- D. okwum, J. Abolarinwa and O. Osanaiye, "A 30GHz Microstrip Square Patch Antenna Array for 5G Network.," 2020 International Conference in Mathematics, Computer Engineering and Computer Science (ICMCECS), 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICMCECS47690.2020.247138.