

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang begitu pesat khususnya pada bidang telekomunikasi, menuntut ketersediaan akses komunikasi yang cepat pula. Hal tersebut dapat dicapai dengan adanya teknologi pendukung. Salah satu teknologi tersebut adalah *wireless*. *Wireless* menggunakan sinyal radio yang bekerja pada frekuensi tertentu sehingga transfer data pada jaringan tersebut dapat diakses dengan cepat.

Pada sistem komunikasi *wireless*, dibutuhkan perangkat antena dalam mentransmisikan data ke dan dari udara, agar gelombang sinyal elektromagnetik dapat dipancarkan dan diterima secara baik dan efektif. Teknologi komunikasi *wireless* atau istilahnya disebut sebagai *Wireless Local Area Network* (WLAN) atau dapat disebut juga sebagai Wi-Fi diaplikasikan pada area lokal seperti dalam suatu ruangan atau suatu gedung. Penggunaan *wireless* atau jaringan nirkabel sudah berada hampir dimana-mana dan di era yang akan datang teknologi *wireless* akan membutuhkan peningkatan kualitas karena banyaknya kuantitas dari teknologi tersebut, maka dibutuhkan kualitas teknologi yang baik pula. Kualitas yang dimaksud yakni kecepatan transfer data yang tinggi dan QOS yang memadai. Berdasarkan standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) Perkembangan *Wireless* LAN ditetapkan ke standar 802.11ac yang menggunakan rentang frekuensi kerja 5 GHz (Gast, 2013: 8). Kelebihan frekuensi 5 GHz yakni

dapat mencapai *bitrate* yang lebih tinggi dan interferensi yang lebih rendah dibandingkan frekuensi 2.4 GHz (Geier, 2010 diacu dalam Utomo, dkk., 2018). Namun untuk penerapan di Indonesia rentang frekuensi kerja 5 GHz yang diizinkan ditetapkan pada frekuensi 5.8 GHz.

Dasar hukum penetapan frekuensi 5.8 GHz berdasarkan peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 27/PER/M.KOMINFO/06/2009 tentang Penetapan Pita Frekuensi Radio Untuk Keperluan Layanan Pita Lebar Nirkabel (*Wireless Broadband*) Pada Pita Frekuensi Radio 5.8 GHz.

Peningkatan kualitas dari teknologi *Wireless* LAN dapat dilakukan dengan cara meningkatkan salah satu dari komponen pendukungnya yaitu dari segi transmisinya. Dibutuhkan perangkat transmisi yang sesuai dengan kriteria kinerja *wireless* tersebut. Perangkat transmisi yang dimaksud adalah antena yang digunakan. Antena yang cocok untuk pengembangan kualitas jaringan *wireless* salah satunya adalah dengan penggunaan antena mikrostrip.

Antena mikrostrip begitu populer karena memiliki banyak keunggulan seperti dimensi yang kecil, biaya pembuatan yang murah, kemudahan fabrikasi, dan bobot yang ringan sehingga kompatibel dan mudah diaplikasikan. Selain memiliki beberapa keunggulan, antena mikrostrip memiliki beberapa kekurangan seperti nilai *gain* yang rendah dan *bandwidth* yang relatif sempit (Utomo, dkk., 2018).

Untuk mengatasi kekurangan tersebut *Gain* dari antena mikrostrip dapat diperbesar dengan menambahkan *patch* secara *array*, sehingga membentuk antena mikrostrip *array* (Silalahi & Rambe, 2013). Lalu teknik pelebaran *bandwidth* dapat

dilakukan dengan substrat yang lebih tebal, pemasangan slot apertur (pencatuan *aperture coupled*), ataupun penambahan slot pada *patch* (Balanis. 160: 2005).

Untuk antena mikrostrip yang peneliti rancang, peneliti menggunakan teknik pencatuan *aperture coupled* dengan tujuan untuk mencapai *bandwidth* yang lebih lebar. Beberapa kelebihan dari jenis antena mikrostrip dengan pencatuan tersebut yakni dapat mencapai *bandwidth* dengan lebar 5-50%, radiasi dari pencatu yang tidak mengganggu radiasi utama dari *patch* (Pozar, 1995 diacu dalam Hidayat, 2012: 2). Pencatuan *aperture coupled* juga berdampak dapat mengurangi efek gelombang permukaan (Rahayu, 2018: 146).

Beberapa rancangan antena mikrostrip sebelumnya atau penelitian lainnya yang terkait teknik pencatuan *aperture coupled* salah satunya adalah rancang bangun dan realisasi antena mikrostrip (Erifiandi. 2018). Penelitian tersebut menghasilkan nilai *bandwidth* 60 MHz untuk hasil pengukuran. Kemudian penelitian serupa (Rahayu, dkk., 2018). Hasil penelitian tersebut menunjukkan untuk hasil simulasi perolehan nilai *bandwidth* yang didapat sebesar 208 MHz untuk antena mikrostrip konvensional, dan sebesar 353.5 MHz untuk antena mikrostrip dengan pencatuan *aperture coupled*.

Begitupun penelitian terkait untuk jaringan WLAN 802.11ac. Penelitian tersebut membuat rancang bangun antena mikrostrip dengan menggunakan teknik *array* 1x2 dan transformer $\frac{1}{4} \lambda$ dengan rancangan frekuensi resonansi 5.4 GHz. Hasil menunjukkan antena memperoleh *bandwidth* 218 MHz, serta perolehan *gain* sebesar 5.17 dB (Shafique, dkk., 2015).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Diperlukan antena mikrostrip dengan dimensi yang kecil, mudah di fabrikasi, dan bobot yang ringan yang memiliki performansi *Return Loss*, *VSWR*, dan frekuensi resonansi yang sesuai.
2. Diperlukan antena mikrostrip yang sesuai dengan spesifikasi jaringan WLAN 802.11ac.
3. Diperlukan pengembangan untuk meningkatkan lebar *bandwidth* pada antena mikrostrip dengan teknik pencatuan *aperture coupled* untuk frekuensi kerja 5.8 GHz

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dan identifikasi masalah. Maka diperlukan pembatasan masalah agar hasil yang diperoleh sesuai spesifikasi dan tidak meluas.

1. Antena mikrostrip yang dirancang bekerja pada frekuensi 5.8 GHz
2. Dalam perancangan dan realisasi antena mikrostrip menggunakan metode *planar array* dengan *patch circular* dan teknik pencatuan *aperture coupled*.
3. Parameter yang digunakan untuk pengujian antena mikrostrip yang telah dirancang meliputi spesifikasi dengan *bandwidth* ≥ 160 MHz, *VSWR* ≤ 2 , dan *Return Loss* ≤ -10 dB

4. Tahap desain dan simulasi antenna mikrostrip menggunakan *software Computer Simulation Technology Microwave Studio 2020*.
5. Pengukuran parameter dari unjuk kerja antenna mikrostrip dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer*.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, pembatasan masalah. Maka dapat ditetapkan rumusan masalah dari penelitian yang dilaksanakan, yaitu: “Bagaimana merancang, menguji, dan menganalisis antenna mikrostrip *array 2x2* dengan spesifikasi *bandwidth* ≥ 160 MHz, *VSWR* ≤ 2 , dan *Return Loss* ≤ -10 dB dengan menggunakan metode *planar circular patch* dan teknik pencatuan *aperture coupled* pada frekuensi kerja 5.8 GHz untuk aplikasi WLAN 802.11ac?”

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditetapkan, maka penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk merancang dan menganalisis antenna mikrostrip berdasarkan spesifikasi parameter *bandwidth* ≥ 160 MHz, *VSWR* ≤ 2 , dan *Return Loss* ≤ -10 dB dengan menggunakan metode *planar circular patch* dan teknik pencatuan *aperture coupled* yang dapat bekerja pada frekuensi 5.8 GHz.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan bermanfaat dalam bidang telekomunikasi dengan adanya pengembangan antenna mikrostrip untuk teknologi *wireless* dengan penggunaan metode *aperture coupled* yang dapat bekerja pada frekuensi 5.8 GHz.