

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi tanpa kabel sangat pesat seiring dengan kebutuhan pengguna akan kualitas sistem komunikasi yang berkecepatan tinggi, efisien, handal dan berkualitas. Salah satu teknologi yang diperbincangkan oleh pengguna layanan telekomunikasi saat ini adalah *wireless fidelity* (WiFi) yang sudah didukung oleh teknologi MIMO. *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) adalah suatu sistem yang terdiri dari lebih dari satu terminal atau antena pada sisi pengirim dan penerima. Dengan penggunaan antena lebih dari satu antena, MIMO mendukung spesifikasi media transmisi yang membutuhkan kapasitas besar pada sistem komunikasinya.

Dengan menyusun antena secara spasial dan jarak yang sama, dapat menaikkan beberapa parameter antena yaitu memperlebar *bandwidth* dan memperbesar *gain*. Namun permasalahan yang muncul dalam teknik *array* adalah munculnya suatu efek yang dapat menginterferensi radiasi antena dari satu pancaran antena ke pancaran antena disebelahnya, atau yang biasa disebut efek *mutual coupling*. *Mutual coupling* ini perlu direduksi nilainya seminim-minimnya agar *bandwidth* antena dan *gain* antena dapat maksimal performanya, oleh karena itu, ada beberapa metode yang telah diusulkan untuk menghindari efek *mutual coupling*, seperti *slot elemen parasitic*, struktur tanah cacat (DGS), bidang tanah *slotted*, resonator *split-ring* komplementer (CSRR), resonator garis berpasangan paralel (PCR), antena resonator dielektrik (DRA), dan celah pita elektromagnetik (EBG).

Dari beberapa metode rujukan, penelitian ini mengusulkan antena MIMO yang terdiri dari dua antena *patch* melingkar identik yang dimodelkan menggunakan HFSS 15.0. Struktur 24 EBG mengelilingi MIMO yang dievaluasi pada frekuensi 2,45 GHz, sehingga cocok untuk aplikasi jaringan area lokal nirkabel (WLAN). Dimensi keseluruhan antena mikrostrip adalah 50,3 mm x 115,7 mm. Antena telah disimulasikan dan diukur untuk mengamati *mutual coupling*, *bandwidth*, dan *pola radiasi*. Antena dicetak pada substrat FR-4 dengan konstanta dielektrik,  $\epsilon_r$  dan ketebalan,  $h$  masing-masing 4,3 dan 1,6 mm. Untuk pencatuan menggunakan impedansi input 50  $\Omega$ , hasil menunjukkan bahwa antena memiliki  $S_{11}$  -16 dB dengan simulasi dan pengukuran, sedangkan efek *mutual coupling* berkurang sedikit pada -23,60 dB.

Kata Kunci: Antenna, MIMO, *Mutual Coupling*, *Electromagnetic Band Gap* (EBG), *Circular Parasitic*

## ABSTRACT

The development of wireless technology is very rapid along with the user's need for a high-speed, efficient, reliable and quality communication system. One of the technologies discussed by users of telecommunications services today is *Wireless Fidelity* (WiFi) which is supported by MIMO technology. *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) is a system consisting of more than one terminal or antenna on the sending and receiving sides. With the use of more than one antenna, MIMO supports transmission media specifications that require large capacity in the communication system.

By arranging the antennas spatially and at the same distance, it is possible to increase several antenna parameters, namely to widen the *bandwidth* and increase the *gain*. However, the problem that arises in the *array* technique is the emergence of an effect that can interfere with the antenna radiation from one antenna beam to the antenna beam next to it, or what is commonly called the *mutual coupling* effect. The value of this *mutual coupling* needs to be reduced to a minimum so that the antenna *bandwidth* and antenna *gain* can be maximized. Therefore, there are several methods that have been proposed to avoid the effect of *mutual coupling*, such as *parasitic* element slots, defective ground structure (DGS), slotted ground planes, complementary split-ring resonator (CSRR), parallel paired line resonator (PCR), antenna dielectric resonator (DRA), and electromagnetic band gap (EBG).

From several reference methods, this study proposes a MIMO antenna consisting of two identical circular *patch* antennas modeled using HFSS 15.0. The 24 EBG structure surrounds the MIMO evaluated at a frequency of 2.45 GHz, making it suitable for wireless local area network (WLAN) applications. The overall dimensions of the microstrip antenna are 50.3 mm x 115.7 mm. The antenna has been simulated and measured to observe *mutual coupling*, *bandwidth*, and *radiation pattern*. The antenna was printed on an FR-4 substrate with a *dielectric* constant,  $\epsilon_r$  and a thickness,  $h$  of 4.3 and 1.6 mm, respectively. for supply using an input impedance of 50 The results show that the antenna has  $S_{11}$  -16 dB by simulation and measurement, while the *mutual coupling* effect decreases slightly at -23.60 dB.

Keywords: Antenna, MIMO, *Mutual Coupling*, *Electromagnetic Band Gap (EBG)*, *Circular Parasitic*.