

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan teknologi jaringan nirkabel dianggap sangat penting dalam menyokong kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu dengan adanya kemunculan teknologi nirkabel terbaru yaitu Wi-Fi 6 yang menjadi standar Wi-Fi terbaru dalam perangkat elektronik yang sebelumnya adalah Wi-Fi 802.11 ac membuat aktivitas yang menggunakan jaringan nirkabel semakin efisien. Untuk mendukung teknologi Wi-Fi 6, dibutuhkan komponen untuk mengoptimalkan teknologi tersebut. Salah satunya adalah dari segi sistem MIMO. MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) adalah sistem yang tersusun oleh beberapa antena atau terminal pengirim dan penerima. Pada teknologi nirkabel MIMO sangat berguna karena dapat meningkatkan *throughput* tanpa adanya tambahan bandwidth maupun *transmit power*. Oleh sebab itu MIMO merupakan salah satu elemen penting dalam berbagai standar komunikasi nirkabel (1). Untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang semakin bertambah tiap harinya, dapat dilakukan dengan cara meningkatkan salah satu komponen pendukung pada bagian transmisinya. Perangkat transmisi tersebut adalah antena. Antena yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah antena Mikrostrip. Antena Mikrostrip dipilih untuk digunakan karena fabrikasinya yang tergolong mudah dan murah, ukuran dan bobotnya kecil serta yang terpenting antena Mikrostrip dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna (2).

Sebelumnya telah dilakukan sebuah penelitian berjudul “ Perancangan & Fabrikasi Antena Mikrostrip MIMO 4x4 Patch Persegi Panjang Dengan Teknik Pencatutan Electromagnetically Coupled Untuk Aplikasi Wi-Fi 802.11ax di Indoor Pada Frekuensi 2.4 Ghz “. Pada penelitian pertama memiliki hasil VSWR kurang dari 2. Nilai gain yang didapatkan pada penelitian tersebut juga memenuhi spesifikasi awal yang diinginkan serta terjadinya peningkatan yang baik pada nilai gain yaitu 5.374 dBi . Kemudian pada penelitian kedua menggunakan Teknik AGS (*Artificial Ground Structure*) yang bertujuan untuk meningkatkan lebar bandwidth (3).

Oleh karena itu, berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, maka pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan dan fabrikasi dari sebuah antenna mikrostrip MIMO 4x4 dengan patch persegi panjang dengan elemen persegi. (Konfigurasi MIMO 4x4 berarti terdapat 4 susunan antenna mikrostrip MIMO 4x4. Berarti terdapat 4 susunan antenna yang mampu meningkatkan transfer rate dan kinerja konektivitas *wireless* yang sangat berperan penting dalam teknologi Wi-Fi. Perancangan desain antenna tersebut akan menggunakan teknik yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu Teknik Pencatuan EMC (*Electromagnetically Coupled*) dan Teknik AGS (*Artificial Ground Structure*) yang diharapkan akan memberikan peningkatan *bandwidth* yang lebih lebar serta meningkatkan gain. Perancangan desain dari antenna MIMO 4x4 dengan patch antenna persegi panjang diharapkan dapat bermanfaat untuk teknologi Wi-Fi. Pada pembuatan tugas akhir kali ini akan menggunakan frekuensi kerja 6 GHz dengan Bandwith 107 MHz, $VSWR \leq 2$ dan gain 6 dBi (4).

1.1.2 Analisa Masalah

Pada Wi-fi 6 dengan frekuensi 2.4 GHz sampai 5 GHz dengan menggunakan teknologi MU-MIMO (*Multi-User, Multiple Input, Multiple Output*) yang ditingkatkan, dan OFDMA (*Orthogonal Frequency Division Multiple Access*) memiliki kelemahan yaitu jangkauan nya lebih pendek. Maka dari itu dibutuhkan bandwidth yang lebih besar maksimal 5 GHz dan Gain lebih tinggi mencapai 3,5 dBi agar mendapatkan jangkauan sinyal yang lebih jauh.

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Dalam mengatasi permasalahan yang ada dengan penggunaan antenna MIMO seringkali mahal daripada solusi kabel konvensional. Dengan mengimplementasikan antenna MIMO diperlukan peralatan yang mendukung MIMO, seperti router dan antenna yang memiliki harga lebih tinggi dibanding dengan perangkat nirkabel standar, dan juga menggunakan alat ukur yang akurat sehingga mempermudah pengerjaan antenna.

1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Perancangan antenna MIMO tidak akan sempurna dikarenakan adanya faktor fabrikasi yang tidak bisa sesuai dengan desain. Dalam masalah yang ada diperlukan sebuah sistem yang dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan yang telah direncanakan. Hal ini penting dalam memastikan antenna mikrostrip tersebut dapat diproduksi dengan biaya yang terjangkau dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang dibutuhkan.

1.1.2.3 Aspek Lingkungan

Terdapat beberapa aspek lingkungan yang perlu dipertimbangkan dalam merancang antenna mikrostrip mimo 4x4 dengan patch persegi panjang. Beberapa aspek yang dapat diperhatikan pemilihan proses produksi yang ramah lingkungan, pengelolaan limbah, dan upaya untuk mengurangi jejak karbon. Maka dalam desain produk harus memiliki efisiensi energi selama proses produksi, serta dampak lingkungan dari siklus hidup produk.

1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dalam pembuatan Capstone yaitu:

1. Merancang Antena MIMO 4x4 untuk Wi-Fi 6 di Indoor
2. Menguji dan menganalisis Antena MIMO 4x4 yang telah dibuat
3. Mengimplementasikan sistem antenna MIMO 4x4 yang telah dirancang dan diuji

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Solusi yang ada pada antenna MIMO 4x4 untuk Wi-Fi 6 berfokus pada peningkatan kinerja antenna. Untuk memenuhi kebutuhan ini, konsentrasi harus diberikan pada desain dan implementasi antenna yang efektif. Beberapa pendekatan yang dapat digunakan meliputi modifikasi metode Teknik EMC (*Electromagnetically Coupled*) pada antenna untuk melebarkan *Bandwidth* dan juga menggunakan metode AGS (*Artificial Ground Structure*) meningkatkan gain.