**BAB 1**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Dalam era globalisasi dewasa ini, pertukaran informasi telah menjadi bagian yang sangat penting artinya dalam setiap segi kehidupan. Pertukaran informasi ini tidak hanya terjadi pada lokasi yang berdekatan saja, tetapi sudah mengglobal keseluruh penjuru dunia. Hal ini dapat dimungkinkan dengan makin tumbuhnya teknologi *internet* dan jaringan komputer, baik yang memanfaatkan media kabel maupun tanpakabel (*wireless*) sebagai media transmisinya. Jaringan *tanpa* kabel (*wifi*) memanfaatkan udara sebagai saluran transmisinya dengan menggunakan jalur frekuensi 2,4 GHz (gelombang mikro).

Pada proses pengiriman dan penerimaan sinyal informasi ini diperlukan suatu alat yang dapat merubah sinyal gelombang mikro terbimbing pada saluran transmisi menjadi sinyal gelombang mikro di udara bebas, demikian pula sebaliknya. Alat seperti ini lazimnya disebut dengan antena. Terdapat berbagai macam jenis antena dengan berbagai dimensi yang berbeda. Setiap dimensi antena yang berbeda memancarkan atau meradiasikan sinyal dengan kekuatan yang berbeda pada tiap arahnya.

Salah satu antena yang digunakan untuk aplikasi *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah antena Yagi, dimana antena jenis ini memiliki desain yang bertingkat dan biasanya terbuat dari pipa alumunium yang memiliki dimensi yang cukup besar sehingga sulit untuk dibawa.

Antena mikrostrip merupakan antena yang mempunyai karakteristik *low profile* (kecil, ringan, tipis), sehingga antena mikrostrip dewasa ini semakin pesat perkembangannya. Selain itu, antena mikrostrip juga relatif lebih mudah difabrikasi, lebih murah dan dapat digunakan pada jarak yang cukup jauh dengan kisaran frekuensi dari 100 MHz sampai diatas 100 GHz, namun antena mikrostrip mempunyai kelemahan yaitu penurunan efisiensi radiasi akibat rugi-rugi gelombang permukaan (*surface wave*). Hal ini tidak dapat dihindari karena s*urface wave* akan selalu timbul bila melewati media dengan > 1. Efek yang ditimbulkan oleh *surface wave* adalah :

* penurunan efisiensi dan *gain* antena
* *Bandwidth* yang terbatas
* Peningkatan radiasi *end-fire*
* Peningkatan tingkat *cross-polarization*
* *Multipath interference*
* *Backward radiation*
* *Mutual coupling*

Oleh karena itu, yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek dari gelombang permukaan adalah dengan menggunakan substrat dengan εr yang rendah atau menggunakan substrat dengan struktur *Electromagnetic Bandgap* (EBG). Dimana struktur EBG mampu menghalangi propagasi gelombang elektromagnetik pada pita frekuensi tertentu pada semua sudut maupun polarisasinya.

Beberapa metode telah dilakukan untuk menghasilkan substrat yang bersifat EBG seperti metode *woodpile* PBG, *mushroom* PBG, *Sierpinski Fractal* FSS, dan salah satunya adalah dengan metode *Defected Ground Structure* (DGS). Pada metode EBG stuktur lebih kompleks karena harus bersifat periodik dan pada metode tertentu harus ditambahkan *mettalodielectric* berupa substrat di drill dan diisi dengan bahan metalik. Metode ini menjadi kompleks dalam mendesain dan fabrikasi.

Pada metode DGS (*Dumbbell*), bidang pentanahan (*ground*) dari antena mikrostrip akan dirancang sedemikian rupa membentuk suatu bentuk/pola tertentu namun dengan bentuk/pola tersebut dapat menghasilkan sifat yang sama dengan struktur EBG.

Dari permasalahan diatas maka timbul ide untuk membuat suatu antena Yagi mikrostrip dengan menggunakan metode DGS. Dimana akan dirancang sebuah antena yang dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz yang dapat digunakan untuk sistem WLAN. Sehingga diharapkan efisiensi dan *gain* antenaakan meningkat dan menghasilkan sebuah antena mikrostrip yang berpenguatan tinggi dengan pola radiasi *directional* dan dengan bentuk fisik yang mudah diaplikasikan.

Sebelum direalisasikan, antena Yagi Mikrostrip dengan metode *DGS* (*Dumbbell*)terlebih dahulu dirancang dan disimulasikan dengan alat bantu *software* simulator untuk mengetahui karakteristik antena yang akan dibuat. Alat bantu yang digunakan dalam merancang antena ini adalah *software* HFSS (*High Frequency Structure Simulator*) yang merupakan *software* simulator medan elektromagnetik gelombang penuh yang mempunyai performansi tinggi untuk alat pasif yang bervolume 3D (tiga dimensi).

* 1. **Rumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah bagaimana mendesain dan merealisasikan sebuah antena Yagi Mikrostrip dengan metode *DGS* (*Dumbbell*) dan dengan menambahkan elemen direktor sehingga memiliki *gain, return loss* dan pola radiasi yang lebih baik dari antena Yagi Mikrostrip konvensionalyang dapat di aplikasikan pada jaringan WLAN (*indoor*) yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz.

* 1. **Batasan Masalah**

Antena yagi mikrostrip hasil rancangan dan pembuatan pada penelitian ini adalah antena yagi mikrostrip dengan menggunakan DGS. Simulasi yang digunakan menggunakan *software* HFSS *v.*10. Karakteristik yang dilihat pada simulasi meliputi parameter dasar antena berupa RL *(return loss)*, VSWR, *gain* dan pola radiasi. Sedangkan karakteristik yang diamati pada saat pengukuran meliputi *gain*, pola radiasi dan frekuensi kerja antena.

* 1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah optimasi antena yagi mikrostrip dengan penambahan jumlah elemen antena yagi serta menggunakan teknik DGS sehingga mampumeningkatkan karakteristik kerja antena dengan pola radiasi satu arah yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz yang akan digunakan pada jaringan WLAN.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Hasil dari penyusunan tugas akhir ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk komunikasi pada frekuensi 2,4 GHz, khususnya pada jaringan WLAN.
2. Memberi pengetahuan bagi akademisi dan praktisi tentang bagaimana membuat antena Yagi Mikrostrip dengan metode DGS (*Dumbbell*) dengan merancang simulasinya dengan menggunakan *software* HFSS *v.*10 sebelum direalisasikan.
   1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi atas 5 bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan,
2. Bab II Dasar Teori, membahas tentang tinjauan pustaka, landasan teori yang meliputi pengertian antena, parameter-parameter penting dari antena, antena yagi, antena mikrostrip, WLAN dan *software* HFSS *version* 10.
3. Bab III Metodologi Penelitian, membahas tentang perancangan dan pembuatan antena yang meliputi perhitungan ukuran dan bahan elemen antena, penyesuaian impedansi dan prosedur pengujian terhadap antena serta merancang simulasi antena menggunakan *software* HFSS *version* 10.
4. Bab IV Hasil dan Analisis, memperlihatkan hasil simulasi, hasil pengujian antena meliputi pengujian *gain*, pola radiasi, lebar bidang kerja dan analisis hasil pengujian,
5. Bab V Kesimpulan dan Saran, memuat hasil akhir dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya yang meliputi kesimpulan dan saran.