

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 LATAR BELAKANG

Antena mikrostrip saat ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi telekomunikasi. Hal ini dikarenakan antena ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya: bentuknya yang praktis, ringan, mudah dalam perencanaan dan pabrikan. Dalam beberapa aplikasi sangatlah dibutuhkan antena dengan *bandwidth* yang lebar. Teknologi yang membutuhkan *bandwidth* yang lebar antara lain *Digital Communication System (DCS)*, *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)*, *Personal Communication System (PCS)*, W-LAN, BWA 5.2 dan BWA 5.8, dan WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*).

Untuk masing-masing teknologi diatas memiliki standar operasi yang berbeda-beda, sesuai dengan ijin dan lisensi yang didapat dari pengatur ijin frekuensi pemerintah. Untuk pengelolaan frekuensi ini diatur dalam *white paper* “*Penataan Frekuensi Radio Layanan Akses Pita Lebar Berbasis Nirkabel*” november 2006 [1]. Dalam *white paper* ini pemerintah mengatur pengalokasian frekuensi untuk layanan akses pita lebar berbasis nirkabel. DCS berlaku pada pita frekuensi (1710-1885 MHz), PCS pada pita frekuensi (1907.5–1912.5 MHz), UMTS pada pita frekuensi (1920-2170MHz), WLAN 2.4 GHz pada pita frekuensi (2400-2483.5 MHz), BWA 5.2 pada pita frekuensi (5150-5350MHz), dan BWA 5,8 pada pita frekuensi (5725-5825MHz). Untuk Alokasi frekuensi WiMAX sendiri sudah diterapkan di beberapa negara adalah pada frekuensi 2,3 GHz, 2,5GHz, 3,3GHz, 3,5GHz, dan 5,8GHz, bahkan sekarang ini sedang ingin ditambahkan alokasi frekuensi untuk WiMAX pada frekuensi 700 MHz.

Alokasi frekuensi kerja WLAN yang digunakan pada perancangan antena ini adalah pada frekuensi 2.4 GHz (2400 MHz – 2483.5 MHz). Alasan mengapa dipilihnya frekuensi ini karena frekuensi 2,4 GHz (2400–2483.5MHz) merupakan standar Standar industri 802.11 dan variasi revisi-revisinya adalah bagian dari Wireless LAN. 802.11. WLAN biasa disebut juga sebagai WiFi (*Wireless Fidelity*). Termasuk di dalam standar ini versi-versi 802.11a, 802.11b, dan

802.11g. Variasi dan perbedaan dari standar-standar tersebut ada pada pita frekuensi dan pada data *transmission rate* [2].

- 802.11a adalah versi kecepatan tinggi dari standar 802.11, dikembangkan untuk dapat beroperasi pada spektrum 5,7 Ghz dan memiliki kecepatan transmisi data sampai dengan 54 Mbps. Sistem ini mampu menyediakan 8 kanal lebar 25 MHz tanpa saling tumpang tindih dan mampu melayani sampai dengan 64 pengguna pada setiap *access point*nya.
- 802.11b beroperasi pada pita frekuensi 2,4 Ghz dan memiliki kecepatan transfer data sampai dengan 11 Mbps. 802.11b menyediakan 3 kanal yang tidak saling tumpang tindih, dan mampu melayani sampai dengan 32 pengguna setiap *access point* nya.
- 802.11g adalah standar yang beroperasi pada pita 2.4 GHz yang mampu melayani kecepatan data sampai dengan 54 Mbps. 802.11g memiliki kompatibilitas dengan 802.11b. sama dengan 802.11b, 802.11g menyediakan 3 kanal yang tidak saling tumpang tindih.

Dalam perancangan antenna disini hanya membahas antenna WLAN kelas 802.11 b dan g, latar belakang penggunaan band frekuensi 2.4 GHZ sebagai alokasi pita frekuensi WLAN adalah :

- Frekuensi 2,4 GHZ memiliki lebar *bandwith* 83 MHz, cenderung terlihat lebar.
- Banyak Negara "*license exempt*" (mem- bebas - lisensi -kan) band ini. Isi lisensi itu antara lain minimalisasi regulasi di-band ini dan *access is free* pada band ini
- Cocok atau sesuai untuk *density fixed* dan *mobile system*

Untuk mendukung perkembangan terkini dari komunikasi *wireless* seringkali membutuhkan suatu karakteristik antenna yang mempunyai ukuran kecil, ringan, biaya rendah, proses fabrikasi yang mudah, dan *conformal* (dapat menyesuaikan dengan tempat dimana antenna tersebut diletakkan). Antena mikrostrip merupakan salah satu jenis antenna dengan karakteristik yang tepat untuk memenuhi kebutuhan antenna tersebut.

Universitas Indonesia

Akan tetapi jenis antena ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya : *gain* rendah, keterarahan yang kurang baik, efisiensi rendah, rugi-rugi hambatan pada saluran pencatu, eksitasi gelombang permukaan dan *bandwidth* rendah.

Salah satu teknik yang digunakan untuk meningkatkan *bandwidth* adalah dengan teknik pengkopelan [3]. Teknik yang digunakan disini adalah *proximity coupling* yang terdiri dari dua lapisan substrat, dimana lapisan pertama sebagai peradiator dan lapisan yang kedua berfungsi sebagai saluran catu, dimana gelombang elektromagnetik akan teradiasi dari efek kopling dari kedua elemen.

Efek kopling itu dikendalikan oleh lebar *patch* dan sisipan dari saluran mikrostrip pada bagian bawah dari tepi *patch*. Peningkatan dari efek kopling dengan mengandalkan lebar *patch* sangatlah terbatas sehingga kita dapat memodifikasi teknik saluran pencatunya untuk meningkatkan *bandwidth*. Dengan menggunakan saluran garpu sebagai pencatunya, maka *bandwidth* diharapkan dapat meningkat dibandingkan dengan pencatu yang berbentuk lurus.

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penulisan Tesis ini adalah merancang dan memfabrikasi antena mikrostrip segitiga yang dikopling saluran pencatu berbentuk garpu yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz, dengan *bandwidth* yang relative besar hampir 100MHz dan memiliki bentuk yang sederhana.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Beberapa pembatasan masalah dalam penyusunan Tesis ini adalah :

1. Antena segitiga dikopling saluran pencatu yang berbentuk garpu.
2. Perangkat lunak yang digunakan dalam simulasi adalah MWO 2004 (Microwave Office 2004).
3. Substrat dielektrik yang digunakan adalah FR4 dengan  $\epsilon_r = 4.4$  dan ketebalan substrat 1,6 mm dan loss tangen 0.002.

#### 1.4 RUMUSAN MASALAH

Masalah yang akan diteliti dalam Tesis ini yaitu bagaimana caranya merancang suatu antena mikrostrip segitiga yang dikopling saluran pencatu bernetuk garpu :

1. Metode pendekatan untuk permodelan antena mikrostrip segitiga yang dikopling saluran pencatu bernetuk garpu.
2. Penentuan panjang dan lebar pencatu transformator  $\lambda/4$  untuk penyesuaian impedansi antena.
3. Analisis hasil simulasi perancangan antena.
4. Pengukuran parameter-parameter yang dibuat.
5. menganalisa parameter-parameter antena hasil pengukuran.

#### 1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penyusunan Tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur  
Teori-teori penunjang yang digunakan untuk menyusun tesis ini
2. Simulasi dan Perancangan  
Proses perancangan dan simulasi antena menggunakan perangkat lunak MWO (*Microwave Office*) 2004 untuk memudahkan dalam proses perhitungan.
3. Fabrikasi  
Proses pabrikasi dilakukan dengan *etching* secara manual sesuai dengan ukuran hasil simulasi.
4. Pengukuran  
Proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *network analyzer*, *power sensor*, dan *power meter* pada ruang *anechoic chamber* (ruang anti gema) di lab telkom UI. untuk pengukuran *return loss* / VSWR, impedansi masukan, pola radiasi, dan gain.

## 5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan hasil simulasi.

### 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan ini terdiri dari 5 bab yaitu :

- Bab I           Pendahuluan  
Latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan, sistematika penulisan.
- Bab II           Antena mikrostrip  
Bagian landasan teori ini terdiri dari teori-teori dasar yang menunjang penelitian yaitu mengenai antena mikrostrip segi tiga, elemen peradiasi pada antena mikrostrip segitiga dan parameter-parameter pada antena mikrostrip.
- Bab III          Metodologi perancangan dan penelitian antena  
Bagian ini memberikan penjelasan mengenai perlengkapan yang dibutuhkan merancang antena, substrat yang digunakan, penentuan dimensi antena dan serta *flowchart* dari antena yang akan dirancang.
- Bab IV          Perancangan antena  
Bagian ini membahas dan menganalisis hasil pengukuran antena yang telah difabrikasi.
- Bab V           Kesimpulan  
Merupakan kesimpulan dari isi tesis ini antena yang didapat dari hasil simulasi dan hasil dari pengukuran.