

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan masyarakat akan komunikasi dengan orang lain kapanpun dan dimanapun berada dan kebutuhan akan pengaksesan berbagai data yang cepat, mengakibatkan perkembangan teknologi telekomunikasi terutama dalam bidang *wireless* (seluler) yang sangat pesat. Beberapa contoh teknologi telekomunikasi saat ini antara lain GSM, UMTS, PCS, LTE, WiMAX, dan lain-lain. Masing-masing dari teknologi tersebut bekerja pada frekuensi kerja yang berbeda-beda. Dalam aplikasi *handset*, dibutuhkan antena yang kecil agar dapat menghemat tempat namun dapat bekerja pada teknologi-teknologi tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan *multiband* antena. *Planar inverted-F antenna (PIFA)* merupakan salah satu jenis antena yang digunakan pada aplikasi *handset* dan dapat dijadikan antena *multiband*.

*Planar inverted-F antenna (PIFA)* merupakan pengembangan dari antena *monopole*  $\lambda/4$ . Sekarang ini antena PIFA banyak digunakan untuk aplikasi radio yang *mobile* dan *portable* karena desain yang sederhana, berat yang ringan, dan biaya pembuatan yang rendah [6]. Antena PIFA terdiri dari 2 bagian, yaitu *patch* dan *ground plane*. Pada paper “*Enhanced-bandwidth PIFA Antenna with a Slot on Ground Plane*” [2] dan “*Multiband Handset Antenna Using Slots On The Ground Plane: Considerations To Facilitate The Integration Of The Feeding Transmission Line*” [3] disebutkan bahwa penggunaan slot pada *groundplane* dapat memperlebar *bandwidth* pada antena PIFA dan menghasilkan frekuensi resonan yang baru untuk frekuensi tinggi. Selain itu, pada paper “*Single Feed Compact Quad-Band PIFA Antenna for Wireless Communication Applications*” [1] dijelaskan bahwa penggunaan beberapa slot berbentuk U pada *patch* dapat menghasilkan beberapa frekuensi resonan yang baru pada antena PIFA dibandingkan dengan antena PIFA tanpa slot.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis akan merancang dan merealisasikan suatu antena PIFA yang bekerja pada frekuensi GSM 850 (828-890MHz), GSM 900 (880-960MHz), GSM 1900 (1850-1990 MHz), UMTS (1910-2170MHz), Bluetooth (2.4 GHz),

Mobile LTE (2.6-2.7GHz), dan Wireless LAN 5.8 (5.8-5.9 GHz) dengan menggunakan *U-slot* pada *patch* antenna dan slot *rectangular* pada *groundplane* antenna. Penggunaan *U-slot* pada *patch* bertujuan untuk menghasilkan beberapa frekuensi resonan (*Multiband*) dan penggunaan slot pada *groundplane* bertujuan untuk memperlebar *bandwidth* dan menghasilkan frekuensi resonan yang baru.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang antenna PIFA dengan metode penambahan *U-slot* pada frekuensi 828-890MHz, 880-960MHz, 1850-1990 MHz, 1910-2170MHz, 2.4 GHz, 2.6-2.7GHz, dan 5.8-5.9 GHz.
- b. Bagaimana merancang antenna PIFA tersebut dengan simulator sehingga spesifikasi yang diinginkan bisa tercapai?
- c. Bagaimana menganalisis hasil pengujian parameter-parameter antenna PIFA yang telah dirancang?
- d. Bagaimana analisis perbandingan hasil antara simulasi menggunakan simulator dengan hasil pengukuran secara langsung?
- e. Spesifikasi antenna yang diinginkan adalah sebagai berikut:
- f. Range Frekuensi : 828-890MHz, 880-960MHz, 1850-1990 MHz, 1910-2170MHz, 2.4 GHz, 2.6-2.7GHz, dan 5.8-5.9 GHz.
- g. VSWR :  $\leq 2$  dan  $\leq 3$   
Gain :  $\geq 1$  dB  
Pola Radiasi : omnidireksional  
Polarisasi : Linier

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Memahami karakteristik antenna PIFA dengan menggunakan slot pada *patch* dan *ground plane*.

- h. Merancang suatu antena PIFA yang bekerja pada frekuensi 828-890MHz, 880-960MHz, 1850-1990 MHz, 1910-2170MHz, 2.4 GHz, 2.6-2.7GHz, dan 5.8-5.9 GHz.
- b. Menguji hasil rancangan antena dengan simulasi dari *Ansoft HFSS 11* untuk melihat parameter-parameter antena yang dihasilkan.
- c. Merealisasikan serta mengukur parameter-parameter antena yang sesuai dengan spesifikasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Perancangan dan simulasi menggunakan bantuan *Ansoft HFSS 11*.
- b. Penelitian dititik beratkan pada bagaimana mendapatkan frekuensi multiband
- c. Pengukuran tidak dilakukan di *anechoic chamber*.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi:

a. *Study literature*

Tahap pendalaman materi mengenai konsep tentang antena PIFA.

b. Perancangan dan simulasi

Perancangan dan simulasi antena menggunakan *Ansoft HFSS 11* untuk mendapatkan dimensi dan spesifikasi yang diinginkan.

c. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan oleh pihak lain yang berpengalaman, dengan dimensi yang telah diperoleh dari proses simulasi.

d. Pengukuran

Pengukuran antena dilakukan untuk mendapatkan nilai pengukuran parameter-parameter antena yang akan dibandingkan dengan hasil perancangan/ simulasi.

e. Analisis

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

teori dan hasil simulasi. Setelah dibandingkan kemudian dianalisis untuk setiap penyimpangan yang terjadi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, dilengkapi dengan daftar isi dan lampiran. Penjelasan dari masing-masing adalah sebagai berikut:

### **Bab I. Pendahuluan**

Bagian pendahuluan merupakan uraian dari latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

### **Bab II. Dasar Teori**

Bab ini berisikan landasan teori secara umum serta penjelasan mengenai antenna PIFA yang mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

### **Bab III. Perancangan dan Realisasi**

Bab ini akan membahas tentang proses perancangan antenna PIFA yang bekerja pada beberapa frekuensi sesuai dengan pemodelan serta proses simulasi menggunakan software Ansoft HFSS 11.

### **Bab IV. Pengukuran dan Analisis**

Bab ini berisis tentang hasil pengukuran antenna yang telah dibuat serta analisis perbandingan hasil teori dengan hasil simulasi yang telah dirancang. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembentukan kesimpulan dari tugas akhir ini.

### **Bab V. Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan-kesimpulan yang didapat pada tugas akhir ini serta berisi saran yang nantinya akan berguna dalam penelitian tahap selanjutnya.