

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem komunikasi nirkabel modern membutuhkan antena yang sederhana dalam segi struktur, ukuran, dan dapat bekerja secara stabil untuk rentang frekuensi yang lebar. Untuk mendesain antena pada pita lebar bukan hal yang mudah, perlu diperhatikan ukuran antena, biaya yang dikeluarkan untuk fabrikasi, dan *bandwidth* yang mampu dihasilkan dari antena [1]. Besarnya *bandwidth* yang mampu dihasilkan dari suatu antena mempengaruhi jumlah data yang mampu ditransmisikan oleh antena tersebut.

Teknologi sistem komunikasi nirkabel didukung oleh perkembangan antena mikrostrip yang memiliki kelebihan seperti, bentuknya yang kecil, ringan, mudah difabrikasi, dan dapat diaplikasikan pada gelombang mikro. Namun, antena mikrostrip memiliki kelemahan salah satunya yaitu *bandwidth* yang dihasilkan sempit [2]. Untuk meningkatkan lebar *bandwidth* pada antena mikrostrip sudah terdapat penelitian sebelumnya, seperti penggunaan antena mikrostrip dengan *long line-feed* pada frekuensi resonansi 5 GHz mampu menghasilkan *bandwidth* sebesar 1,8% [3] dan penggunaan antena mikrostrip dengan *compact patch* dan resonator  $\lambda/4$  pada frekuensi kerja 4,73 – 5,03 GHz mampu menghasilkan *bandwidth* sebesar 6,1% [4]. Selain itu, untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena mikrostrip dapat menggunakan metode transformator *Chebyshev multisection* dengan catuan *proximity coupled*. Metode ini dapat meningkatkan *bandwidth* dengan mengorbankan *ripple* pada *passband* sehingga respons *passband* lebih rata dan dapat meningkatkan *matching* saluran transmisi dengan adanya impedansi bertingkat [5].

Pada Tugas Akhir ini, akan dilakukan perancangan suatu antena mikrostrip dengan *rectangular patch* pada frekuensi operasi 3 – 8 GHz. Perancangan dan simulasi antena menggunakan *software* CST Studio Suite. Penelitian ini lebih difokuskan pada teknik pencatuan antena dengan membuat saluran impedansi bertingkat, sehingga

kedepannya teknik pencatuan ini dapat diaplikasikan untuk jenis antena yang lain. Dengan penggunaan metode tersebut, penelitian diharapkan dapat meningkatkan lebar *bandwidth*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Membuat tingkatan impedansi dengan menggunakan *transformator Chebyshev multisection*.
- b. Merancang catuan dan tingkatan impedansi pada antena mikrostrip dengan menggunakan *proximity coupled*.
- c. Mensimulasikan catuan dan tingkatan impedansi pada antena mikrostrip dengan frekuensi operasi 3 – 8 GHz dengan menggunakan *software CST Studio Suite*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan menganalisis respons *bandwidth* terhadap penambahan jumlah tingkatan impedansi pada transformator *Chebyshev multisection* dengan bentuk dan ukuran *patch* yang tetap, sehingga dapat mengetahui ukuran dimensi yang berpengaruh dalam peningkatan *bandwidth* untuk setiap tingkatan impedansi transformator *Chebyshev multisection*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Perancangan dan simulasi antena berbentuk *rectangular patch* berbasis mikrostrip pada *range* frekuensi operasi 3 – 8 GHz.
- b. Pembuatan tingkatan impedansi dengan menggunakan metode transformator *Chebyshev multisection*.
- c. Jenis catuan pada antena mikrostrip menggunakan teknik *proximity coupled*.

- d. Substrat yang digunakan adalah Rogers Duroid RT 5880 ( $\epsilon_r = 2,2$  dan  $h = 1,57$  mm).
- e. Parameter antenna yang dianalisis adalah pelebaran *bandwidth*.

## 1.5 Metode Penelitian

Tugas Akhir ini menggunakan metode simulasi eksperimental, dengan tahapan penelitian sebagai berikut:

- a. Studi literatur

Untuk memahami konsep dasar dan teori yang digunakan, maka diperlukan beberapa referensi yang mendukung dalam proses penyusunan Tugas Akhir, seperti jurnal dan buku.

- b. Perhitungan ukuran dimensi antenna

Dalam melakukan perancangan antenna dibutuhkan ukuran dimensi antenna sebagai acuan untuk melakukan simulasi pada *software* CST Studio Suite, sehingga dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sesuai dengan kaidah teori.

- c. Perancangan dan simulasi

Proses perancangan dan simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* CST Studio Suite. Penggunaan *software* tersebut untuk mempermudah perancangan sehingga diperoleh spesifikasi ukuran dari antenna yang akan dirancang. Apabila hasil simulasi masih berbeda jauh dengan spesifikasi yang diharapkan, maka dilakukan optimasi sampai diperoleh hasil yang mendekati spesifikasi yang diinginkan.

- d. Analisis

Data-data yang diperoleh dalam tahap simulasi dilakukan analisis dengan membandingkan hasil penambahan tiap *section* pada transformator *Chebyshev*. Analisis yang dibahas adalah parameter antenna hasil optimasi akhir adalah pelebaran *bandwidth*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu:

### a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

### b. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi uraian teori tentang antena mikrostrip, teknik pencatuan *proximity coupled*, dan transformator *Chebyshev multisection*, yang digunakan sebagai pedoman dalam perancangan dan simulasi antena.

### c. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi uraian proses perancangan dan perhitungan ukuran dimensi antena yang meliputi, spesifikasi yang digunakan, pemilihan bahan, dan desain antena, serta proses simulasi dan optimasi dari desain antena.

### d. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil analisis perubahan parameter antena dan ukuran dimensi antena terhadap penambahan tiap *section* pada transformator *Chebyshev*.

### e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan antena serta saran untuk perbaikan performansi dari antena yang telah dirancang.