

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem *Ultra-Wideband* (UWB) dapat digunakan pada teknologi radar, estimasi posisi dan *Body Area Network* (BAN) [1], yang memiliki *bandwidth* yang sangat lebar dengan rentan frekuensi 3.1 - 10.6 GHz. *Spectrum sensing* adalah teknologi yang membutuhkan antena yang memiliki *bandwidth* yang lebar dalam penggunaan spektrum frekuensi Untuk mendukung teknologi tersebut dengan menggunakan antena mikrostrip yang memiliki *bandwidth* yang sempit diperlukan teknik tambahan.

Teknik yang dapat digunakan adalah peningkatan *bandwidth* pada *groundplane* antena menggunakan metode penyepadanan impedansi transformator dengan *Two-section Flat Real-to-Real* [2], *Defected Ground Structure* (DGS) [3], penyepadanan impedansi dengan *Double-Tuned* [4], penyepadanan impedansi dengan *Short-Circuited Stubs* [5], dan penyepadanan impedansi transformator binomial *multisection*.

Transformator *binomial multisection* atau yang dikenal dengan (*maximaly flat*) dapat meningkatkan *bandwidth* dengan rentan koefisien transmisi yang diinginkan (pencapaian penyepadanan impedansi yang baik di pita frekuensi), dan memiliki respon *passband* yang optimal untuk berbagai rasio [6]. Respon pada *passband* memiliki toleransi nilai koefisien refleksi dengan impedansi saluran adalah Z_0 dan impedansi beban adalah Z_L . Metode ini ditentukan dari transformator *N-section* dengan koefisien refleksi tetap pada setiap impedansi [7].

Proximity coupled adalah teknik pencatuan yang menggunakan 2 substrat dielektrik. Sehingga menimbulkan garis saluran (*feed line*) yang dapat mengontrol penyepadanan pada antena mikrostrip. *Patch* yang memancarkan radiasi berada dilapisan substrat teratas [8]. Teknik ini unggul diantara teknik pencatuan pada antena mikrostrip, dikarenakan dapat memperlebar *bandwidth* sebesar 13% dengan menggunakan substrat yang tebal pada *patch* antena [9].

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul '*A Bandwidth Enhancement Method for a Proximity Coupled Microstrip Patch Antenna*'. Mengatakan bahwa

peningkatan *bandwidth* dan karakteristik radiasi pada *proximity coupled patch* antena mikrostrip menggunakan dua metode yaitu *Impedance Matching Network* (IMN) dan metode konvensional. Pada metode *Impedance Matching Network* (IMN) memiliki *bandwidth* sebesar 9,8% sedangkan metode konvensional memiliki *bandwidth* sebesar 4,2%. Sehingga metode *Impedance Matching Network* (IMN) dapat meningkatkan *bandwidth* sebanyak 133% dan gain yang lebih besar dibandingkan dengan metode konvensional [10].

Pada Tugas Akhir ini akan merancang sebuah antena mikrostrip *patch* persegi dengan impedansi bertingkat yang sepadan. Penelitian ini menggunakan frekuensi pengamatan 1 - 10 GHz dan memiliki $VSWR \leq 2$ dengan menggunakan metode distribusi transformator *binomial multisection*. Impedansi yang bertingkat akan disusun dengan menyepadankan antara impedansi *feed line* sebesar 50Ω dengan impedansi *load* sebesar 377Ω . Impedansi yang digunakan terdiri dari $N=1 - 5$ *Section*. Lima *Section* ini dipilih untuk memperoleh penyepadanan pada pencatuan antena mikrostrip. Kemudian akan dianalisis setiap tingkatan pada pencatuan dan perubahan pada parameter-parameter antena. Perancangan antena ini menggunakan teknik pencatuan berupa *proximity coupled* yang akan disimulasikan dengan perangkat *software* CST Studio. Sehingga diharapkan dapat mempelebar *bandwidth* dan tidak adanya perubahan pada dimensi *patch* antena.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk membuat peningkatan *bandwidth* pada antena mikrostrip diperlukan jawaban atas rumusan masalah berikut :

1. Membuat *section* impedansi dengan distribusi transformator binomial *multisection*.
2. Merancang *feed line section* pada antena mikrostrip dengan distribusi transformator binomial *multisection*.
3. Mendesain dan mensimulasi antena mikrostrip pada *software* CST studio dengan frekuensi pengamatan 1 - 10 GHz.
4. Menganalisis perubahan parameter-parameter antena mikrostrip pada setiap *section*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan Tugas Akhir kali ini adalah :

- a. Menganalisis pelebaran *bandwidth* untuk antena mikrostrip pada tiap tingkat dengan dimensi *patch* yang tetap.
- b. Menganalisis parameter antena terhadap tingkatan pada pencatuan antena.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut:

- a. Antena yang digunakan pada perancangan ini adalah antena mikrostrip yang didesain menggunakan *software* CST studio.
- b. Bahan substrat menggunakan Duroid 5880 konstanta dielektrik (ϵ_r) = 2.2 dan ketebalan (h) = 1.57 mm.
- c. Parameter antena yang diamati yaitu pengukuran VSWR dan pengukuran *bandwidth*.
- d. Bentuk *patch* pada antena berupa persegi.
- e. Jenis catuan antena yang digunakan adalah *proximity coupled*.

1.5. Metode Penelitian

Secara umum, Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan urutan sebagai berikut :

- a. Studi Literatur

Mempelajari teori-teori yang sesuai dan berhubungan dengan Tugas Akhir ini melalui berbagai buku-buku dan jurnal-jurnal yang mendukung mengenai pelebaran *bandwidth* pada antena dan penyepadanan impedansi.

- b. Perhitungan

Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai impedansi karakteristik setiap tingkat pada pencatuan antena. Sehingga didapat nilai dimensi pada saluran pencatuan yang bertingkat.

c. Perancangan dan simulasi

Setelah perhitungan dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan dan simulasi dengan menggunakan *software* CST studio. Untuk mempermudah proses perhitungan dan memperoleh parameter-parameter antenna yang di inginkan.

d. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan. Proses analisis dilakukan untuk melihat perubahan parameter-parameter terhadap pelebaran *bandwidth* pada tingkatan catuan antenna.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir yang akan dibuat, terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini membahas tentang ditunjukkan proses perancangan antenna mikrostrip beserta pemodelan rancangan antenna.

4. BAB IV ANALISIS DAN HASIL

Bab ini berisi analisis parameter antenna yang ditinjau yaitu nilai return loss dan *bandwidth*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan serta analisis dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.