

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keterbatasan pandangan manusia untuk melihat dan mengetahui objek yang berada di balik tembok dapat menghambat dalam pengambilan keputusan seperti di saat terjadi kebakaran atau perampokan. Dengan sistem radar tembus tembok keputusan dapat diperoleh lebih akurat di saat saat genting, karena objek-objek yang terhalang tembok dapat diidentifikasi dengan baik. Biasanya perkiraan lokasi manusia dapat dicapai melalui radar pencitraan (*imaging radar*), sementara pergerakan mereka dapat diekstraksi melalui radar Doppler. Pencitraan manusia dapat memprediksi lokasi (yaitu, jarak dan sudut) dari objek. Contohnya, digunakan untuk mendeteksi dan melacak lokasi teroris melalui dinding bangunan juga digunakan untuk mencari orang-orang yang terperangkap saat kebakaran atau gempa bumi. Sementara itu, deteksi Doppler, sangat membantu untuk lebih memahami kegiatan obyek manusia dan dapat meningkatkan kemampuan deteksi. Misalnya, dalam pengawasan keamanan secara diam-diam, selain mendeteksi lokasi para teroris, analisis gait melalui deteksi Doppler dapat digunakan untuk menilai apakah mereka membawa senjata atau tidak. Teknologi Radar Ultra-Wideband menggunakan pulsa UWB dan dapat mencapai kedua fitur ini secara bersamaan, baik radar pencitraan maupun radar Doppler.

UWB (*Ultra Wide Band*) adalah sistem komunikasi jarak pendek yang mempunyai bandwidth yang sangat lebar, agar dapat dikategorikan sebagai komunikasi UWB syarat lebar *bandwidth* fraksionalnya 25 % dari Frekuensi Tengahnya. UWB memancarkan semburan begitu banyak RF (*Radio Frequency*), di mana radiasinya terpancar secara *wide band*, mentransmisikan melalui begitu banyak frekuensi secara simultan. Hal inilah yang memungkinkan kecepatan transfer data yang sangat tinggi. UWB ini beroperasi pada frekuensi 3,1-10,6 GHz. Radar tembus tembok dengan teknologi UWB mempunyai kelebihan yaitu mempunyai akurasi deteksi jangkauan yang tinggi pada target, mempunyai karakteristik penetrasi pada dinding yang baik, operasi tidak terpengaruh oleh kondisi siang atau malam dan kondisi cuaca, dan kebal terhadap noise, jamming, interferensi dari teknologi narrow band.

Sedangkan teknologi yang akan digunakan adalah teknologi mikrostrip dengan *patch* berbentuk dual elips. Teknologi mikrostrip dipilih karena memiliki ukuran yang kecil

(*small size*), *low profile*, *compact*, *low weight*, dan *low fabrication cost*, serta mudah untuk diintegrasikan dengan sirkuit/rangkaian dibelakangnya (*receiver/transmitter*). Cara membuat antena mikrostrip adalah dengan cara mencetak pada lempengan PCB (*Printed Circuit Board*), kemudian bahan *substrate* yang digunakan adalah *Roger Duroid 5880* ($\epsilon_r=2,2$).

Pada tugas akhir kali ini dirancang antena *ultra wideband* (UWB) berbasis mikrostrip dengan patch dual elips dengan menambah reflektor pada bagian belakang antena untuk meningkatkan gain. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mendapatkan desain *Antena mikrostrip* yang bekerja pada frekuensi 3.1-10.6 GHz dengan gain 9dB serta pola radiasi unidirectional. Pertama-tama antena akan dirancang menggunakan software *CST MICROWAVE 2010* sebagai simulator. Setelah berhasil disimulasikan, antena akan dirancang *prototype*-nya agar dapat dilakukan pengukuran langsung dan dapat dibandingkan dengan hasil simulasinya.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan proposal proyek akhir ini adalah:

1. Melakukan simulasi perancangan dan pabrikan antena berbentuk dual elips *ultra wideband* (UWB) berbasis mikrostrip untuk radar tembus tembok sebelum dan setelah ditambah reflektor dan slot.
2. Mengukur, menghitung dan menganalisis parameter yang akan diukur antara lain *bandwidth*, *return loss*, VSWR (Voltage Standing Wave Ratio), *gain*, pola radiasi, dan impedansi masukan dari antena tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip patch dual elips *ultra wideband* (UWB) untuk radar tembus tembok?
2. Bagaimana cara meningkatkan gain antena mikrostrip patch dual elips untuk radar tembus tembok?
3. Bagaimana pengaruh penambahan reflektor pada antena terhadap gain antena?
4. Bagaimana perbandingan antar analisis hasil pengukuran langsung dan pengujian menggunakan *software*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan dan realisasi antenna berbentuk dual elips ultra-wideband (UWB) berbasis mikrostrip ini bekerja pada rentang frekuensi 3,1-10,6 Ghz.
2. Tidak membahas proses deteksi obyek pada radar tembus tembok terlalu mendalam hanya dibatasi pada pembahasan dibagian fungsi *band information*.
3. Bahan substrat yang digunakan adalah Roger Duroid 5880.
4. Pencatuan yang dilakukan pada antenna dengan cara pencatuan tunggal langsung melalui saluran mikrostrip.
5. Proses pabrikasi antenna dilakukan dengan cara *fotocutting*.
6. Simulasi menggunakan software CST 2010
7. Spesifikasi dari antenna yang akan dibuat adalah sebagai berikut:
 - *Bandwidth* : 3,1 – 10,6 GHz
 - Jenis antenna : *Ultra wideband (UWB)*
 - Desain antenna : Dual Elips
 - VSWR : ≤ 2
 - Pola Radiasi : *Unidirectional*
 - Gain : ≥ 6 dBi

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir kali ini menggunakan beberapa metodologi, diantaranya :

1. Studi Literatur
Merupakan proses pembelajaran teori-teori dan teknik yang digunakan dari literature-literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, jurnal-jurnal ilmiah yang mendukung dalam proses penyusunan teori dasar dan penjelasan mengenai *Antena microstrip ultra wideband patch dual elips*.
2. Perancangan dan simulasi
Setelah di desain sesuai spesifikasi yang diinginkan kemudian di lakukan simulasi dengan CST *Microwave Studio2010*, dengan bantuan simulator ini akan didesain sebuah *Antena microstrip ultra wideband patch dual elips* yang bekerja pada frekuensi 3.1-10.6 GHz.
3. Pabrikasi
Proses pembuatan antenna berdasarkan hasil perancangan dan simulasi

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan setelah proses perancangan dan pabrikan selesai dilaksanakan. Pengukuran ditujukan untuk mengetahui parameter-parameter antenna yang sudah direalisasikan

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah mendapatkan parameter-parameter antenna pada proses pengukuran. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi dan teori. Setelah dibandingkan kemudian disimpulkan penyimpangan yang terjadi serta bagaimana mengatasinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini 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: LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan landasan teori secara umum serta penjelasan mengenai *Antena microstip ultra wideband patch dual elips* yang mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

- BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini akan membahas tentang proses perancangan *Antena microstip ultra wideband* sesuai dengan pemodelan serta proses simulasi menggunakan software *CST Microwave Studio 2010*.

- BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan 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: PENUTUP

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