

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada zaman modern seperti saat ini perkembangan teknologi sangat berkembang sangat cepat. Dalam perkembangan teknologi *wireless* menggunakan antena yang dapat melakukan berbagai kemampuan dan fungsi. Teknologi *wireless* merupakan teknologi yang memungkinkan untuk berkomunikasi dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik untuk mengirimkan informasi tanpa menggunakan kabel [1]. Oleh karena itu, sistem komunikasi *Ultra wide band* (UWB) merupakan salah satu pilihan yang dapat digunakan.

Ultra wideband (UWB) merupakan teknologi radio yang dapat digunakan dalam komunikasi jarak pendek. Pada tahun 2002 *Ultra wideband* telah dipilih dengan secara luas dikarenakan rentang *bandwidth* yang besar diusulkan oleh FCC (*Federal Communications Commission*) menurut FCC rentang pita untuk komunikasi nirkabel berkisar 3,1 GHz hingga 10,6 GHz [2]. *Ultra wideband* menarik perhatian yang besar di bidang akademis dan industri telekomunikasi [3]. Antena UWB memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah memiliki konfigurasi perangkat keras yang sederhana, kecepatan transmisi data yang tinggi, biaya rendah, konsumsi daya pancar yang rendah dan *bandwidth* yang dihasilkan oleh sistem UWB sangat besar. Akibat *Bandwidth* uwb yang sangat lebar yang disebabkan berdampingan dengan sistem komunikasi pita sempit yang sangat mengganggu sistem UWB [3]. Cara untuk mengatasi interferensi elektromagnetik tersebut bisa menggunakan teknik penolakan frekuensi tertentu atau pada frekuensi yang tidak diinginkan. Metode penolakan atau *notch band* menggunakan teknik dengan menambahkan *slot* pada antena. Tetapi, pada setiap bentuk *notch* hanya bisa mencapai satu pita frekuensi yang dapat ditolak [4]. Oleh karena itu, dibutuhkan lebih bentuk *slot* untuk menghasilkan beberapa penolakan pita yang dibutuhkan [5]. Penolakan frekuensi bisa dilakukan dengan menggunakan struktur *Electromagnetic Band Gap* (EBG) di *patch/ground*. *Electromagnetic Band*

Gap (EBG) adalah sebuah struktur periodik yang bisa melarang propagasi gelombang elektromagnetik dalam rentang frekuensi tertentu [6].

Dilakukan penelitian antenna UWB dengan karakteristik Triple Notch Band. Dengan menggunakan *patch* monopole planar heksagonal dengan memakai ground plane parsial dan menggabungkan filter frekuensi triple notch band pada pita frekuensi 5,15–5,85 GHz (WLAN), 7,1–7,6 GHz (komunikasi downlink satelit X-Band), dan pita 12,2–12,7 GHz (komunikasi DBS). Pada penelitian didapatkan hasil bahwa nilai frekuensi bawah masih diatas 3 GHz dengan kata lain antenna belum bekerja maksimal sesuai dengan spesifikasi. Solusi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan meningkatkan ground [6]. Selanjutnya antenna mikrostrip dengan menggunakan *patch* sirkular dengan penolakan pada 2 frekuensi, berjudul “Antena Mikrostrip Dual Band-Notch pada frekuensi 3,5 GHz dan 5,5 GHz untuk aplikasi Ultra Wideband (UWB)” [7].

Dalam penelitian ini, mengusulkan perancangan antenna UWB *patch rectangular* Monopole. Perancangan antenna UWB ini menggunakan spesifikasi frekuensi kerja 3,1-10,6 dengan menganalisis pengaruh penambahan *slot* pada antenna terhadap penolakan pada rentang frekuensi kerja.

1.2. Studi Terkait

Berikut beberapa studi terkait desain antenna dengan analisi penolakan frekuensi.

Antena dual (band-notched) dengan ukuran ringkas berhasil dirancang dan diukur. Antena menunjukkan desain struktural dan ukuran sederhana yang mudah diintegrasikan. Antena yang disarankan mencakup pita frekuensi dari 3 hingga 11 GHz, di mana hasil simulasi menunjukkan kesamaan yang hampir sama dengan hasil pengukuran. Untuk mengatasi interferensi dengan WLAN dan C-band, dipilih dua struktur dari band untuk menghasilkan hasil. Hasil & analisis antenna yang disajikan menunjukkan bahwa antenna ini dapat diterapkan pada perangkat mini, dengan desain sederhana & ukuran yang ringkas sebagai keuntungan tambahan. Distribusi arus permukaan yang digunakan untuk menunjukkan efek slot ini dalam mendapatkan penolakan pita [8].

Antena patch UWB notch di tri-band baru telah diusulkan dan diimplementasikan. Dengan karakteristik band-notched pada WiMAX (3,5 GHz), WLAN (5,8 GHz), dan koneksi satelit (7,5 GHz) telah berhasil dirancang dan disimulasikan. Antena memiliki struktur fabrikasi sederhana dan hanya menggunakan dua slot-C dan bentuk spiral untuk menghasilkan tiga stop band. Hasil simulasi menunjukkan bahwa stop band dapat disesuaikan secara fleksibel dan independen. Return loss antena yang disimulasikan adalah $VSWR < 2$ dicapai pada rentang frekuensi lebar yang diharapkan dari 3,5 GHz hingga 18,9 GHz [9].

Hasil pengukuran dan simulasi VSWR untuk dimensi yang dioptimalkan menunjukkan bahwa antena yang diusulkan dapat memenuhi pita UWB (3,1–10,6 GHz) untuk $VSWR < 2$ menolak pita 5,1–6 GHz. Dengan memasang dua patch parasit, terlihat jelas bahwa antena yang diusulkan tidak hanya memiliki pita, tetapi juga bandwidth yang lebih baik di wilayah frekuensi rendah (sekitar 3-4 GHz). Pola radiasi yang diukur dan disimulasikan di bidang-E ditunjukkan oleh hasil yang diukur dan disimulasikan memiliki kesesuaian yang baik satu sama lain yaitu didapatkan pola kira-kira omnidirectional [10].

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang antena *ultra wideband patch rectangular monopole*.
2. Bagaimana cara menerapkan bentuk *slot* pada antena agar dapat mengimplementasikan karakteristik penolakan pita
3. Bagaimana pengaruh antena dengan menggunakan tambahan *slot* yang dilihat dari performa antena..

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang antena *Ultra WideBand patch rectangular monopole*.
2. Mendapatkan perhitungan dan karakteristik bentuk *slot* pada antena.

3. Mendapatkan hasil simulasi pengaruh penambahan *slot* pada perancangan antenna.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini antenna yang akan dirancang menggunakan antenna *Ultra WideBand patch rectangular monopole*.
2. Frekuensi kerja antenna adalah 3,1 GHz sampai 10,6 GHz dengan menganalisis penolakan pada rentang kerja frekuensi .
3. Membandingkan hasil simulasi dan pengukuran
4. Parameter yang dianalisis adalah *return loss*, *vswr*, *bandwidth*, *gain*, dan pola radiasi
5. Simulasi menggunakan *software* simulasi komputasi numerik.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah;

1. Studi literatur
Dalam tahap ini mengumpulkan referensi terkait tugas akhir ini, mempelajarinya dan memahaminya. Sumber studi literatur ini diantaranya adalah dari buku, internet, berdiskusi dengan dosen pembimbing dan juga teman.
2. Proses perancangan dan simulasi
Dalam tahap ini merancang sesuai spesifikasi dan mensimulasikan hasil rancangan dengan menggunakan *software* simulasi komputasi numerik
3. Proses realisasi
Dalam tahap ini penulis melakukan realisasi yang telah dirancang sehingga didapatkan bentuk fisik dari antenna yang sudah sesuai dengan karakteristiknya.

4. Analisis

Dalam tahap ini dilakukan setelah proses perancangan, simulasi dan realisasi sudah dilakukan. Analisis bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi yang kemudian akan dianalisis kekurangan apa yang terjadi dan cara bagaimana mengatasinya.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

• BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, studi terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

• BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori dasar, diantaranya Antena meliputi antena monopole, Ultra Wideband, Notch Band, Parameter Antena, dan Teknik Pencatuan Mikrostrip.

• BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi identifikasi spesifikasi yang dibutuhkan, desain sistem, parameter-parameter antena, perhitungan antena, desai antena, dan penambahan *slot* antena.

• BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi analisis terhadap antena ultra wideband dengan penambahan *slot* yang telah di fabrikasi dan perbandingan hasil pengukuran dengan simulasi.

• Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan metode tersebut serta saran untuk penelitian selanjutnya..