

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, kebutuhan akan antenna dengan performa tinggi dan dimensi kompak semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi komunikasi nirkabel. Antena *cavity-backed* berbasis teknologi *Substrate Integrated Waveguide* (SIW) telah menjadi pilihan yang menarik karena karakteristiknya yang mampu meminimalkan radiasi belakang, meningkatkan efisiensi, dan mudah diintegrasikan dengan sirkuit planar. Namun, desain konvensional antenna *cavity-backed* SIW sering kali memiliki keterbatasan *bandwidth* akibat resonansi tunggal pada struktur *cavity*.

Berbagai inovasi telah dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan ini, seperti penggunaan *slot* non-resonansi, *via-shorting*, serta modifikasi bentuk *cavity* untuk menghasilkan resonansi ganda atau bahkan multi-resonansi. Pendekatan ini memungkinkan peningkatan *bandwidth* hingga lebih dari 15% pada beberapa aplikasi, sebagaimana ditunjukkan oleh desain antenna berbasis *hybrid cavity* atau menggunakan *slot* berbentuk unik seperti *dual T-shaped slot* dan cincin elips. Selain itu, pengurangan dimensi antenna melalui teknologi *Half-Mode SIW* (HMSIW) juga terbukti efektif untuk menghasilkan antenna yang lebih ringan dan kompak, tanpa mengorbankan performa radiasi.

Penelitian ini mengusulkan desain antenna HMSIW dengan *slot* cincin segi-delapan yang dirancang untuk menghasilkan resonansi ganda sehingga mampu meningkatkan *bandwidth* secara signifikan. Target utama adalah mencapai *fractional bandwidth* (FBW) lebih dari 15% dan gain antenna lebih dari 7 dB pada rentang frekuensi S-band dan C-band. Dengan desain inovatif ini, penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan antenna modern yang mendukung kebutuhan aplikasi radar, sistem komunikasi nirkabel, dan aplikasi lainnya yang memerlukan performa tinggi dengan dimensi yang kompak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya adalah.

1. Bagaimanakah menentukan parameter desain antenna untuk memperoleh lebar pita dengan Fraksional Bandwidth (FBW) lebih dari 15% dan gain lebih dari 5 dB, guna memenuhi kebutuhan komunikasi nirkabel berkecepatan tinggi pada rentang frekuensi S-band dan C-band?
2. Bagaimanakah merancang dimensi slot cincin setengah oktagonal agar dapat menghasilkan kondisi multi resonansi yang optimal, ditandai dengan pencocokan impedansi yang baik dan kontribusi efektif terhadap perluasan bandwidth pada frekuensi S-band dan C-band?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pembuatan antenna HMSIW untuk *bandwidth enhancement* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan parameter desain antenna yang dapat menghasilkan lebar pita dengan FBW lebih dari 15% dan *gain* lebih dari 5 dB, untuk mendukung performa komunikasi nirkabel yang andal pada rentang frekuensi S-band dan C-band.
2. Merancang dimensi *slot* cincin setengah oktagonal secara optimal guna menghasilkan kondisi multi resonansi dengan pencocokan impedansi yang baik dan perluasan *bandwidth* efektif pada frekuensi S-band dan C-band.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah dibuat guna pembahasannya tidak melebar dari tujuan awalnya. Adapun batasan – batasan masalahnya di antaranya:

1. Perancangan antenna HMSIW yang dilakukan pada penelitian ini hanya focus pada frekuensi S-band dan C-band dengan target FBW >15% dan *gain antenna* >5dB.
2. Simulasi pada penelitian ini menggunakan *software* HFSS.

3. Material untuk fabrikasi antenna menggunakan bahan RT/duroid 5880 dengan ketebalan *substrate* 1.575 mm.
4. *Connector SMA Female*

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan penelitian ini, dimaksudkan agar memudahkan dalam proses pembuatan dokumentasi, sehingga dapat dibuat secara terstruktur dan sistematis. Dengan demikian, akan mudah dimengerti dan dipahami oleh pihak yang akan menggunakannya. Adapun sistematika penulisan proposal tesis ini terdiri dari III (tiga) bab, sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisi dan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tinjauan pustaka yang meliputi uraian tentang teori-teori yang akan dikaji dan dianalisa dalam berbagai aspek serta penelitian-penelitian sebelumnya.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai metode penelitian terkait pengembangan pertanyaan tentang metodologi penelitian meliputi rancangan penelitian, Analisa parameter, fabrikasi dan pengukuran hasil.