

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bidang telekomunikasi telah semakin berkembang dan pada masa yang akan datang, teknologi dalam bidang telekomunikasi akan mencakup banyak area dalam kehidupan sehari-hari termasuk dalam lingkungan berkendara [1]. Pentingnya keselamatan dalam berkendara dan juga permasalahan yang ada pada lalu lintas mendorong perkembangan teknologi komunikasi *vehicle to everything* (V2X) selama beberapa tahun ini. Namun persyaratan akan layanan komunikasi V2X semakin ketat mengingat tantangan yang dihadapi dalam lingkungan berkendara. Permasalahan yang paling mendalam adalah lingkungan berkendara yang sangat dinamis dan permintaan akan antena yang solid, memiliki dimensi yang kecil, memiliki efisiensi yang baik, dan sistem antena yang mudah terintegrasi untuk kebutuhan *broadcasting* [2]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, antena mikrostrip dapat diaplikasikan karena kelebihanannya.

Antena mikrostrip telah diimplementasikan secara luas dalam berbagai bidang aplikasi seperti komunikasi nirkabel, radar, dan satelit [3]. Antena mikrostrip memiliki banyak kelebihan yang dibutuhkan pada saat ini seperti memiliki dimensi solid, bobot ringan, dan realisasi yang cukup mudah. Namun jika dibandingkan dengan jenis lain, antena *patch* mikrostrip memiliki respon *bandwidth* yang sempit, efisiensi yang buruk, dan bahkan *gain* yang rendah [4]. Permasalahan tersebut membuat antena mikrostrip tidak dapat digunakan pada aplikasi tertentu dan membutuhkan penyempurnaan lebih lanjut.

Sebagai perangkat penting dalam komunikasi nirkabel, antena harus memiliki radiasi yang baik. Tetapi terkadang antena membutuhkan polarisasi sirkular dengan karakteristik pita lebar untuk memastikan keandalan dari komunikasi nirkabel [5]. Kelebihan yang didapat dari antena yang memiliki polarisasi sirkular yaitu tahan dalam kondisi cuaca buruk, sesuai untuk sistem komunikasi luar ruangan, dan dapat menerima transmisi gelombang yang ditransmisikan baik dari antena dengan polarisasi linier maupun sirkular.

Untuk mengaplikasikan antenna mikrostrip pada komunikasi V2X, akan dilakukan beberapa modifikasi agar dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz dengan *bandwidth* 100 MHz [6]. Optimasi antenna dilakukan agar memenuhi parameter kinerja antenna lain yang dibutuhkan dan untuk mendapatkan polarisasi sirkular seperti penambahan *slot* dengan kemiringan tertentu pada *patch* untuk mendapatkan polarisasi sirkular. Teknik pencatuan *aperture-coupling* akan digunakan guna meningkatkan respon *bandwidth* antenna.

## 1.2 Tinjauan Riset Terdahulu

Tinjauan riset terdahulu pada Tabel 1.1 menunjukkan beberapa penelitian terdahulu mengenai antenna mikrostrip dengan berbagai metode guna mendapatkan kinerja antenna yang lebih baik dan mendapatkan polarisasi yang diinginkan.

Tabel 1.1 Referensi penelitian.

Judul	Peneliti	Tahun
<i>Dual-Polarized Aperture-Coupled Patch Antenas With Application to Retrodirective and Monopulse Arrays</i>	Paul Le Bihan, Pascual D Hilario Re, Davide Comite, Maksim Kuznetcov, DKK	2020 [7]
<i>Circularly Polarized Square Patch Array Antena with Multiple Rectangular-Slots Fed by Proximity Coupling Technique</i>	Citra Zaskia Pratiwi dan Achmad Munir	2020 [5]
<i>Polarization-Reconfigurable Antena Using Combination of Circular Polarized Modes</i>	Shenyun Wang, Danping Yang, Wen Geyi, Chen Zhao, dan Guowen Ding	2021 [8]
<i>A Scalable Dual-Polarized Aperture-Coupled Phased Array Antena for 5G Millimeter-Wave Applications</i>	Huan Liu, Lianming Li, Haiyang Xia	2022 [9]
<i>Inset-Fed Triangular Antena Array with Switchable Circular Polarization</i>	Trasma Yunita, Chairunnisa, A. Adya Pramudita, dan Achmad Munir	2023 [10]

Makalah [7] mengusulkan penggunaan teknik isolasi pada antenna mikrostrip polarisasi sirkular dengan teknik pencatutan *aperture-coupling* guna membuat antenna lebih sederhana dan berbiaya rendah, polarisasi sirkular didapatkan dengan menggunakan *coupler* hibrida kotak ganda yang dioptimalkan untuk mendapatkan *matching* dan isolasi sinyal *quadrature* yang baik. Makalah [5] membahas rancang bangun antenna *array* dengan menambahkan *slot* persegi panjang pada setiap *patch*-nya agar mendapatkan polarisasi sirkular, selain itu pada penelitian ini juga menggunakan teknik pencatutan *proximity-coupling* untuk meningkatkan karakteristik radiasi dari antenna. Makalah [8] menyajikan antenna yang dapat mengkonfigurasi ulang polarisasi yang berdasarkan pada kombinasi dari polarisasi sirkular yaitu polarisasi sirkular *left-handed* dan polarisasi sirkular *right-handed*, konfigurasi polarisasi tersebut didapatkan dengan memotong *patch* berbentuk persegi dengan menggunakan teknik pencatutan *aperture-coupling* yang telah terisolasi. Makalah [9] meneliti antenna mikrostrip *array* dengan polarisasi ganda menggunakan teknik pencatutan *aperture-coupling* untuk aplikasi 5G pada gelombang milimeter (mmWave). Struktur peradiasi yang ditumpuk dan penggunaan teknik pencatutan *aperture-coupling* dipakai untuk mendapatkan *bandwidth* yang lebih lebar pada antenna yang dirancang. Makalah [10] menyajikan antenna pengembangan antenna *array* menggunakan *inset-fed* untuk menyesuaikan impedansi yang dilengkapi dengan saklar untuk mengkonfigurasi ulang polarisasi. Dua pin dioda digunakan sebagai saklar untuk mengubah polarisasi pada antenna menjadi *right-hand circular polarization* (RHCP) dan *left-hand circular polarization* (LHCP) pada frekuensi 3,5 GHz.

Berdasarkan referensi acuan penelitian tersebut, akan dilakukan rancang bangun antenna mikrostrip dengan *patch* persegi dengan penambahan *slot* pada kemiringan tertentu. Selanjutnya antenna akan menggunakan teknik pencatutan *aperture-coupling* guna meningkatkan kinerja dari antenna dan juga memberikan polarisasi yang lebih baik. Antenna yang diusulkan akan menggunakan dua lapis substrat dielektrik dimana bagian *patch* akan ditempatkan pada lapisan pertama sedangkan *ground plane* dengan *slot aperture* akan ditempatkan pada lapisan kedua dan saluran pencatu akan ditempatkan pada bagian paling dasar dari antenna.

Penggunaan dua lapis substrat dielektrik tersebut akan membuat respon *bandwidth* dari antenna semakin meningkat.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *slot* pada *patch* terhadap polarisasi antenna?
2. Bagaimana pengaruh metode pencatuan *aperture-coupling* terhadap kinerja antenna?
3. Bagaimana pengaruh penambahan lapisan substrat dielektrik pada antenna terhadap kinerja antenna?

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh dari penambahan *slot* pada antenna terhadap polarisasi antenna.
2. Menganalisis pengaruh dari metode pencatuan *aperture-coupling* terhadap kinerja antenna.
3. Menganalisis pengaruh dari penambahan lapisan substrat dielektrik pada antenna terhadap kinerja antenna.

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Manfaat akademis

Penelitian ini dapat memperkaya ilmu rekayasa di bidang antenna mikrostrip dengan polarisasi khusus pada Mata Kuliah Antena dan Propagasi Gelombang

2. Manfaat praktis

Antena dapat berfungsi dengan baik untuk diaplikasikan pada komunikasi V2X.

## 1.6 Batasan Masalah

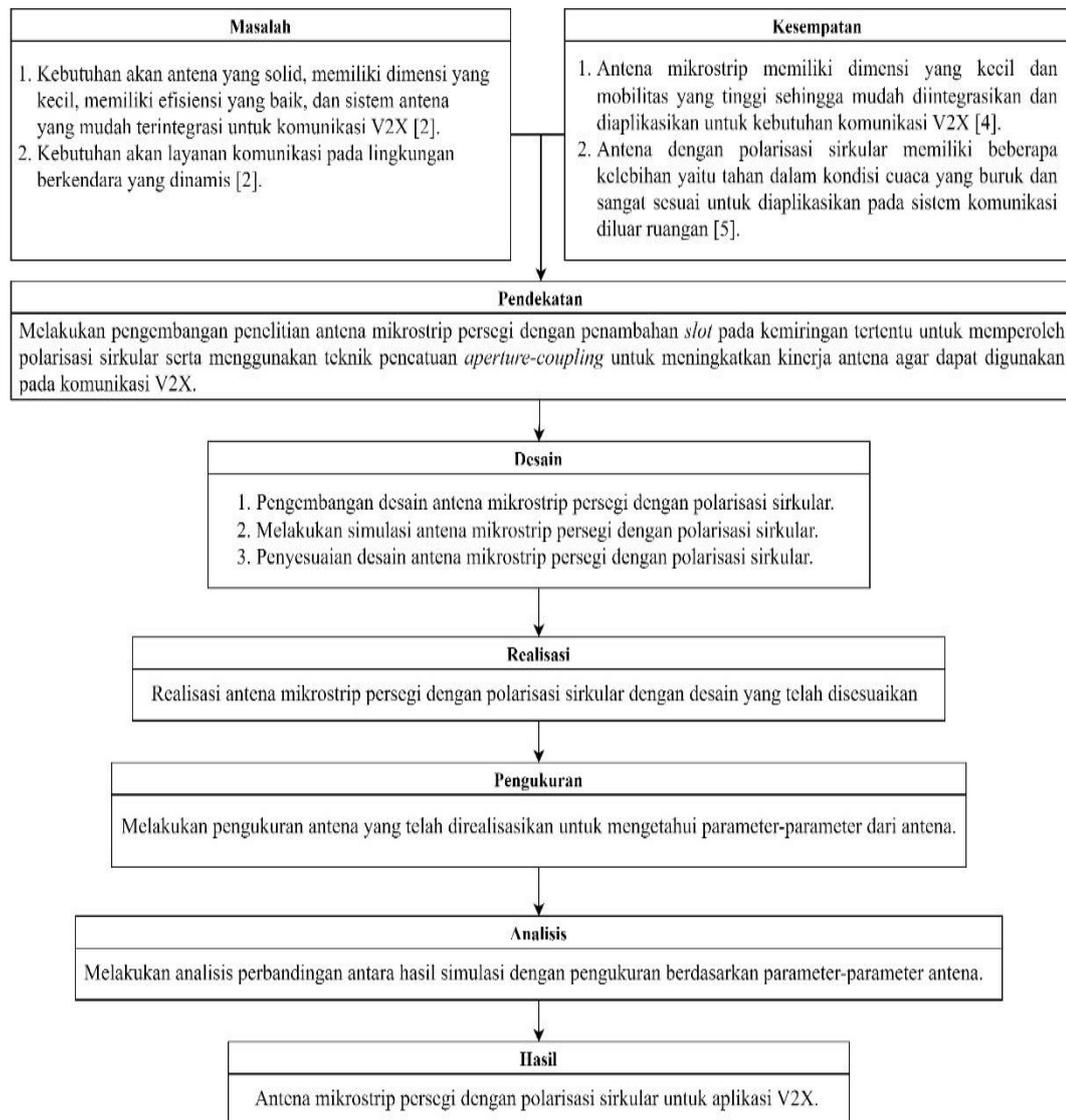
Diperlukan batasan masalah dalam membuat rancang bangun antena mikrostrip dengan *patch* persegi sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan pembuatan. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Antena bekerja pada frekuensi 3,5 GHz untuk komunikasi V2X [6].
2. Antena memiliki polarisasi sirkular dengan penambahan slot pada kemiringan tertentu [5].
3. Simulasi antena menggunakan *software* 3 dimensi.
4. Perancangan antena menggunakan *patch* berbentuk persegi dengan substrat dielektrik jenis *FR4-Epoxy*.
5. Parameter yang dianalisis yaitu frekuensi kerja, koefisien refleksi, VSWR, *gain*, pola radiasi, dan polarisasi.

## 1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir merupakan alur pemikiran yang memuat uraian sistematis mengenai hasil perumusan masalah yang diduga dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian. Kerangka pemikiran dijelaskan pada Gambar 1.1 secara terperinci.





Gambar 1.1 Kerangka pemikiran.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir terdiri dari:

### BAB I Pendahuluan

Dasar-dasar penulisan untuk melakukan penelitian dicantumkan pada bab ini berisikan: latar belakang, tinjauan riset terdahulu, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

### BAB II Dasar Teori

Berisikan daftar pustaka untuk menunjang penelitian. Bab ini berisikan kajian pustaka mengenai komunikasi V2X, antena microstrip, dan parameter antena.

### BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan metode atau tahapan-tahapan yang dilalui dalam melakukan penelitian.

### BAB IV Perancangan dan Simulasi

Bab ini bersikan desain antenna beserta hasil simulasi yang telah dilakukan. Data yang diperoleh dari hasil simulasi kemudian ditampilkan kedalam bentuk grafik. Bab ini juga menjelaskan hasil analisis dari simulasi yang telah dilakukan pada setiap perubahan perancangan dari mulai awal simulasi hingga desain akhir.

### BAB V REALISASI DAN HASIL ANALISIS

Bab ini berisikan hasil realisasi antenna beserta hasil pengukuran yang telah dilakukan. Bab ini juga menunjukkan perbandingan parameter dari desain akhir yang telah disimulasikan dengan hasil dari pengukuran antenna yang telah direalisasi. Perbandingan tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik yg kemudian dianalisis perbedaan yang terjadi pada kedua hasil tersebut.

### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian serta saran untuk mengembangkan penelitian ini selanjutnya.

