

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi sampai saat ini begitu pesat, termasuk juga dalam perkembangan di bidang telekomunikasi. Disetiap perkembangannya, telekomunikasi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar untuk memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat dalam teknologi komunikasi. Terlebih dalam hal mengirimkan data dengan efisien serta kecepatan yang tinggi sesuai standar yang telah ditetapkan. Dengan demikian standar teknologi komunikasi yang selalu mengalami peningkatan dan perubahan dalam hal penyediaan layanan data dituntut harus semakin baik.

Teknologi telekomunikasi saat ini sudah memasuki era jaringan tanpa kabel ataupun nirkabel. Perkembangan sistem komunikasi nirkabel mempengaruhi perkembangan teknologi telekomunikasi sampai saat ini. Nirkabel adalah jaringan tanpa kabel yang merupakan suatu solusi terhadap komunikasi yang dilakukan dengan jaringan yang tidak menggunakan kabel. Hal itu dikarenakan kebutuhan manusia yang ingin dapat mengakses jaringan dimana saja dan kapan saja.

Permintaan komunikasi nirkabel yang meningkat mengakibatkan perkembangan sistem komunikasi nirkabel diantaranya seperti WiFi, WiMAX, 2G, 3G, 4G hingga sekarang telah dikembangkan jaringan nirkabel 5G. Jaringan komunikasi nirkabel 5G tentu lebih unggul dari generasi sebelumnya. Dengan

kecepatan > 1 Gbps, maka teknologi 5G mempercepat layanan data pada masa yang akan datang. Menurut Kominfo, jaringan 5G akan diliris pada tahun 2020 dengan alokasi 5G yang ditetapkan Indonesia yaitu 3,5 GHz, 26 GHz, 28 GHz. Frekuensi 5G menurut *Federal Communications Commission* (FCC) adalah 28GHz (27.5-28.35 GHz), 37GHz (37-38.6GHz), 39GHz (38.6-40 GHz), 64-71 GHz. Kebutuhan spektrum untuk 5G dikategorikan *low bands* yaitu frekuensi dibawah 1 GHz. Kategori *mid bands* yaitu frekuensi 1 - 6 GHz. Dan untuk *high bands* yaitu frekuensi diatas 24 GHz (Tim Peneliti Puslitbang SDPPI, 2018). Sehingga istilah multiband dalam antena diperuntukkan, karena mencakup lebih dari 2 frekuensi.

Antena merupakan suatu alat yang sangat melekat dengan sistem komunikasi jaringan nirkabel dan dapat dirancang untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. Antena yang dapat bekerja dengan frekuensi multiband didesain dengan mikrostrip karena memiliki kelebihan yaitu ukuran bentuk dan ketebalan antena yang lebih kecil, mudah difabrikasi, bobot ringan dan harga yang relatif terjangkau (Garg dkk, 2000).

MIMO merupakan bagian dari antena mikrostrip. MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) merupakan *smart antenna* yang mampu bekerja sebagai *transmitter* dan *receiver* untuk meningkatkan kinerja komunikasi. MIMO adalah bagian penting dari standar komunikasi nirkabel modern seperti IEEE 802.11n (Wifi), IEEE 802.16e (WiMAX), 3GPP Long Term Evolution (LTE), 3GPP HSPA +, 4G dan sistem 5G (Hanchinamani dkk, 2016).

Dengan sistem 5G yang memiliki range frekuensi, maka antena multiband digunakan agar dapat bekerja lebih dari 2 frekuensi. Untuk alokasi 5G yang digunakan pada penelitian kali ini pada frekuensi 24 GHz, 28 GHz, 38 GHz.

Berbagai metode dapat dilakukan untuk pembuatan multiband antenna, dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan penggabungan metode array dan slot (Haidi dkk, 2016), menggunakan metode *Defected Ground Structure* (DGS) (Hanchinamani dkk, 2016), menggunakan metode *Multislit Rectangular Patch* (Rafsyam dkk, 2014), menggunakan teknik mimo dengan menambahkan slit (Sunthari dkk, 2017), menggunakan penambahan patch pada antenna (Astuti dkk, 2010; Mahabub dkk, 2018), menggunakan penambahan slot (Fitriyani, 2017) dan metode yang digunakan pada penelitian lainnya.

Sehingga berdasarkan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum ada yang mengombinasikan penggunaan patch dan slot pada mikrostrip, dengan demikian pada penelitian ini teknik tersebut akan dikombinasikan dan dianalisis performasinya di 3 frekuensi pada jaringan komunikasi nirkabel 5G.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan dalam latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Dibutuhkan antenna dengan bentuk fisik mudah difabrikasi serta performa pada teknologi komunikasi nirkabel yang baik.
2. Kebutuhan jaringan 5G untuk band/frekuensi lebih dari satu.
3. Antena multiband yang dirancang sesuai spesifikasi antenna mikrostrip mimo untuk mencakupi 3 frekuensi yaitu 24 GHz, 28 GHz, dan 38 GHz.
4. Teknik yang digunakan yaitu dengan menambahkan patch dan slot pada mikrostrip.

1.3 Batasan Masalah

Dengan meninjau latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka masalah dalam penelitian ini perlu dibatasi agar hasil yang diperoleh maksimal, terarah, serta tidak meluas sesuai judul yang dibuat. Batasan masalah antara lain:

1. Karakterisasi dan rancang bangun antena mikrostrip MIMO dengan 3 frekuensi atau antena multiband menggunakan teknik pencatutan *microstrip line feed* yang dapat bekerja dalam 3 frekuensi yaitu 24 GHz, 28 GHz, 38 GHz.
2. Parameter yang digunakan dalam perancangan dan pengukuran meliputi $return\ loss \leq -10\text{ dB}$ dan $VSWR \leq 2$.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah penelitian ini: Bagaimana merancang dan menganalisis antena mikrostrip MIMO yang dapat bekerja 3 frekuensi diantaranya 24 GHz, 28 GHz, 38 GHz dengan menggunakan metode penambahan patch dan slot pada mikrostrip dengan karakteristik uji $return\ loss \leq -10\text{ dB}$ dan $VSWR \leq 2$?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang antena multiband mikrostrip MIMO dengan menggunakan metode penambahan patch dan slot serta teknik array untuk frekuensi 24 GHz, 28 GHz, 38 GHz. Dengan rentang frekuensi tersebut diharapkan antena memiliki karakteristik uji $return\ loss \leq -10\text{ dB}$, $VSWR \leq 2$.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang telekomunikasi terlebih dalam bidang teknologi jaringan komunikasi nirkabel terlebih jaringan 5G yang bekerja dengan multiband antena dan mata kuliah antena propagasi gelombang.