

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem komunikasi nirkabel memerlukan sinyal frekuensi yang tinggi untuk meningkatkan efisiensi transmisi informasi. Salah satu perangkatnya adalah antena [1]. Antena yang beroperasi pada RF (*radio frequency*) dan gelombang mikro yang memiliki efisiensi radiasi lebih tinggi dan ukuran yang digunakan relatif kecil karena dapat mempermudah mobilitas saat berkomunikasi. Faktor lain yang disukai RF dan gelombang mikro adalah transmisi sinyal informasi *broadband* memerlukan sinyal pembawa frekuensi tinggi [1].

Antena mikrostrip merupakan salah satu perangkat sistem komunikasi nirkabel yang memerlukan sinyal frekuensi tinggi untuk meningkatkan efisiensi transmisi informasi [2]. Sistem *smarthome* dengan membuka pintu tanpa kunci, identifikasi RF (*radio frequency identification*), pemantauan pasien di rumah sakit atau panti jompo, dan *mouse* atau *keyboard* tanpa kabel untuk komputer adalah beberapa area lain di mana teknologi RF sedang digunakan [3].

Antena mikrostrip saat ini merupakan salah satu antena yang sangat pesat perkembangannya di dalam sistem telekomunikasi sehingga mendapatkan banyak perhatian, baik dari kalangan akademis maupun industri [4]. Antena mikrostrip merupakan antena yang memiliki bentuk seperti potongan atau bidang yang sangat tipis secara fisik tetapi mampu bekerja pada frekuensi yang sangat tinggi [4]. Perkembangan dari teknologi antena mikrostrip berkaitan secara erat dengan perkembangan teknologi struktur pemandu gelombang mikrostrip (*microstrip lines*) [5].

Selama beberapa dekade terakhir, antena mikrostrip telah diteliti secara luas untuk implementasi dalam berbagai bidang teknologi termasuk teknologi satelit, teknologi radar, dan teknologi ruang angkasa [6]. Para peneliti dan akademisi telah terdorong untuk melakukan berbagai teknik dalam membuat perangkat pendukung

pada sistem komunikasi. Perangkat komunikasi yang biasanya mengatur saluran transmisi salah satunya adalah pembagi daya [7].

Pembagi daya (*power divider*) merupakan salah satu perangkat komunikasi yang berfungsi sebagai pembagi daya maupun sebagai penggabung daya yang digunakan pada frekuensi gelombang mikro [8]-[9]. Baru-baru ini, perkembangan pembagi daya maupun antenna telah mencapai perancangan miniaturisasi dimana teknologi yang digunakan memperkecil ukuran media dengan tingkat efektivitas yang tinggi [8]. Pembagi daya pertama kali dipresentasikan oleh J. Wilkinson pada tahun 1960 [3] dan telah banyak digunakan untuk rangkaian gelombang mikro [10].

Tugas akhir ini membahas mengenai pengembangan pembagi daya dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band*. Pembagi daya dengan fasa berjenjang adalah pemberian variasi panjang pada jalur pencatu untuk menghasilkan fasa yang berbeda-beda pada setiap *output port* pembagi daya. Penelitian ini difokuskan pada frekuensi *x-band*, yaitu pada kisaran 8-12 GHz yang berguna untuk radar [11]-[12]. Penelitian yang membahas mengenai pembagi daya dengan fasa berjenjang untuk aplikasi jaringan antenna array *x-band* diperlukan untuk mengetahui bagaimana tingkat keefektifannya. Dalam beberapa dekade lalu, penggunaan elemen *waveguide radiating* atau *coaxial lines* sering dipakai untuk membuat pembagi daya dengan fasa berjenjang, namun dalam beberapa tahun terakhir ini antenna susun *feed strip* atau *microstrip* telah menjadi alternatif lain yang lebih populer untuk pembuatan pembagi daya [13].

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan dan realisasi pembagi daya pada antenna susun dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band*?
2. Bagaimana kinerja dari pembagi daya pada antenna susun dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band*?

### **1.3. Tujuan**

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, berikut adalah tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini.

1. Merancang dan mengimplementasikan pembagi daya pada antenna susun dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band*.
2. Melihat kinerja dari pembagi daya pada antenna susun dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band*.

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi akademis dan juga dari sisi praktis.

#### **1.3.1. Manfaat Bidang Akademis**

Manfaat penelitian ini yaitu akan menambah keilmuan dibidang Telekomunikasi dan Propagasi Gelombang terutama dalam bidang pembagi daya sehingga ke depannya penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi sesuai kebutuhan yang ada dilapangan.

#### **1.3.2. Manfaat Praktis**

Penelitian ini bermanfaat untuk masyarakat umum yaitu memberikan informasi tentang penggunaan pembagi daya pada proses telekomunikasi.

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangat luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, agar yang akan didapat lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitikberatkan pada:

1. Perancangan pembagi daya pada antenna susun dengan fasa berjenjang untuk aplikasi *x-band* ini memiliki frekuensi kerja 8-12 GHz.
2. Pembagi daya ini dirancang pada substrat dielektrik *FR4 epoxy* yang memiliki permitivitas relatif 4,4.
3. Parameter yang diukur ialah *scattering parameters*.

4. Pembagi daya yang dirancang memiliki 1 *port* masukan dan 4 *port* keluaran.

### 1.5. *State of the art*

*State of the art* adalah penegasan terhadap keaslian sebuah karya yang dibuat agar dapat dipertanggungjawabkan, sehingga tidak terjadi tindak plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu *state of the art* menunjukkan sejauh mana tahapan penelitian yang sudah dicapai oleh para peneliti lain untuk sebuah topik penelitian tertentu. Adapun beberapa penelitian yang sudah dilakukan dipaparkan dalam penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. Referensi.

Judul	Peneliti	Tahun
<i>PLA-based 3D Printed Circular Polarized X-Band Horn Array Antenna for CP-SAR Sensor.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Agus Hendra Wahyudi</li><li>- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo</li><li>- Sunar Wijaya</li><li>- Achmad Munir</li></ul>	2018
<i>SIW Power Divider and Its Performace Analysis Affected by Number of Incorporated CSRRs</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ulfa Sri Utami</li><li>- Nanang Ismail</li><li>- Achmad Munir</li></ul>	2018
<i>Design and Performance Analysis of 1:6 Power Divider for L-Band Frequency</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chorage</li><li>- Shilpa V. Joshi</li><li>- Harshada S. Ahiwale</li><li>- Archana M. Gaikwad</li></ul>	2016

Judul	Peneliti	Tahun
<i>Modified Wilkinson Power Divider using Coupled Microstrip Lines and Shunt Open-Ended Stubs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- U. T. Ahmed</li> <li>- A. M. Abbosh</li> </ul>	2015

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat posisi penelitian tugas akhir ini diantara penelitian yang sebidang. Penelitian paling mutakhir yang sebidang adalah penelitian yang dilakukan oleh Agus Hendra Wahyudi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Achmad Munir pada tahun 2018. Penelitian ini dilakukan pada kasus *PLA-based 3D Printed Circularly Polarized X-Band Horn Array Antenna for CP-SAR Sensor*. Penelitian yang digunakan Penelitian yang dilakukan adalah *PLA-based 3D Printed Circularly Polarized X-Band Horn Array Antenna for CP-SAR Sensor*. Penelitian ini menyajikan *Polylactid-acid (PLA)* 3D yang dicetak melingkar terpolarisasi 2x2 X-band horn array antenna untuk *Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CPSAR)* sensor. Dalam penelitian tersebut, penggunaan antena array *CP horn* adalah untuk mengatasi beberapa masalah yang terkait dengan orientasi ketidakcocokan dan ionosfer efek sensor polarisasi linier [14].

Penelitian berikutnya berjudul “*SIW Power Divider and Its Performace Analysis Affected by Number of Incorporated CSRRs*” yang diteliti oleh Ulfa Sri Utami, Nanang Ismail, Achmad Munir. Penelitian ini membahas tentang desain pembagi daya *Substrate Integrated Waveguide (SIW)* yang mempunyai 1 port masukan dan 1 port keluaran dan dirancang pada substrat dielektrik *FR4 Epoxy* dengan ketebalan 1,6 mm [15].

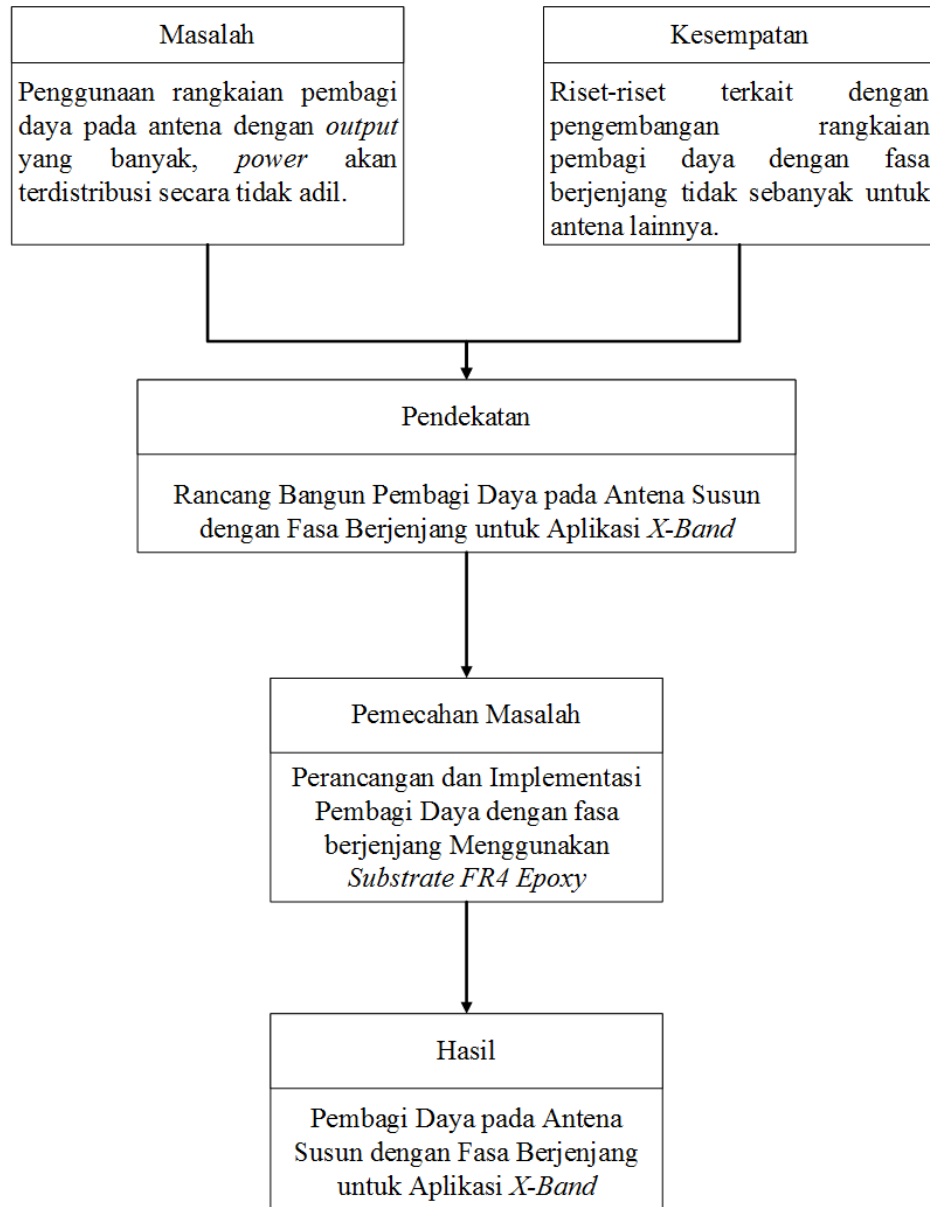
Selanjutnya penelitian berjudul “*Design and Performance Analysis of 1:6 Power Divider for L-Band Frequency*” yang diteliti oleh Chorage, Shilpa V. Joshi, Harshada S. Ahiwale, Archana M. Gaikwad. Membuat dan menganalisis kinerja pembagi daya *Wilkinson* yang mempunyai 1 *input* masukan dan 6 *output* keluaran yang dirancang pada substrat dielektrik *FR4 epoxy* yang bekerja pada frekuensi *l-band*. [16].

Selanjutnya penelitian berjudul “*Modified Wilkinson Power Divider using Coupled Microstrip Lines and Shunt Open-Ended Stubs*” yang diteliti oleh U. T. Ahmed, A. M. Abbosh. Pada penelitian ini, memodifikasi pembagi daya *Wilkinson* untuk aplikasi *wideband* yang memiliki 1 *port* masukan dan 2 *port* keluaran [17].

Dengan hal ini, maka peneliti melakukan penelitian mengenai “Pembagi Daya pada Antena Susun dengan Fasa Berjenjang untuk Aplikasi X-Band” sudah pernah dilakukan pada penelitian [14], tetapi pada penelitian sebelumnya [14] tidak fokus membahas perancangan pembagi daya dan hanya memiliki 4 *port*. Sedangkan dalam penelitian yang dibuat dalam tugas akhir ini, yaitu dengan menghitung ulang dimensi jalur pencatu pada setiap *port* yang bekerja pada frekuensi *x-band* dan memiliki 5 *port*.

## **1.6. Kerangka Pemikiran**

Dalam tugas akhir ini, ditemukan permasalahan pada pembagi daya dimana dijelaskan dalam Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Alur kerangka berfikir.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah

ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas hal-hal pokok yang mendasari penelitian ini. Hal-hal yang dimuat dalam bab ini, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir serta sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, yaitu teori yang berhubungan dan menunjang dalam perancangan pembagi daya.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisikan tentang bentuk metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi tersebut terdiri dari studi literatur, prosedur penelitian, perencanaan sistem, dan rancang bangun sistem yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

## **BAB IV PERANCANGAN DAN SIMULASI**

Dalam bab ini berisikan tentang alur tahapan penelitian dimulai dari perancangan, penentuan spesifikasi pembagi daya, penentuan jenis substrat yang diinginkan, disimulasikan menggunakan perangkat lunak.

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS**

Bab ini memaparkan mengenai data yang diperoleh dari pengukuran hasil uji yang dilakukan serta menganalisa hasil yang telah diperoleh tersebut.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**



Menyimpulkan hasil penelitian yang dilakukan serta memaparkan saran yang membangun guna penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian dalam bidang ilmu yang sama.

