

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pada era teknologi saat ini, informasi selalu berkembang dengan sangat cepat. Pertukaran informasi dari suatu tempat ke tempat lain semakin lancar dan mudah dijangkau. Oleh karena itu, Manusia memerlukan komunikasi untuk saling bertukar informasi dimana saja dan kapan saja. Perkembangan teknologi komunikasi ini, awalnya menggunakan media transmisi yang paling umum digunakan yaitu kawat tembaga. Namun kawat tembaga memiliki *bandwidth* yang sempit, maka digantikan oleh komunikasi *wireless*. Dalam pentransmisian sinyalnya komunikasi *wireless* menggunakan frekuensi radio. Salah satu sarana yang menggunakan sistem komunikasi *wireless* adalah teknologi jaringan *Wireless Fidelity* (Wifi).

Istilah "*hotspot*" merupakan ungkapan umum di dunia global untuk lokasi layanan akses WiFi bagi publik. *Hotspot Area* adalah salah satu bentuk pemanfaatan teknologi *Wireless LAN* (WLAN IEEE 802.11b) pada lokasi publik seperti Bandara, Loby Hotel, Ruang konferensi, Perguruan Tinggi dan Kafe. *Wireless LAN* merupakan suatu jaringan area lokal tanpa kabel dimana media transmisinya menggunakan frekuensi radio (RF) dan *infrared* (IR), untuk memberi sebuah koneksi jaringan ke seluruh pengguna dalam area disekitarnya. Area jangkauannya dapat berjarak dari ruangan kelas ke seluruh Kampus atau dari kantor yang berlainan gedung [1].

Pada sistem komunikasi *wireless LAN* dibutuhkan satu komponen yang sangat penting yang berfungsi sebagai pemancar dan penerima, komponen tersebut adalah antena. Secara definisi, antena berfungsi mentransformasikan suatu sinyal RF (*Radio Frequency*) yang merambat pada konduktor menjadi gelombang elektromagnetik ke ruang bebas. Atau dengan kata lain, antena adalah komponen yang mampu mengubah energi atau sinyal dalam ruang bebas untuk meradiasikan dan menerima gelombang [2]. Wifi pada perangkat *access point* memiliki jangkauan pancaran yang terbatas perlu ditingkatkan karena memiliki antena pola radiasi *omnidirectional* (spesifik semua arah), sehingga dibutuhkan sebuah antena eksternal dengan kapasitas *gain* yang lebih tinggi dibandingkan dengan antena internal [3].

Antena *microstrip* merupakan antenna yang memiliki massa ringan dan mudah direalisasi, sehingga dapat ditempatkan pada hampir semua jenis permukaan dan ukurannya kecil jika dibandingkan dengan antenna jenis lain. Biasanya antenna elemen tunggal memiliki pola radiasi yang sangat lebar, dan setiap elemen tersebut menghasilkan keterarahan dan perolehan *gain* yang rendah [4]. Pada banyak aplikasi diperlukan antenna dengan keterarahan yang baik dan perolehan *gain* yang tinggi. Terdapat beberapa metode pencatuan dalam pembuatan antenna tersebut, diantaranya *Proximity Coupling*, *Microstrip Line Feeding*, *Coaxial Feeding*, dan *Aperture Coupling*.

Pada literatur sebelumnya telah direalisasi sebuah antenna berbentuk *microstrip Yagi* dengan menggunakan pencatuan *microstrip line feed* untuk aplikasi WiFi pada frekuensi 2.4 GHz, menggunakan bahan substrat FR-4 dengan nilai permetivitas dielektrik relatif 4.4. Nilai *gain* yang diperoleh pada antenna tersebut adalah 5.89 dB [5].

Sebuah hasil penelitian menyebutkan bahwa adanya pengaruh nilai permetivitas dielektrik relatif terhadap *gain*, *bandwidth*, dan *beamwidth*. Dimana semakin besar nilai permetivitas relatif maka akan menghasilkan *gain*, *bandwidth*, dan *beamwidth* yang kecil [6]. Penelitian sebelumnya telah dimulai dengan pembuatan antenna *microstrip Yagi* 1 cabang dengan 2 tingkatan director [7]. Pada penelitian tersebut dirancang suatu antenna *microstrip Yagi* dengan menggunakan pencatuan *microstrip line feed* untuk aplikasi WiFi pada frekuensi 2.4 GHz menggunakan bahan substrat FR-4 dengan nilai permetivitas dielektrik relatif 4.3.

Pada penelitian ini dirancang ulang antenna *microstrip Yagi* 1 cabang yang sebelumnya telah dilakukan pada [7] dan kemudian akan diimplementasikan langsung menjadi antenna *microstrip Yagi array* (dengan 2 cabang) dengan nilai permetivitas bahan yang sama. Pengimplementasi *Yagi array* dengan menggunakan metode pencatuan *microstrip line* dipilih karena selain sederhana dalam perancangan dan analisisnya, diharapkan dapat menghasilkan nilai *gain* dan keterarahan yang lebih tinggi. Penelitian ini sudah dipublikasikan pada *International Conference on Wireless and Telematics (ICWT) 2019* [8].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terdapat beberapa rumusan masalah yang dibahas, yaitu sebagai berikut:

- 1) Bagaimana rancang bangun antena *microstrip Yagi array* yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz baik secara manual dan menggunakan *software* antena?
- 2) Bagaimana hasil pengukuran serta analisis dari realisasi rancangan antena tersebut?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian diambil berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, dan manfaat merupakan hasil yang dicapai dari penelitian yang meliputi manfaat akademis dan praktis.

1.3.1. Tujuan

Berikut ini merupakan tujuan dari penelitian, yaitu:

- 1) Melakukan perhitungan secara manual untuk perancangan antena *Microstrip Yagi Array* di frekuensi 2.4 GHz,
- 2) Melakukan perancangan antena *microstrip Yagi array* di frekuensi 2.4 GHz menggunakan *software* antena,
- 3) Realisasi antena *microstrip Yagi array*,
- 4) Menganalisis hasil simulasi antena dan hasil pengukuran dari implementasi antena tersebut.

1.3.2. Manfaat

1.3.2.1 Manfaat Akademis

Adapun manfaat akademis yang dapat diperoleh pada penelitian ini, antara lain:

- 1) Mengaplikasikan salah satu mata kuliah yang telah diperoleh, khususnya dalam mata kuliah sistem komunikasi, jaringan telekomunikasi, antena dan propagasi gelombang.
- 2) Memberikan pengetahuan mengenai perancangan dan implementasi sebuah antena untuk jaringan *wireless LAN* yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz.

1.3.2.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

- 1) Menjadi acuan untuk pembuatan jenis antenna lainnya yang termasuk kedalam jaringan *wireless* LAN.
- 2) Menghasilkan jenis antenna yang dapat di aplikasikan pada komunikasi *wireless* LAN yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz.

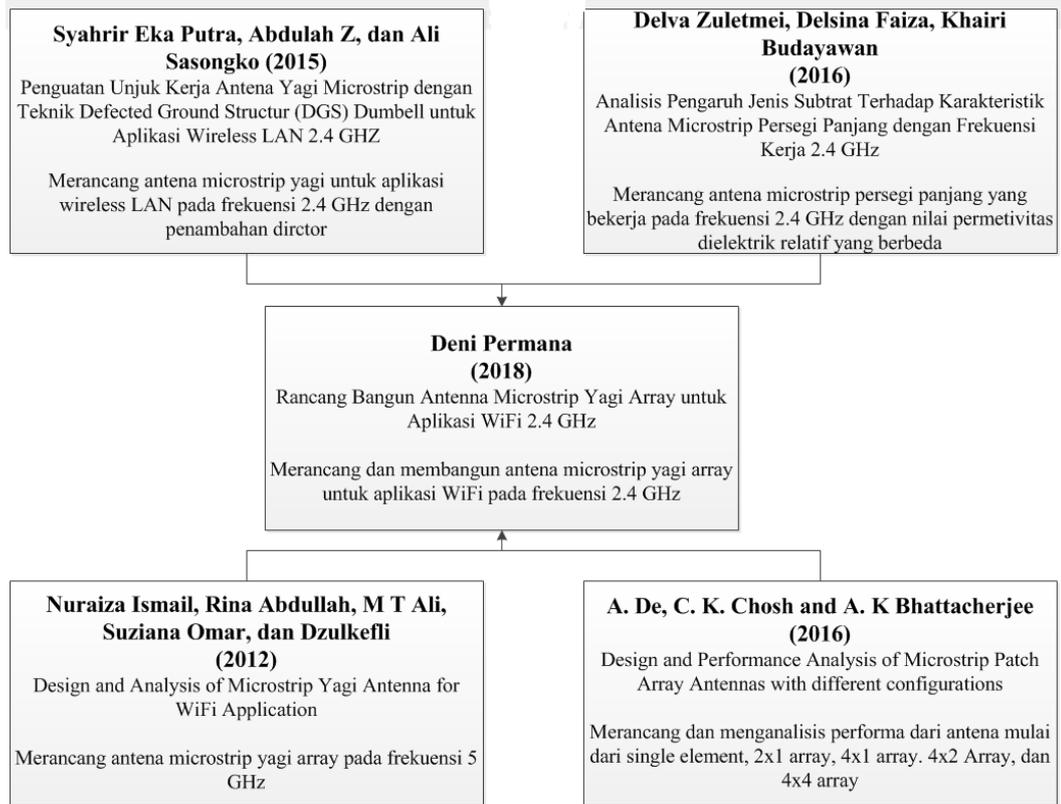
1.4. Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

- 1) Antena yang digunakan adalah jenis antena *microstrip rectangular Yagi array*.
- 2) Untuk memasukan dimensi perancangan antena digunakan perhitungan secara manual.
- 3) Perancangan dan simulasi antena menggunakan *software* antena.
- 4) Perancangan untuk substrat menggunakan bahan FR-4 *Lossy*.
- 5) Hasil pengukuran dari antena meliputi nilai impedansi dari antena yang mampu mendeteksi kondisi *matching* antena pada nilai 50 Ohm, *Gain*, *Return Loss*, *VSWR*, *Bandwidth*, dan pola radiasi.

1.5. State of The Art

State of the art adalah sebuah penegasan keaslian pada sebuah karya agar dapat dipertanggung jawabkan sehingga tidak ada tindakan plagiat atau membajak hasil karya orang lain. Selain itu agar terciptanya ide baru dalam dunia teknologi yang sedang berkembang saat ini. Pada *state of the art* dilakukan analisis terhadap literatur-literatur sebelumnya untuk dijadikan sebagai referensi selanjutnya. Berikut ini merupakan beberapa referensi yang digunakan disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. *State of the art.*

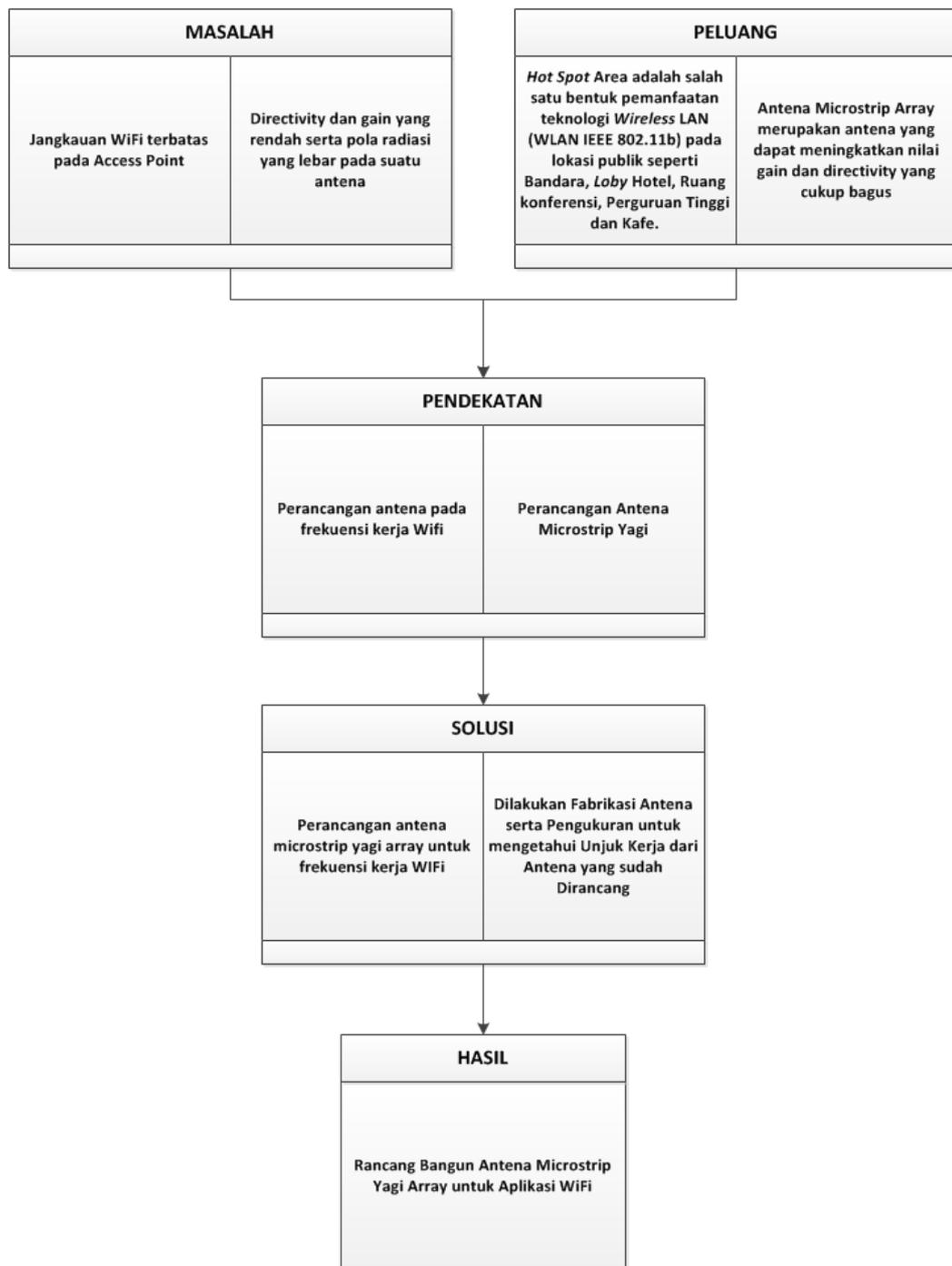
Berdasarkan Gambar 1.1, rancang bangun antenna *microstrip Yagi array* untuk aplikasi WiFi 2.4 GHz merupakan pengembangan dari penelitian yang berjudul penguatan unjuk kerja antenna *Yagi microstrip* dengan teknik DGS *dumbbell* untuk aplikasi *wireless LAN* 2.4 GHz. Penelitian tersebut melakukan perancangan dan realisasi antenna *microstrip patch* tunggal berbentuk *yagi* menggunakan bahan substrat FR-4 dengan permitifitas relatif 4.4 [5]. A De, C K Chosh, dan A K Battacherjee dalam penelitiannya menyatakan bahwa antenna *microstrip patch* tunggal memiliki beberapa keuntungan diantaranya biaya rendah, massa ringan, *convormal* dan *low profile*. Akan tetapi antenna *microstrip patch* tunggal memiliki kelemahan kecil seperti jangkauan rendah, efisiensi rendah, *dirctivity* rendah, dan *bandwidth* yang sempit. Kelemahan ini dapat diatasi dengan mengimplementasikan banyak *patch* antenna dengan konfigurasi *array* [9]. Nuraiza Ismail, Rina Abdullah M T Ali, Suziana Omar, dan Dzulkefli dalam peneltiannya yang berjudul *design and analysis of microstrip Yagi antena for wifi application* menyebutkan bahwa antenna *microstrip Yagi* dapat diimplementasikan dalam format *array* dengan menggunakan *corporate-feed network*. Antena dirancang dengan teknik pencatuan

line feed berdasarkan pencocokan impedansi gelombang kuartal [10]. Delva Zuletmei, Delsina Faiza, dan Khairi Budayawan dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa adanya pengaruh nilai permetivitas dielektrik relatif terhadap *gain*, *bandwidth*, dan *beamwidth*. Dimana semakin besar nilai permetivitas relatif maka akan menghasilkan *gain*, *bandwidth*, dan *beamwidth* yang kecil [6]. Dengan demikian, rancang bangun antena *microstrip yagi array* untuk aplikasi wifi 2.4 GHz, berdasar pada perancangan antena *microstrip Yagi single patch* yang telah dilakukan oleh Syahrir Eka Putra, Abdullah Z, dan Ali Sasongko. Rancangan tersebut akan dioptimalisasi dengan menggunakan bahan substrat yang lebih kecil. Hasil optimalisasi yang didapatkan kemudian akan diimplementasikan kembali kedalam bentuk *array* dengan menggunakan teknik pencatuan *microstrip line feed*.

1.6. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan dasar pemikiran dari literature yang dihubungkan dengan fakta, observasi, dan tinjauan pustaka. Berikut ini merupakan kerangka pemikiran dari penelitian, ditunjukkan pada Gambar 1.2.





Gambar 1.2. Kerangka berfikir.

1.7.Sistematika Penulisan

Penelitian ini memiliki penulisan dengan jumlah 6 BAB, setiap BAB memiliki isi masing-masing. Berikut ini merupakan penjabaran isi pada setiap

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, *state of the art*, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini menguraikan teori yang mencakup tentang teori penunjang pada penelitian yang dilakukan serta sistem-sistem perangkat yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini menjelaskan tahapan-tahapan penelitian yang direncanakan berupa tahapan pengujian beserta analisis pada saat pengujian.

BAB IV PERANCANGAN ANTENA *MICROSTRIP YAGI ARRAY*

Pada bagian ini memberikan penjelasan mengenai alur dari proses perancangan antena *microstrip Yagi array* dari mulai menggunakan perhitungan, perancangan, dan optimasi perancangan hingga menghasilkan frekuensi kerja yang diinginkan. Bab ini juga menjelaskan karakterisasi tiap parameter baik dimensi maupun posisinya yang disertai dengan proses perubahannya.

BAB V PENGUKURAN DAN ANALISIS

Memaparkan data hasil pengukuran antena *microstrip Yagi array* dan menjelaskannya dalam Analisis.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran akan berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.