

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan teknologi informasi di Indonesia sedang dalam masa perkembangan, contohnya seperti penggunaan koneksi internet pada gadget, komputer dan perangkat lainnya. Kini dimanapun bahkan dengan perangkat apapun kita bisa mengakses berbagai konten informasi di internet. Namun dengan semakin banyaknya perangkat yang dapat terhubung ke jaringan internet, maka teknologi Wi-Fi yang telah ada saat ini dirasa kurang mumpuni dari segi kecepatan untuk penggunaan *Home Area Network* dengan banyaknya perangkat yang terdapat didalamnya, dimana kecepatan koneksi internet atau *bitrate* yang tinggi merupakan kebutuhan utamanya. Maka *Radio over Fiber* dengan frekuensi 60 GHz yang digabungkan dengan teknologi *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) merupakan suatu solusi untuk mengatasi kekurangan jalur transmisi yang telah ada.

Joffray Guillory dari *Orange Labs Prancis* pada tahun 2014 melakukan penelitian spektrum radio dengan frekuensi 60 GHz menggunakan skema jaringan ROF *point to point* dengan dua hop yang mereka namakan dengan *RoF tunnel*. Spektrum frekuensi 60 GHz merupakan pita frekuensi tanpa lisensi yang dapat digunakan untuk teknologi Wi-Fi dengan standar IEEE 802.15.3c dan penggunaan teknologi Wi-Fi 802.15.3c mencapai kecepatan melebihi 1 Gigabit/s yang merupakan kebutuhan untuk *Home Area Network* [1]. Didukung dengan jaringan *Radio over Fiber* yang merupakan proses pengiriman sinyal radio melalui kabel serat optik. RoF memiliki beberapa kelebihan yakni kebal terhadap *interferensi*, instalasi dan pemeliharaan mudah, lebih hemat energi listrik, redaman yang rendah dan juga memiliki *bandwidth* yang lebar. Dengan *bandwidth* yang lebar akan didapatkan *bitrate* yang lebih baik, maka teknologi RoF sangat cocok digunakan sebagai media transmisi pendukung teknologi *Home Access Network* pada saat ini.

Tugas akhir ini mengembangkan skema *Radio over Fiber* dengan menggunakan frekuensi 60 GHz dan akan dilakukan perbandingan parameter

performansi jaringan dengan frekuensi 2,4 GHz yang merupakan standar Wi-Fi IEEE 802.11n dan frekuensi 5 GHz. Performansi jaringan yang akan dianalisis adalah berupa BER dan juga Q-Factor pada arah *downstream*. Pengembangan diarahkan pada penyesuaian performansi sistem sesuai spesifikasi *bitrate* yang dibutuhkan standar Wi-Fi IEEE 802.15.3c yakni melebihi 1 *Gigabit* per detik [2], standar Wi-Fi 802.11n dengan kecepatan data 300 *Megabit* per detik [3] dan standar Wi-Fi IEEE 802.11ac dengan kecepatan 1350 *Megabit* per detik [4].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

Kecepatan Wi-Fi yang ada saat ini belum dapat memfasilitasi kebutuhan kecepatan bagi perangkat-perangkat teknologi yang semakin beragam peruntukannya terutama untuk penggunaan *Home Area Network*, maka standar Wi-Fi 802.15.3c dapat menjadi solusi bagi permasalahan jaringan yang ada saat ini. Penggunaan frekuensi radio 60 GHz pada standar Wi-Fi 802.15.3c dapat mencapai kecepatan *Gigabit* per detiknya dan didukung teknologi *Radio over Fiber* dapat menjadi solusi untuk kebutuhan *bitrate* yang besar pada perangkat-perangkat *Home Area Network*.

1.3 Batasan Masalah

1. Simulasi dilakukan untuk melakukan perbandingan terhadap beberapa standar Wi-Fi yang diantaranya IEEE 802.11ac, IEEE 802.11n serta IEEE 802.15.3c.
2. Jaringan *Radio over Fiber* yang akan dianalisa digunakan untuk kebutuhan *Home Area Network*.
3. Menggunakan frekuensi radio 2.4 GHz, 5GHz dan 60 GHz.
4. Simulasi yang dilakukan untuk menganalisa *downstream*.
5. Jarak yang diukur pada simulasi adalah 5, 10, 15 dan 20 Kilometer.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan simulasi jaringan Wi-Fi IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac serta IEEE 802.15.3c dengan menggunakan teknologi *Radio over Fiber* pada frekuensi 2.4 GHz, 5 GHz serta 60 GHz sehingga dapat diketahui performansi optimal dari media transmisi serat optik tersebut.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode dalam proses penelitian ini adalah simulasi dan analisis dengan menggunakan simulator. Parameter yang digunakan pada simulasi seperti bitrate dan rentang frekuensi untuk dijadikan parameter penelitian disesuaikan dengan beberapa hasil studi seperti jurnal dan beberapa penelitian terkait. Simulasi terdiri dari tiga skema dari tiga standar Wi-Fi yang berbeda, yakni standar IEEE 802.11n yang menggunakan frekuensi kerja 2.4 GHz dengan kecepatan data 300 Mbit/s, standar IEEE 802.11ac yang menggunakan frekuensi kerja 5 GHz dengan kecepatan data 1350 Mbit/s, dan standar IEEE 802.15.3c yang menggunakan frekuensi kerja 60 GHz dengan kecepatan data 6000 Mbit/s yang masing-masing skema simulasi tersebut diukur pada jarak 5 kilometer, 10 kilometer, 15 kilometer dan jarak terjauh 20 kilometer sesuai standar *access network*.

Kemudian penelitian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan matematis dan pengambilan data berdasarkan topologi jaringan *Radio over fiber-WDM* dengan menganalisa parameter performansi yakni *Signal to Noise Ratio*, *Bit Error Rate*, *Q-Factor*, *Power Link Budget* serta *Rise Time Budget*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dasar teori membahas teori yang menjadi landasan atau pendukung dalam pembuatan tugas akhir, seperti teknologi *Radio over Fiber*,

Wavelength Division Multiplexing dan penjelasan mengenai sistem yang akan disimulasikan.

BAB III DESAIN MODEL SISTEM DAN SKENARIO SIMULASI

Bab perencanaan simulasi menjelaskan proses desain, realisasi sistem, dan parameter pengujian, termasuk diagram blok dan diagram alir simulasi.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI DAN SISTEM

Bab analisis simulasi membahas tentang analisis yang dilakukan terhadap parameter-parameter yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Bab penutup akan menguraikan tentang kesimpulan dari penelitian sesuai dengan tujuan dan juga disertakan saran untuk penelitian selanjutnya.