

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radio Over Fiber (RoF) merupakan teknologi dimana sinyal *microwave* (listrik) didistribusikan menggunakan media dan komponen optik. Sinyal listrik digunakan untuk memodulasikan sumber optik. Keuntungan utama dari RoF adalah kemampuannya untuk mengkonsentrasikan perangkat frekuensi tinggi yang mahal pada suatu lokasi sentral sehingga memungkinkan penggunaan *remote site* yang lebih sederhana^[1].

Salah satu implementasi RoF adalah pada jaringan *wireless* LAN. *Wireless* LAN berkembang sangat cepat karena banyaknya produksi *gadget* dan perangkat telekomunikasi yang *portable* dewasa ini. Pengguna jaringan *wireless* LAN pun semakin bertambah. Namun bertambahnya pelanggan yang menggunakan teknologi *wireless*, memunculkan masalah keterbatasan *bandwidth*. Hal ini karena frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas.

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) merupakan kasus khusus dalam transmisi *multicarrier* dimana satu aliran data ditransmisikan melalui sejumlah *sub-carrier* yang memiliki *rate* lebih rendah secara *parallel*. Dengan menggunakan OFDM *bandwidth* dapat dihemat hingga 50%.^[2] Selain itu OFDM juga unggul karena tahan terhadap *frequency selective fading*, interferensi *narrowband* dan efisien terhadap *multi-path delay spread*. OFDM dapat digunakan dalam standar IEEE 802.11g.

1.2 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk menghasilkan program yang dapat mensimulasikan modulator dan demodulator 16QAM – OFDM untuk jaringan *wireless* LAN standard IEEE 802.11g dengan menggunakan bahasa pemrograman C++, sehingga dapat dilihat kerangka pengimplementasian OFDM untuk sistem RoF.

1.3 Rumusan Masalah

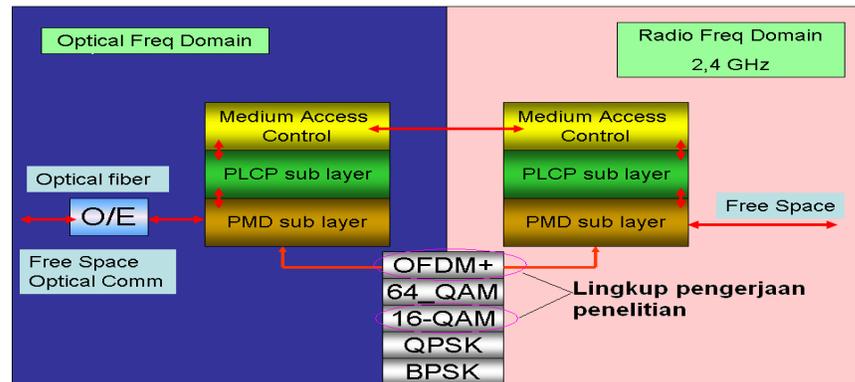
Wireless LAN (WLAN) lahir pada awal tahun 1990-an. Pada tahun 2003 IEEE mengesahkan standar 802.11g, berisi mengenai komponen wajib dan tambahan pada WLAN 802.11g. WLAN semakin berkembang ketika pangsa pasarnya menyentuh dunia *corporate* atau perusahaan. Tabel 1.1 memperlihatkan beberapa standar 802.11 yang telah disahkan oleh IEEE. Standar 802.11g menggunakan OFDM, teknologi yang sama seperti pada 802.11a, dan CCK, seperti 802.11b. Pelanggan yang menggunakan standar 802.11g dapat menikmati jaringan yang sudah dibangun terlebih dahulu untuk 802.11b namun dapat menikmatinya dengan kecepatan yang lebih tinggi.

Tabel 1.1 standard IEEE 802.11^[3]

	<i>802.11b</i>	<i>802.11a</i>	<i>802.11g</i>
Standard approved	July 1999	July 1999	June 2003
Maximum data rate	11 Mbps	54 Mbps	54 Mbps
Modulation	CCK	OFDM	OFDM and CCK
Data rates	1, 2, 5.5, 11 Mbps	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps	CCK: 1, 2, 5.5, 11 OFDM: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps
Frequencies	2.4–2.497 GHz	5.15–5.35 GHz 5.425–5.675 GHz 5.725–5.875 GHz	2.4–2.497 GHz

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat bahwa ada beberapa teknik modulasi yang dapat dikombinasikan dengan OFDM dalam pengimplementasian WLAN *over fiber*. Salah satunya adalah kombinasi OFDM dan QAM-16. Fokus pengerjaan Tugas Akhir ini adalah tentang modulasi dan demodulasi OFDM yang digabungkan dengan modulasi dan demodulasi 16-QAM yang dapat mendukung WLAN *over fiber* 802.11g menggunakan bahasa pemrograman C++. Bahasa pemrograman C++ dipilih karena dapat di hubungkan dengan bahasa tingkat rendah dan dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi windows dan UNIX.

Selain itu juga perlu dilakukan validasi mengenai kebenaran hasil luaran simulasi. Karena itu dilakukan perbandingan hasil luaran simulasi ini dengan hasil perhitungan secara teoritis menggunakan *software* Matlab.

Gambar 1.1 Model Protokol WLAN over Fiber^[4]

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini meliputi simulasi modulator dan demodulator OFDM dan 16-QAM. Menggunakan bahasa pemrograman Borland C++ Builder 6 dengan batasan :

1. Kanal yang digunakan adalah kanal AWGN
2. *Transmitter* dan *receiver* diasumsikan tersinkronisasi sempurna.
3. Hasil pengamatan berupa visualisasi bentuk sinyal baik itu hasil modulasi dan demodulasi.
4. Standar IEEE 802.11g yang disimulasikan hanya blok pokok atau dasarnya saja.
5. Dalam melakukan simulasi dilakukan penskalaan beberapa parameter karena keterbatasan dari perangkat lunak yang digunakan. Yaitu *bit rate* yang digunakan adalah 384 bit per detik, frekuensi awal menjadi 2412 kHz dan spasi antar frekuensi adalah 312.5 Hz.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan, yaitu Borland C++ Builder 6, hanya merupakan alat bantu dalam melakukan simulasi.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode:

1. Studi pustaka, yaitu dengan cara mempelajari pustaka dan kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada tugas akhir ini, baik berupa buku referensi, jurnal, artikel, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan WLAN, RoF, OFDM, dan QAM-16.

BAB I Pendahuluan

2. Metode diskusi, meliputi diskusi dengan dosen pembimbing dan pihak-pihak yang kompeten untuk memperoleh informasi yang mendukung permasalahan dalam tugas akhir ini. Baik secara langsung ataupun secara koresponden.
3. Desain dan perancangan, meliputi pembuatan perancangan model sistem yang akan dibuat, pembuatan diagram alir, diagram blok juga menentukan spesifikasi teknis model sistem yang akan disimulasikan.
4. Pengujian simulasi dilakukan dengan cara:
 - a. Pembuatan simulasi model sistem yang telah ditentukan spesifikasi teknisnya menggunakan bahasa pemrograman Borland C++ Builder.
 - b. Analisis hasil simulasi, yaitu membandingkan hasil perhitungan secara teori yang dibantu dengan *software* Matlab dengan hasil luaran simulasi.
5. Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, permasalahan yang meliputi tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB 2 : DASAR TEORI

Dalam bab ini dibahas teori-teori yang mendasari penelitian. Diantaranya adalah konsep OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), konsep *Quadrature Amplitude Modulation-16 (QAM-16)*, penggunaan *invers fast fourier transform (IFFT)* dan *fast fourier transform (IFFT)*, juga dibahas mengenai standar komunikasi *wireless IEEE 802.11g*.

BAB 3 : PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini membahas pemodelan sistem yang mencakup diagram alir kemudian juga membahas mengenai proses model simulasi yang digunakan dalam bahasa pemrograman C++ hingga diperoleh nilai-nilai dari parameter yang dicari.

BAB 4 : ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini berisi analisis parameter yang diperoleh dari simulasi yang dilakukan, yaitu luaran modulasi dan demodulasi. Selain itu juga membahas mengenai validasi luaran simulasi dengan teori yang ada dengan bantuan *software* Matlab.

BAB 5 : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.