

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi transmisi digital telah berkembang dan digunakan hampir seluruh masyarakat dunia akan layanan informasi dan hiburan, seperti *Video-On-Demand*, *High Definition Television* (HDTV), dan *Mobile Television* yang membutuhkan *bandwidth* lebar. Teknologi *DVB-T2* yang merupakan generasi kedua dari TV Digital dalam pengembangan dengan tujuan untuk meningkatkan *bit-rate*, efisiensi frekuensi, dan meningkatkan kekuatan sinyal [2]. Namun, teknologi *DVB-T2* ini masih terkendala dalam menetapkan parameter-parameter *RF Profile* yang belum ditemukan untuk diterapkan pada *OFDM* di daerah perkotaan Indonesia [2].

OFDM banyak digunakan untuk sistem transmisi digital dikarenakan adanya kemampuan *OFDM* dalam mengatasi *multipath fading* yang menyebabkan terjadinya *Inter-symbol interference* (ISI) dan *Inter-channel interference* (ICI) pada saat transmisi [3]. Oleh karena itu, *DVB-T2* merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya yaitu *DVB-T* dalam menerapkan *OFDM* sebagai salah satu standar pada penelitian *RF Profile DVB-T2* di daerah perkotaan Indonesia. Selain itu, permasalahan tentang performansi dalam penerapan konsep *OFDM* pada pembagian *bandwidth* setiap kanal *DVB-T2* belum ditemukan terutama untuk daerah perkotaan Indonesia. Performansi dalam pembagian *bandwidth* merupakan hal yang sangat penting karena menjadi acuan seberapa lebar *bandwidth* yang dibutuhkan agar sejumlah program dapat dikirimkan melalui sebuah frekuensi *carrier* [2][4].

Dalam permasalahan performansi dan pembagian *bandwidth* teknologi *DVB-T2*, penelitian ini dilakukan untuk membantu menemukan usulan studi atas masalah parameter-parameter *RF Profile OFDM* tersebut. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap parameter-parameter *RF Profile DVB-T2* dengan simulasi komputer menggunakan *NYUSIM*.

Tabel 1.1 Indonesia belum memiliki profil DVB-T2 [1].

D.2 Indonesia N/A

D.3 Malaysia

Malaysia Mode

Identifier	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4
Overall				
FFT Size	32K	32K	32K	32K
GI	1/8	19/256	1/128	1/8
SISO/MISO	SISO	SISO	SISO	SISO
PAPR	TR	TR	TR	TR
Bandwidth	8Mhz	8Mhz	8Mhz	7Mhz
Carrier Mode	Extended	Extended	Extended	Normal
Pilot Pattern	PP2	PP4	PP7	PP2
L1 Modulation	64 QAM	64 QAM	64 QAM	64 QAM
Data Symbols per Frame (Ldata)	43	61	59	43
OFDM Symbols per Frame (Lf)	44	62	60	44
Frame Duration	178	239	217	203
Frames per SuperFrame	2	2	2	2

Sementara untuk performansi parameter *RF Profile* dengan simulasi komputer *channel coding* menggunakan *MATLAB*. Pada umumnya *channel coding* digunakan untuk meningkatkan performansi suatu sistem dengan cara mendesain ulang sinyal kirim yang terpengaruh efek gangguan, seperti *noise*, *fading*, dan *jamming* [3]. Tingkat kecocokan yang tepat antara performansi yang diperoleh dan teori yang ada akan menunjukkan bahwa acuan parameter simulasi sudah sesuai untuk diterapkan di wilayah perkotaan Indonesia. Disamping itu, hasil dari simulasi ini akan dibandingkan dengan hasil simulasi *RF Profile* menggunakan parameter negara lain. Hal ini dimaksudkan agar analisis performansi dapat dilakukan dengan lebih akurat karena terdapat perbandingan dengan parameter *RF Profile* lain sehingga nantinya dapat ditarik kesimpulan apakah hasil simulasi pada *RF Profile* area perkotaan Indonesia lebih baik dari negara lain. *RF Profile* ini kedepannya akan digunakan sebagai standar untuk industri *design* pembuatan pesawat TV Digital *STB DVB-T2* daerah perkotaan Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Indonesia berada di masa transisi dari Televisi (TV) Analog ke TV *Digital*. TV Digital mampu memancarkan sinyal gambar dan suara dengan kualitas peneri-

maan yang lebih tajam serta jernih. *DVB-T2* menjadi salah satu standar TV Digital yang dipilih di Indonesia karena menyediakan layanan melalui efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio dalam penyelenggaraan penyiaran. Terutama wilayah perkotaan yang padat penduduk, dan gedung tinggi. Faktor kondisi alam, seperti tekanan udara, kelembapan, suhu, curah hujan yang cukup signifikan diseluruh wilayah Indonesia akan menyebabkan kondisi kanal yang berbeda-beda untuk setiap wilayah. Oleh sebab itu, untuk mewujudkan kualitas siaran yang baik diperlukan kanal *DVB-T2* agar mendapat parameter yang akan digunakan untuk produksi massal *STB DVB-T2*.

1.3 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk menemukan karakteristik dari *OFDM* untuk area perkotaan yang diterapkan pada teknologi *DVB-T2* di Indonesia. Karakteristik dari *OFDM* pada kanal *DVB-T2* Indonesia yang akan dievaluasi dalam Tugas Akhir ini, antara lain pencapaian *diversity order* pada *outage performances*, nilai *signal-to-noise-ratio* (SNR) pada performansi BER 10^{-4} , jumlah *path* yang diperoleh, dan power setiap *path*. Karakteristik dari setiap *OFDM* di kota Bandung dan Jakarta yang akan diterapkan pada teknologi *DVB-T2* menjadi studi awal untuk kemudian dievaluasi agar permodelan kanal dapat diterapkan untuk seluruh wilayah perkotaan di Indonesia.

Tingkat kecocokan yang semakin tinggi antara performansi yang di analisis dan teori yang ada, maka parameter-parameter *OFDM* bisa disebut optimal. Diharapkan hasil dari Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi untuk design alat *STB* dan acuan dalam penentuan performansi teknologi *DVB-T2* untuk *OFDM* sehingga maximum performance dari *DVB-T2* di wilayah perkotaan Indonesia bisa segera direalisasikan.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam Tugas Akhir ini terdiri atas beberapa hal dengan rincian sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada RF Profile TV Digital *DVB-T2* untuk karakteristik daerah Perkotaan Indonesia.
2. Parameter potensial yang dijadikan sebagai acuan dalam analisis performansi, antara lain ukuran *Fast Fourier Transform* (FFT), panjang *cyclic prefix* (CP), panjang *blok*, *coding rate*, dan *bandwidth*.

3. Modulasi yang digunakan adalah modulasi *Binary Phase Shift Keying* (BPSK).
4. Permodelan kanal dalam simulasi ini menggunakan kanal *Multipath Fading*.
5. Parameter-paramter kondisi alam untuk model kanal *DVB-T2* dalam Tugas Akhir ini, seperti tekanan udara, suhu, kelembaban, curah hujan, dan dedaunan yang diambil berdasarkan kondisi alam kota Bandung dan Jakarta yang dianggap dapat merepresentasikan kondisi wilayah perkotaan di Indonesia.
6. *Instantaneous PDP* yang cukup banyak dibangkitkan dengan menggunakan *software NYUSIM Channel Simulator*.
7. Perhitungan *outage performances* dalam Tugas Akhir ini menggunakan konsep *OFDM* dengan *cyclic prefix* (CP-OFDM).
8. Dalam Tugas Akhir ini hanya menggunakan *OFDM Numerology 0* sesuai standar TV Digital Indonesia *DVB-T2*.

1.5 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 *work packages* (WP) yaitu:

1. WP1: Studi Literatur

Tahap ini melakukan analisis, investigasi, dan identifikasi masalah yang berkaitan dengan pengetahuan teknologi TV Digital *DVB-T2*, diantaranya mengenai *OFDM*, *CP*, dan *PDP* berdasarkan penelitian yang pernah dikaji dari berbagai literatur. Literatur yang menjadi acuan adalah buku referensi, standar *DVB-T2*, serta paper dan jurnal dari berbagai publikasi nasional dan internasional.

2. WP2: Perhitungan *PDP Representative*

Tahap ini melakukan simulasi untuk mendapatkan *PDP* berdasarkan kondisi alam yang representatif untuk wilayah Indonesia di kota Bandung dan Jakarta.

3. WP3: Permodelan dan Simulasi sistem *DVB-T2* dengan *OFDM*

Tahap ini melakukan simulasi dan permodelan sistem *DVB-T2* menggunakan konsep *CP-OFDM* untuk *OFDM* pada kanal *DVB-T2* area perkotaan Indonesia. Perhitungan parameter praktis *BER* dan *FER* disajikan pada skenario validasi.

4. WP4: Analisis dan Validasi Performansi *OFDM* dalam sistem *DVB-T2*
Tahap ini melakukan analisis terhadap sistem *DVB-T2* yang di validasi dan diusulkan sebagai studi performansi *OFDM* berdasarkan *outage performances* yang menjadi acuan teori kinerja ideal untuk kanal *DVB-T2* di Indonesia yang dibandingkan dengan teori yang ada, antara lain *BER* dan *FER*. Hasil analisis merupakan karakteristik dari *OFDM* untuk kota Bandung dan Jakarta dan ditampilkan dalam bentuk tabel analisis daya dari kedua kota tersebut.
5. WP5: Penarikan Kesimpulan
Tahap ini melakukan penarikan kesimpulan Tugas Akhir dari data-data hasil studi dan simulasi yang diharapkan dapat menjadi bentuk kontribusi untuk produksi massal perangkat *STB* alat penyiaran TV Digital *DVB-T2*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini selanjutnya adalah sebagai berikut:

- **BAB 2: Konsep Dasar**
Bab ini membahas konsep dasar dari *OFDM*, *PDP*, *outage performances*, *BER*, dan *FER Performances*.
- **BAB 3: Usulan dan Skenario Validasi RF Profil TV Digital DVB-T2**
Bab ini berisi penjelasan sistem *DVB-T2* dengan *OFDM* pada kanal *DVB-T2* Indonesia, dan tahapan validasi parameter-parameter performansi dari simulasi.
- **BAB 4: Performansi *OFDM* pada teknologi *DVB-T2* dan Analisisnya**
Bab ini menganalisis performansi *OFDM* yang dinyatakan dengan *outage performances* dan tabel analisis daya berdasarkan modulasi *BPSK* yang di validasi menggunakan parameter praktis *BER* dan *FER*.
- **BAB 5: Kesimpulan dan Saran**
Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dihasilkan dari studi performansi teknologi *DVB-T2* dengan *OFDM* dan saran untuk pengembangan penelitian dari Tugas Akhir di masa depan.