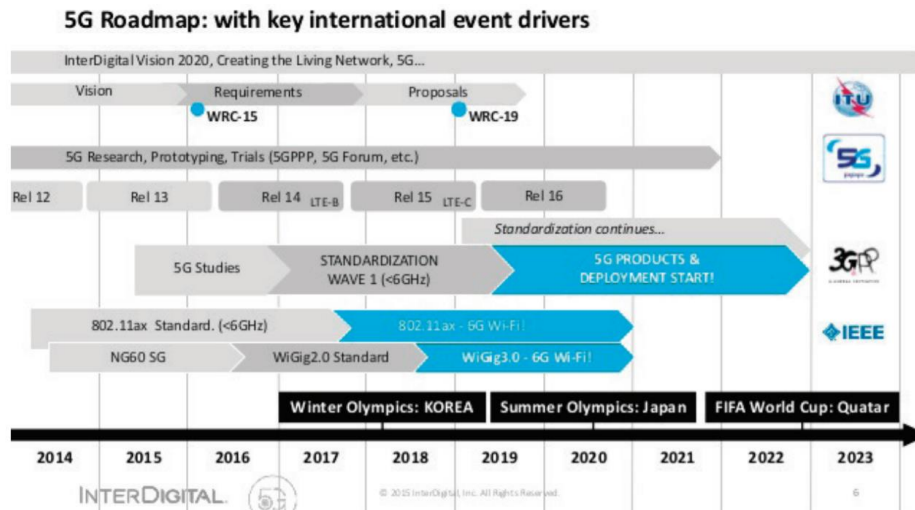


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Agenda implementasi teknologi *International Mobile Telecommunication* di tahun 2020 (IMT-2020) menjadikan teknologi 5G sebagai bagiannya ikut dikembangkan dengan cepat. Layanan 5G yang mensyaratkan kecepatan, cakupan, dan kehandalan menuntut solusi jaringan yang berbeda baik dalam bentuk evolusi jaringan yang ada maupun potensi jaringan baru, model penyebaran yang baru termasuk *small cell*, infrastruktur jaringan yang sesuai yang dapat meliputi konektivitas serat optik dan nirkabel, serta akses ke spektrum frekuensi yang berbeda [1]. Akibat naiknya trafik data jaringan seluler setiap tahunnya, hal ini menandakan layanan telekomunikasi menjadi kebutuhan penting manusia saat ini untuk menunjang segala aktivitasnya dan mendorong kemajuan dari berbagai sektor termasuk industri dikarenakan cepatnya mengakses sebuah informasi. Kebutuhan penyelesaian dalam pembentukan standar teknologi 5G *New Radio* (NR) menjadikan *roadmap* pengembangan teknologi 5G NR sebagai pembahasan penting dalam setiap pertemuan tingkat nasional maupun internasional.



Gambar 1.1 Roadmap Pengembangan 5G [2]

Layanan memiliki syarat 5G NR seperti kecepatan, *coverage*, dan kehandalan demi terciptanya solusi jaringan yang berbeda baik dalam bentuk evolusi jaringan

dari yang sudah ada maupun potensi lahirnya jaringan baru, infrastruktur jaringan yang digunakan berupa konektivitas nirkabel, serta akses ke spektrum frekuensi yang berbeda. Frekuensi *millimeterWave* (mmWave) sebagai frekuensi yang digunakan dalam teknologi seluler 5G NR sebagai bentuk penambahan spektrum dan dapat mencapai *data rate multi-Gigabit-per-second* (Gbps) kepada user, dan diprediksi bahwa teknologi ini akan memakai frekuensi antara 1 GHz – 100 GHz [2]. Hal ini menjadi sebuah tantangan bagi penyedia layanan (operator) telekomunikasi di Indonesia disebabkan penggunaan frekuensi yang sangat tinggi. Maka penyedia layanan telekomunikasi harus siap untuk menyusun perancangan yang tepat dengan cara melayani pelanggannya dan menyediakan jaringan yang terbaik. Perancangan jaringan yang tepat tidak terlepas dari penggunaan sistem *Multi Carrier Modulation* (MCM) yang baik.

OFDM adalah skema *Multi Carrier Modulation* yang paling dikenal pada tahun 1990 dan juga yang paling banyak digunakan dalam standar komunikasi nirkabel saat itu [3]. Namun, OFDM memiliki beberapa kelemahan, yaitu sensitif terhadap *offset* frekuensi pembawa, mudah terganggu oleh distorsi linier, dan kompleksitas yang dimilikinya untuk implementasi *Fast Fourier Transform* (FFT) di sisi penerima. Karena itu, metode baru untuk meningkatkan kinerja OFDM telah dikembangkan, yaitu *Filter Bank Multi Carrier - Offset Quadrature Amplitude Modulation* (FBMC-OQAM), yang juga dapat menghemat *bandwidth* komunikasi. Oleh karena itu, FBMC direkomendasikan sebagai skema modulasi yang paling menjanjikan untuk sistem komunikasi seluler 5G karena tidak menggunakan CP, sehingga hemat *bandwidth*, dan efisiensi yang cukup tinggi dibandingkan OFDM [4]. Pada beberapa aspek penggunaan modulasi QAM digantikan dengan modulasi O-QAM karena kinerja O-QAM dapat melebihi QAM konvensional pada saat implementasi. Kelebihan O-QAM diantaranya adalah meningkatkan proses pengambilan keputusan dan mempunyai *bit rate* yang lebih tinggi. Sementara itu, O-QAM yang diterapkan pada teknik FBMC mengurangi nilai *Inter Carrier Interference* (ICI), *Inter Symbol Interference* (ISI), dan adanya jaminan peningkatan nilai SINR.

Pada penelitian ini akan dibandingkan kinerja antara penggunaan skema modulasi *Cyclic Prefix-OFDM* dengan skema modulasi *Offset QAM-FBMC*

berdasarkan parameter-parameter yang ada seperti *Bit Error Rate* (BER), *Peak-to-Average-Power-Ratio* (PAPR), dan *Power Spektral Density* (PSD). Sehingga atas dasar tersebut, penulis mengambil topik skripsi dengan judul “**Analisis Perbandingan Kinerja OQAM-FBMC dan Cyclic Prefix-OFDM Menggunakan Kanal AWGN**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk skema modulasi OQAM-FBMC dan CP-OFDM?
2. Bagaimana perbandingan kinerja sistem OQAM-FBMC dan CP-OFDM ketika digunakan pada kanal AWGN?

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan filter *Synthesis Filter Bank* (SFB) pada sisi pengirim dan *Analysis Filter Bank* (AFB) pada sisi penerima di sistem FBMC.
2. Menggunakan teknik *Cyclic Prefix* pada teknologi OFDM.
3. Menggunakan modulasi *Offset Quadrature Amplitude Modulation* pada sistem FBMC.
4. Parameter yang diuji adalah *Bit Error Rate* terhadap SNR.
5. Simulasi dilakukan menggunakan *software* MATLAB.
6. Menggunakan AWGN *channel*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan bentuk skema modulasi OQAM-FBMC dan CP-OFDM.
2. Menganalisis performansi sistem OQAM-FBMC dan CP-OFDM ketika digunakan pada kanal AWGN.

1.5 Manfaat

Melalui penelitian ini, diharapkan ada beberapa manfaat yang dihasilkan baik dari segi teoritis maupun praktik, yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan pustaka dalam bidang akademis maupun industri.
2. Secara praktik penelitian ini diharapkan dapat menjadi standar *waveform* dalam *air interface* teknologi 5G NR secara teknis untuk bidang akademisi maupun industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab, sistematika penulisan penelitian ini berdasarkan pengelompokan pokok-pokok pikiran yang tercantum dalam bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang kajian pustaka dan landasan teori yang digunakan dan menjadi acuan bagi penulis dalam menyusun proposal. Selain itu diuraikan pula mengenai referensi-referensi yang relevan dan berhubungan dengan pembahasan masalah yang dikaji dalam seminar proposal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan bagaimana perencanaan penelitian ini dilakukan, sistem kerja, alat yang digunakan, dan alur penelitian dalam proposal penelitian ini.

BAB IV JADWAL PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan jadwal dari setiap tahap penelitian yang akan dilakukan, dalam jangka waktu satu semester.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka yang akan disusun, diketik dalam format standar IEEE.