

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia komunikasi terus mengalami kemajuan yang pesat. Termasuk didalamnya perkembangan komunikasi nirkabel bergerak. Dengan perkembangan ini permintaan dan kebutuhan akan layanan *data rate* yang besar, *voice* serta data menjadi semakin meningkat. Sementara untuk mencapai *data rate* yang tinggi juga membutuhkan *bandwidth* yang besar juga [1]. Untuk mengatasi hal ini diperlukan teknik *multicarrier*, karena dengan menggunakan *multicarrier bandwidth* yang tersedia di spektrum akan dibagi menjadi *sub band-sub band*. Salah satu bentuk dari transmisi *multicarrier* adalah OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). OFDM memiliki beberapa keunggulan yaitu kecepatan transmisi yang tinggi dengan menggunakan sinyal pembawa secara paralel, selain itu jarak yang sempit, bahkan hingga saling *overlapped* sehingga pada akhirnya akan menghemat kebutuhan *bandwidth* [2].

Namun dari beberapa keunggulan yang ada pada OFDM, OFDM juga memiliki kelemahan diantaranya mudah terkontaminasi dari distorsi *linear* serta tidak mampunya dalam mengoperasikan FFT (*Fast Fourier Transform*) [3]. Maka dari itu untuk mengatasi kelemahan ini diperlukan teknologi baru yang dinamakan FBMC (*Filter Bank Multicarrier*) dengan modulasi O-QAM (*Offset Quadrature Modulation*). FBMC pada prinsipnya membagi saluran transmisi yang terkait dengan *bandwidth* saja. Sementara penggunaan modulasi digital yang paling banyak menggunakan QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*) karena memiliki banyak kelebihan seperti efisien dalam penggunaan *bandwidth*, tetapi disisi lain QAM memiliki kelemahan yaitu *decision* yang rumit serta *data rate* yang rendah. Untuk mengatasi hal ini QAM dikembangkan menjadi OQAM (*Offset Quadrature Modulation*) yang memiliki kestabilan sistem yang lebih baik dari pada QAM [4].

Pada transmisi pengiriman data dari pengirim dan penerima pasti tidak akan sama. Hal ini dikarenakan pada proses transmisi sinyal yang dikirim akan bercampur dengan derau. Begitu juga dengan data masukan citra, dimana derau akan bisa terlihat dari sisi bentuk citra yang diterima. Untuk mengatasi ini memerlukan algoritma deteksi simbol yang handal dalam mendeteksi simbol asli

yang dikirimkan. Adapun beberapa jenis algoritma deteksi simbol seperti *Zero Forcing* (ZF). Algoritma ini yang paling sederhana dibandingkan dengan algoritma yang lain dengan menggunakan filter ideal[5]. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis mengambil judul skripsi “**Analisis Unjuk Kerja FBMC-OQAM pada transmisi citra QR code menggunakan ekualisasi Zero Forcing (ZF)**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas, maka permasalahan yang dapat dipelajari adalah:

- 1) Bagaimana unjuk kerja FBMC OQAM dan FBMC OQAM ZF pada transmisi citra *QR code*?
- 2) Bagaimana unjuk kerja FBMC OQAM berdasarkan parameter BER (*Bit Error Rate*), SER (*Symbol Error Rate*) dan kapasitas kanal dengan berdasarkan perubahan SNR (*Signal to Noise Ratio*)?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem komunikasi yang digunakan adalah *Filter Bank Multicarrier* (FBMC)
- 2) Modulasi yang digunakan adalah modulasi OQAM (*Offset Quadrature Amplitude Modulation*)
- 3) Algoritma deteksi simbol yang digunakan adalah *Zero Forcing* (ZF)
- 4) Transmisi sinyal modulasi menggunakan kanal AWGN (*Additive White Gaussian Noise*)
- 5) Nilai SNR yang digunakan dari rentang 0 dB sampai dengan 25 dB

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat mengetahui unjuk kerja sistem FBMC OQAM berdasarkan parameter SNR dan BER setelah ditambahkan algoritma deteksi simbol *Zero Forcing* (ZF).
- 2) Dapat mengetahui unjuk kerja sistem FBMC OQAM ZF menggunakan citra *QR code* dalam peningkatan kapasitas kanal.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat menjadi ilmu pengetahuan baru bagi penulis tentang sistem komunikasi FBMC OQAM.
- 2) Memberikan hasil dari unjukkerja dari sistem komunikasi FBMC OQAM dengan algoritma deteksi simbol *Zero Forcing* (ZF).
- 3) Dapat memberikan pengetahuan kepada pembaca terhadap sistem komunikasi FBMC OQAM, sehingga dapat dikembangkan kembali untuk penelitian selanjutnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab. Bab 1 mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan. Bab 2 mengenai kajian pustaka yang dijadikan referensi, Konsep komunikasi SISO, AWGN, deteksi simbol *Zero Forcing* (ZF), konsep komunikasi QAM, serta konsep FBMC OQAM. Bab 3 akan menjabarkan mengenai metodologi penelitian, alur dari penelitian, alat yang digunakan serta parameter pengujian. Bab 4 dan Bab 5 akan membahas mengenai hasil pengujian sistem dan analisis unjuk kerjanya, serta kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.