

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang^{[1][5][6]}

Pada perkembangan sistem komunikasi selular saat ini, kebutuhan akan *data rate* dan efisiensi *bandwidth* yang tinggi menjadi meningkat. *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) adalah suatu teknik *multicarrier* yang digunakan karena memiliki efisiensi yang tinggi terhadap frekuensi, dan memiliki ketahanan terhadap efek *frequency selective fading*. Tingkat ketahanan yang baik terhadap *multipath fading* dikarenakan sinyal berdomain frekuensi dari OFDMA terdiri atas beberapa *subcarrier* yang orthogonal. Namun demikian, sistem OFDMA memiliki kekurangan, yaitu nilai PAPR (*Peak to Average Power Ratio*) yang tinggi. Tingginya nilai PAPR membuat *power amplifier* membutuhkan daerah linier yang lebar sehingga mengurangi efisiensi penguat daya dalam sistem.

Besarnya nilai PAPR pada sistem OFDMA membuat 3GPP mengadopsi teknik lain untuk arah *uplink*. Maka digunakanlah skema SC-FDMA pada sistem komunikasi LTE untuk arah *uplink*. Konfigurasi *single carrier* pada sistem SC-FDMA membuat PAPR yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan sistem OFDMA. Dalam beberapa literatur, reduksi PAPR pada sistem SC-FDMA dilakukan dengan menggunakan *pulse shaping filter* dan memilih *subcarrier mapping* yang sesuai dengan PAPR yang diinginkan. Pada [1] Waafa Radi dkk membandingkan *subcarrier mapping* IFDMA dan LFDMA serta *pulse shaping filter* RC dan RRC dalam kemampuannya mengurangi PAPR yang dihasilkan pada sistem SC-FDMA.

Mengacu pada tinjauan paper tersebut, maka pada tugas akhir ini akan dievaluasi dan dianalisis mengenai penggunaan *submapping* IFDMA dan LFDMA serta *pulse shaping filter* RC dan RRC. Jika pada penelitian sebelumnya [1], penggunaan *submapping* dan *pulse shaping filter* hanya digunakan untuk menganalisis reduksi PAPR pada sistem SC-FDMA, maka pada tugas akhir ini akan menganalisis penggunaan *submapping* dan *pulse shaping filter* pada sistem SC-FDMA dan OFDMA terhadap PAPR yang dihasilkan dan menganalisis performansi BER yang dihasilkan setelah melalui kanal transmisi *rayleigh* dan AWGN. Diharapkan melalui penggunaan *submapping* dan *pulse shaping filter* bisa mendapatkan performansi PAPR dan BER sesuai yang diharapkan.

1.2 Tujuan

Maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan besarnya nilai perbaikan PAPR dan BER pada SC-FDMA menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC.
2. Mendapatkan besarnya nilai perbaikan PAPR dan BER pada OFDMA menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC.
3. Membandingkan kinerja *pulse shaping filter* RC dan RRC dengan jenis modulasi QPSK menggunakan variasi *roll of factor* dalam kemampuannya untuk mendapatkan nilai perbaikan PAPR dan BER.
4. Membandingkan kinerja *pulse shaping* RC dan RRC dengan jumlah *subcarrier* yang berbeda dalam kemampuannya mendapatkan nilai perbaikan PAPR dan BER.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mendapatkan nilai perbaikan PAPR dan BER menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC pada sistem SC-FDMA.
2. Bagaimana mendapatkan nilai perbaikan PAPR dan BER menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC pada sistem OFDMA.
3. Bagaimana pengaruh *roll of factor filter* dalam kemampuannya dalam mendapatkan nilai perbaikan PAPR dan BER menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC.
4. Bagaimana menurunkan PAPR menggunakan *pulse shaping filter* RC dan RRC menggunakan jumlah *subcarrier* yang berbeda.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang dibatasi di dalam tugas akhir ini adalah:

1. Sistem SC-FDMA dan OFDMA terdiri dari: transmitter, kanal, receiver.
2. Analisis dan simulasi pada single user.
3. Komunikasi yang diamati adalah arah uplink.
4. Modulasi yang digunakan QPSK.
5. Jumlah *subcarrier* yang digunakan: 512 dan 1024.
6. Hanya membahas teknik *Raised Cosine* dan *Root Raised Cosine Filter* sebagai reduktor PAPR.
7. *Mapping Subcarrier* yang digunakan adalah *Interleave Frequency Division Multiple Access* dan *Localized Frequency Division Multiple Access*

8. Model kanal transmisi adalah Rayleigh fading dengan noise AWGN.
9. Kecepatan pengguna 3 m/s (*pedestrian*)
10. Simulasi menggunakan program MATLAB R2009a.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah:

1. Studi Literatur

Melakukan studi dari berbagai buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan sistem komunikasi SC-FDMA dan teknik-teknik mereduksi PAPR.

2. Pemodelan Sistem

Berdasarkan studi literatur dan parameter-parameter yang didapatkan, sistem akan didesain dan dimodelkan sehingga sistem dapat disimulasikan.

3. Simulasi Sistem

Setelah sistem dimodelkan dengan parameter-parameter yang sesuai, simulasi dilakukan untuk mendapatkan kinerja sistem SC-FDMA dengan menggunakan *pulse shaping filter Raise Cosine* dan *Root Raise Cosine*.

4. Analisis Hasil Simulasi

Melakukan perubahan parameter yang telah ditentukan pada proses simulasi untuk mendapatkan berbagai macam kondisi untuk dianalisis pengaruhnya terhadap kinerja sistem SC-FDMA

5. Pengambilan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan akhir terhadap hasil simulasi yang diperoleh dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini dipaparkan berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

3. BAB III : PEMODELAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai proses perancangan model sistem yang akan disimulasikan.

4. BAB IV : ANALISIS HASIL SIMULASI

Pada bab ini akan dianalisis mengenai hasil simulasi berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

5. BAB V : PENUTUP

Pada bab ini diberikan kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian yang dilakukan dan diberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.