

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada sistem generasi keempat (4G) dibutuhkan sistem transmisi untuk bit rate yang tinggi. *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) merupakan salah satu teknik yang mampu menangani transmisi data dengan bit rate yang tinggi pada lingkungan yang mengalami fenomena *multipath* yang menyebabkan *Intersymbol Interference (ISI)*. Dengan menambahkan *guard interval* (cyclic prefix), maka permasalahan ISI dapat ditangani. Selain itu, sistem OFDM juga memiliki efisiensi bandwidth yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan teknik modulasi *multicarrier* lainnya. Akan tetapi, teknik ini juga memiliki kelemahan yaitu menghasilkan nilai *Peak to Average Power Ratio (PAPR)* yang cukup tinggi.

PAPR merupakan perbandingan nilai amplitude maksimum sinyal dengan nilai amplitude rata-ratanya. Semakin banyak jumlah subcarrier yang digunakan maka nilai PAPR semakin tinggi. Dengan adanya nilai PAPR yang tinggi maka dibutuhkan amplifier dengan dynamic range yang lebar untuk menghindari *distorsi non linear*. Nilai PAPR yang tinggi akan menurunkan efisiensi amplifier. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu teknik untuk mereduksi nilai PAPR yang tinggi tersebut.

Saat ini telah terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai PAPR, diantaranya melalui teknik probabilitas, salah satunya adalah Selective Mapping (SLM). Pada teknik SLM konvensional, diperlukan adanya informasi tambahan (*side information*) yang harus dikirimkan bersama-sama dengan data, agar penerima tahu proses apa saja yang telah dilakukan pemancar. Dengan memodifikasi teknik Selective Mapping (SLM), maka tidak perlu lagi dibutuhkan informasi tambahan yang harus dikirimkan ke penerima. Informasi tambahan tersebut sebenarnya digabungkan dengan cek dimbol dari sinyal OFDM.

1.2 Tujuan Tugas Akhir

Melalui tugas akhir ini diharapkan dicapai beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mendapatkan besarnya nilai perbaikan PAPR yang diperoleh dengan teknik Selective Mapping termodifikasi.
2. Membandingkan kinerja sistem OFDM dengan teknik SLM termodifikasi terhadap sistem OFDM dengan teknik SLM konvensional dalam kemampuannya mereduksi nilai PAPR.
3. Membandingkan kinerja sistem OFDM dengan teknik SLM termodifikasi terhadap sistem OFDM dengan teknik SLM konvensional pada kanal radio mobile dan AWGN berdasarkan parameter-parameter transmisi yaitu BER (Bit Error Rate) dan SNR (signal to Noise Ratio).

1.3 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini membahas beberapa permasalahan antara lain :

1. Pendefinisian model system OFDM di pengirim dan penerima.
2. Pemodelan kanal berupa multipath berdistribusi Rayleigh dan derau AWGN.
3. Penentuan parameter-parameter simulasi untuk berbagai kondisi tertentu.
4. Menganalisa dan membandingkan kinerja sistem OFDM dengan teknik reduksi SLM termodifikasi dan SLM konvensional pada kanal transmisi untuk mereduksi PAPR.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir, permasalahan dibatasi dengan beberapa batasan antara lain :

1. System OFDM terdiri dari pengirim, kanal dan penerima.
2. Proses modulasi menggunakan QPSK.
3. Pengkodean menggunakan cyclic coding dengan $k = 8$ dan $n = 15$.
4. Jumlah subcarrier yang digunakan adalah 128 dan 256.
5. Nilai Back Off (BO) amplifier yang digunakan sebesar 6 dB.

6. Pemodelan kanal dengan karakteristik *multipath Rayleigh fading* dan noise terdistribusi *Gaussian* (AWGN).
7. Analisa dan simulasi pada *single user*, dilakukan pada tingkat base band.
8. Unjuk kerja dinilai berdasarkan besarnya PAPR, grafik BER terhadap SNR, dan grafik CCDF, sebagai parameter pembandingan antara teknik SLM konvensional dan SLM termodifikasi.
9. Semua sistem dimodelkan dan disimulasikan dengan skrip *m-file* pada matlab 7.1

1.5 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan tugas akhir ini maka metode yang akan digunakan adalah:

1. Studi Literatur
Studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan sistem komunikasi OFDM dan teknik-teknik mereduksi PAPR.
2. Pemodelan Sistem
Berdasarkan studi literatur dan parameter-parameter yang didapatkan, sistem akan didesign dan dimodelkan sehingga sistem dapat disimulasikan.
3. Simulasi Sistem
Setelah sistem dimodelkan dengan parameter-parameter yang sesuai, simulasi dapat dilakukan untuk mendapatkan kinerja sistem yaitu perbaikan kinerja system yang didapat setelah menggunakan teknik SLM termodifikasi
4. Analisa hasil simulasi
Simulasi dilakukan untuk mendapatkan kinerja sistem, parameter akan dilakukan perubahan untuk mendapatkan berbagai macam kondisi. Perubahan parameter akan dianalisa pengaruhnya terhadap kinerja sistem.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Penjelasan mengenai permasalahan yang muncul dalam sistem OFDM yaitu PAPR dan solusi untuk mereduksinya.

BAB II TEORI PENDUKUNG

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan Tugas Akhir ini, yaitu tentang konsep dasar system komunikasi OFDM, penyebab-penyebab dan efek dari PAPR, teknik reduksi PAPR dengan SLM termodifikasi

BAB III PERANCANGAN DAN PEMODELAN SISTEM

Bab ini akan membahas proses desain simulasi dari diagram block sistem dengan menggunakan script m-file, serta langkah-langkah simulasi yang diperjelas dengan diagram alir.

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

Pada bab ini membahas analisa hasil simulasi secara kuantitatif dan kualitatif. Analisa dilakukan terhadap parameter-parameter kerja sistem yang diamati.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.