

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Untuk membawa suatu informasi diperlukan modulasi dalam suatu proses perubahan suatu sinyal informasi gelombang periodic. Dengan adanya modulasi, suatu informasi dapat dimasukkan ke dalam suatu gelombang pembawa, biasa berupa gelombang sinus dengan frekuensi tinggi[1].

Modulasi digital merupakan bagian dari suatu penumpangan sinyal digital ke dalam sinyal *carrier*. Teknik modulasi digital umumnya digunakan untuk mengirim suatu data biner melewati kanal komunikasi bandpass. Pada modulasi digital, proses modulasi berhubungan dengan perubahan atau penetapan terhadap nilai amplitude, frekuensi atau fasa dari sinyal *carrier* yang memiliki hubungan dengan binary 1 atau 0[2].

Dalam sistem transmisi sinyal dibutuhkan media atau kanal dalam menyampaikan informasi dari pengirim ke penerima diantaranya adalah kanal *Additive White Gaussian Noise* (AWGN). Kanal atau derau AWGN merupakan gangguan yang bersifat additive terhadap sinyal transmisi yang dapat dilihat dari karakteristik derau AWGN yaitu sinyal keluaran yang melalui kanal AWGN sama dengan sinyal asli ditambah dengan derau AWGN. Pada bagian sistem penerima akan muncul suatu nilai akan muncul suatu nilai kesalahan bit akibat pengaruh dari kanal AWGN ini, dikarenakan hal tersebut bagian analisa kesalahan bit ini perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan kinerja modulasi digital yang dirancang[3].

Terkait dengan analisa kesalahan bit pada modulasi digital ini, maka ada beberapa penelitian sebelumnya yang telah melakukannya. Pada penelitian [1] objek penelitiannya membuat sebuah simulator modulasi digital *Binary Phase Shift Keying* (BPSK) dan *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK) yang diimplementasikan menggunakan program simulasi Labview. Adapun parameter yang diujikan adalah performansi modulasi BPSK dan QPSK saat melalui kanal AWGN yang diukur berdasarkan nilai perbandingan *input* dan *output* yang dihasilkan pada kode biner. Nilai kesalahan bit yang dihasilkan selain ditampilkan dalam bentuk kode biner, juga dapat dilihat dalam bentuk gelombang sinyal domain waktu, diagram konstelasi dan *power spectral density*.

Pada Penelitian [4] lainnya juga melakukan pengujian untuk kerja modulasi digital yaitu ASK dan FSK menggunakan pendekatan simulasi Labview. Hasil kerja sistem transmisi pada

penelitiannya diukur berdasarkan hasil visualisasi *Bit Error Rate* (BER) dan diagram konstelasinya.

Dari hasil peneliatian-penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa performansi berbagai tipe modulasi digital yang dirancang secara umum di ukur berdasarkan hasil BER dan kesalahan bit pada kode biner saja dan tidak secara jelas menggambarkan proses perhitungannya serta bagaimana bentuk gelombang sebelum dan sesudah melewati kanal berderau seperti AWGN ini. Karena itu berdasarkan informasi ini maka pada penelitian tugas akhir ini akan di rancang simulator modulator digital *Amplitude Shift Keying* (ASK), *Frequency Shift Keying* (FSK), dan BPSK yang berfokus pada pengukuran nilai – nilai kesalahan bit dari setiap tipe modulasi digital yang dirancang. Hasil akhir lain yang akan di tampilkan selain nilai kesalahan bit yaitu bentuk gelombang sebelum dan sesudah melewati kanal berderau yang akan di ilustrasikan pada sebuah panel *Graphical User Interface* (GUI).

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian sebelumnya, maka ada beberapa permasalahan yang muncul antara lain :

- a) Belum adanya analisa hasil perbandingan antara perhitungan kesalahan bit dengan simulasi untuk semua tipe modulasi digital.
- b) Belum tergambar secara jelas bentuk data informasi dan gelombang termodulasi digital sebelum dan sesudah melewati suatu kanal berderau terutama pada kanal jenis AWGN.
- c) Hasil simulasi dari penelitian sebelumnya umumnya hanya ditampilkan satu per satu sehingga belum dilakukan menampilkan secara bersamaan pada semua tipe modulasi dalam sebuah panel pengamatan pada simulasinya.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan permasalahan yang bisa diambil pada tugas akhir ini antara lain:

- a) Bagaimana melakukan perhitungan kesalahan kesalahan bit yang di kirim untuk berbagai tipe modulasi dengan hasil simulasi yang dilakukan.
- b) Bagaimana menampilkan bentuk data informasi dan gelombang yang termodulasi sebelum dan sesudah di kirimkan melalui kanal AWGN.
- c) Bagaimana seluruh hasil simulasi dan pengukuran di tampilkan secara bersama dalam sebuah panel pengamatan seperti GUI.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan, tujuan yang akan dicapai pada tugas akhir ini adalah :

- a) Memperoleh hasil perhitungan kesalahan bit untuk semua tipe modulasi digital yaitu ASK, FSK dan BPSK.
- b) Membuat rancangan *source code* untuk menampilkan performansi kesalahan bit berbagai tipe modulasi digital di sertai dengan tampilan data dan gelombang termodulasi digital
- c) Membuat rancangan panel GUI pada pada Matlab untuk menampilkan keseluruhan hasil performansi performansi modulasi digital yang di rancang

## 1.5 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat batasan pembahasannya antara lain:

- a) Jumlah data biner maksimal  $n \leq 500$  disesuaikan dengan spesifikasi program simulasi Matlab yang di gunakan.
- b) Pada analisa ini menggunakan Matlab 2013b dikarenakan keterbatasan kemampuan laptop
- c) Hasil simulasi akan ditampilkan dalam panel GUI pada Matlab versi 2013
- d) Aplikasi pada simulasi ini tidak di buat single stand, jadi harus dibuka menggunakan Matlab
- e) Model kanal yang digunakan hanya kanal *Additive White Gaussian Noise*(AWGN).
- f) Analisis *Bit Error Rate* (BER) akan disajikan untuk mengetahui perbandingan data yang didapatkan pada teoritis dan hasil GUI.

## 1.6 Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini adalah :

- a) Studi Literatur  
Memperoleh dan mempelajari berbagai bahan literature untuk mencari referensi berupa buku, jurnal, peper, catatan, e – books, dan dari sumber lainnya
- b) Analisa dan Design  
Melakukan analisa dari metodologi yang akan digunakan serta melakukan perancangan simulasi yang nanti akan diimplementasi
- c) Implementasi Sistem  
Melakukan simulasi kunerja dari 3 jenis modulasi yaitu ASK, FSK dan BPSK dengan parameter yang telah di tentukan. Simulasi ini ini akan dilakukan dengan menggunakan software Matlab

d) Analisa Hasil Simulator

Melakukan analisis dari metodologi yang telah dilakukan terhadap hasil simulator sehingga didapatkan kesimpulan

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

a) BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian pembuka dari pembahasan tugas akhir yang berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan

b) BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini akan membahas teori – teori yang mendukung dalam pengerjaan tugas tugas akhir mengenai probabilitas kesalahan bit pada modulasi digital ASK, FSK dan BPSK.

c) BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenai bagaimana gambaran umum sistem serta perancangan tampilan untuk GUI pada Matlab

d) BAB 4 HASIL DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan hasil dan pengujian dengan membandingkan antara perhitungan manual dengan simulator yang telah dibuat serta membandingkan untuk setiap mode atau jenis modulasi yang digunakan yaitu ASK, FSK dan BPSK

e) BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini akan berisikan tentang kesimpulan mengenai pengerjaan tugas akhir dan saran untuk pembaca agar kedepannya dapat lebih ditingkatkan lagi jika akan mengambil topic yang sama.