

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi terus berkembang pesat diberbagai bidang saat ini, begitu pula dengan bidang komunikasi dan informasi, hampir setiap individu memanfaatkan teknologi ini setiap hari. Banyak sekali pertukaran informasi yang terjadi setiap hari. Mulai dari informasi dalam bentuk teks, gambar, *audio* maupun video. Saat ini pertukaran informasi hampir semua dilakukan menggunakan internet, *file-file* yang dikirimkan dalam ukuran yang besar dan dalam jumlah yang cukup banyak, hal ini akan menyebabkan kebutuhan *bandwidth* yang lebar dalam pentransmisiannya dan juga membutuhkan media penyimpanan atau *storage* yang cukup besar. Selain itu data-data yang dikirimkan rentan untuk terserang *noise* sehingga akan menimbulkan kerusakan atau kecacatan pada data, hal ini akan merugikan bagi pihak pengirim dan penerima, karena informasi yang ingin disampaikan tidak bisa tersampaikan secara utuh karena data mengalami kerusakan.

Namun saat ini sudah banyak teknik yang dikembangkan untuk mengatasi hal tersebut, salah satu teknik yang banyak digunakan saat ini yaitu teknik *Compressive Sensing* (CS), data-data dalam ukuran yang besar akan dikompres menjadi ukuran yang lebih kecil agar lebih menghemat *bandwidth* transmisi dan juga menghemat media penyimpanan. Dan banyaknya data rusak yang diakibatkan oleh *noise* ini dapat diatasi dengan menggunakan *filter*, salah satunya yaitu *filter* adaptif. *Filter* adaptif merupakan sebuah *filter* dengan pengatur koefisien, pada proses penekanan derau, parameter *filter* diatur sehingga dapat mengoptimalkan sinyal dari *distorsi* seminimal mungkin. *Filter* adaptif ini memiliki bermacam algoritma, dan salah satu algoritma yang sering digunakan yaitu algoritma *Least Mean Square* (LMS) [1]. Saat ini metode CS banyak digabungkan dengan *filter* adaptif dengan algoritma LMS untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai bagaimana pengaruh CS terhadap kinerja *filter* adaptif berbasis LMS untuk penghilang derau. Dalam proses ini data akan dilakukan proses akuisisi CS, setelah itu data yang sudah melalui proses akuisisi CS akan dilakukan proses rekonstruksi CS pada penerima. Setelah itu sinyal hasil rekonstruksi akan ditambahkan dengan *noise*. Kemudian sinyal yang tercampur dengan *noise* akan di-*filter* menggunakan *filter* adaptif dengan algoritma LMS dan akan dilihat bagaimana kualitas data yang dihasilkan apakah data tersebut masih baik dengan parameter-parameter yang ditentukan dan apakah *noise* dapat ter-*filter* oleh *filter* adaptif LMS walaupun *noise* sudah dalam kondisi yang ikut dalam proses CS bersama dengan data sebelumnya, selanjutnya akan dilakukan analisis dan penarikan kesimpulan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh CS pada *filter* adaptif untuk menghilangkan derau berbasis LMS.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan yang menggunakan CS dan *filter* adaptif untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal, seperti penelitian yang dilakukan oleh N. Sireesha, K. Cithra dan Tata Sudhakar dengan judul “*Filter adaptiveing based on Least Mean Square Algorithm*”. Dalam penelitian ini dilakukan pengimplementasian *filter* adaptif dengan algoritma LMS. Pada penelitian ini dibahas bagaimana struktur dari LMS *filter* adaptif dan juga dilakukan simulasi dengan menggunakan modulasi BPSK, dan dari penelitian ini diketahui bahwa kinerja *filter* adaptif ini mendapatkan hasil yang sangat memuaskan [2]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh K. Prajna dan Charishma dengan Judul “*Implementation Adaptive Filter Robust to Implusive Noise*”. Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan algoritma *filter* adaptif, yaitu algoritma LMS, NLMS, dan RLS. Pada penelitian ini digunakan dua proses desain sistem dalam pengimplementasian yaitu HDL dan *High Level Synthesis Design Tool*. Hasil yang diperoleh yaitu nilai SNR semakin meningkat saat nilai koefisien kecepatan *filter* juga meningkat [3].

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Chen Ye, Guan Gui, Shintya Matshuita, dan Li Xu dengan judul penelitian “*Robust Stochastic Gradient-based Adaptive Filtering Algorithms to Realize Compressive Sensing against Impulsive Interferences*”. Dalam penelitian ini untuk mengurangi *noise gaussian* pada CS digunakan *filter* adaptif dengan menggunakan algoritma  $\ell_0$ -LMS yang dibandingkan menggunakan metode lainya seperti  $\ell_0$  - EFWLMS. Hasil dari penelitian ini adalah semakin meningkatkan ketahanan algoritma dan stabilitas yang andal [4]. Dan penelitian yang dilakukan oleh H. Zayyani, M. Babaie-Zadeh dan C. Jutten dengan judul “*Compressed Sensing Block MAP-LMS Adaptive Filter for Sparse Channel Estimation and Bayesian Cramer-RAO BOUND*”. Pada penelitian ini diusulkan teknik *block-based adaptive filter for estimating sparse channels* dengan menggunakan CS sebelum digunakan *filter* adaptif, dimana pada *adaptive identification spare* sistem ini sebelumnya menggunakan metode *conventional LMS*. Hasil simulasi dari penelitian menunjukkan bahwa algoritma yang diusulkan memiliki tingkat konvergensi lebih cepat daripada algoritma MAP-LMS dan MSE yang dihasilkan lebih kecil [5]. Selanjutnya yang terakhir yaitu penelitian yang dilakukan dilakukan oleh Gelar Budiman, Andrian Bayu Sukmono dan Donny Danudirjo. Dengan judul “*Compressive Sampling with Multiple Bit Spread Spectrum-Based Data Hiding*”. Pada penelitian ini dilakukan proses CS pada *file* yang sudah ter-*watermark*. Pada penelitian ini digunakan teknik *Orthogonal Matching Pursuit* untuk melakukan proses rekonstruksi CS [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang menjadi objek dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Kemampuan *filter* adaptif LMS dalam melakukan *filter* apabila dipengaruhi *Compressive Sensing*.
2. Bagaimana proses *filter* adaptif dalam melakukan *filter* data yang dilakukan *Compressive Sensing* terlebih dahulu.

3. Bagaimana kinerja LMS menggunakan sinyal terkompresi CS pada lingkungan yang terganggu *noise*.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Menganalisis pengaruh *Compressive Sensing* pada performansi *filter* adaptif berbasis LMS dalam melakukan *filtering*.
2. Menganalisis kualitas sinyal yang diterima setelah dilakukan proses rekonstruksi.
3. Mengetahui kinerja LMS menggunakan sinyal terkompresi CS pada lingkungan yang terganggu *noise*.

### 1.4 Batasan Masalah

1. *File* yang dikompresi dengan *Compressive Sensing* berupa *file audio*.
2. *File audio* yang digunakan berupa *file* dalam bentuk *.wav* asli dan bukan dari hasil dekompresi.
3. Menggunakan metode OMP untuk proses rekonstruksi CS.
4. Menggunakan metode algoritma LMS pada *filter* adaptif.
5. Pengujian dilakukan dengan melakukan perubahan nilai pada tiap parameter.
6. Ukuran kriteria pengujian sistem adalah SNR dan *rasio* kompresi.
7. Nilai parameter yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah *orde filter*,  $N$ , *koefisien kecepatan filter*,  $M$  dan  $L$ .

### 1.5 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian, diantaranya adalah:

1. Studi Literatur

Pada pembuatan Tugas Akhir ini dilakukan studi literatur terlebih dahulu, yaitu dengan membaca beberapa *paper*, *journal* dan *text book* mengenai *Compressive Sensing* dan *filter* adaptif, algoritma LMS serta teori lainnya yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

2. Analisa Masalah

Dari tahapan sebelumnya akan dimanfaatkan untuk menganalisa perancangan yang akan diteliti dengan mengacu rumusan masalah. Penelitian metode-metode yang telah dilakukan sebelumnya dianalisa dan dicari kelemahannya untuk bisa dikembangkan dipenelitian ini.

3. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan tahapan yang akan dilakukan penulis dengan menggunakan blok diagram atau *flowchart*.

4. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan perancangan sistem, maka sistem tersebut akan diuji untuk mengetahui sejauh mana sistem yang telah dibuat berfungsi sesuai dengan proses yang diharapkan dan tujuan dari Tugas Akhir ini.

5. Pengumpulan Hasil Penelitian dan Analisis

Mengetahui sejauh mana sistem yang dibuat dalam Tugas Akhir dapat berfungsi dengan proses sistem yang diharapkan dan tujuan dari Tugas Akhir ini.

6. Penarikan Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan maka setelah itu dirumuskanlah kesimpulan mengenai pengaruh CS terhadap *filter* adaptif berbasis LMS.