

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam dunia medis, seorang dokter menggunakan rekaman sinyal EEG dari alat yang bernama elektroensefalografi (EEG) untuk mengetahui aktivitas atau kondisi otak pasien. Pada EEG terdapat empat gelombang frekuensi dasar yaitu gelombang alfa, beta, delta dan theta. Kondisi normal atau abnormal tidak dapat diartikan hanya dari satu gelombang individu. Seluruh gelombang diinterpretasi berdasarkan umur, lokasi topografis serta kesadaran pasien [3].

Wide Body Sensor Network (WBSN) mengadopsi berbagai perangkat sensor yang telah diimplementasikan untuk memperoleh informasi biomedis secara *real-time*, yang akan ditransmisikan menggunakan teknologi komunikasi nirkabel. Dengan menggunakan WBSN diharapkan menjadi solusi efektif untuk perawatan kesehatan dan pengobatan berbiaya rendah. Namun pada teknologi WBSN terdapat permasalahan konsumsi energi yang menyebabkan keterbatasan daya dari sensor biosignal akibat dari proses akuisisi sinyal dan *data processing* terutama jika metode *compressive sensing* tidak memuaskan akan berdampak pada modul komunikasi nirkabel yang mengalami *overload*[4].

Compressive Sensing (CS) merupakan suatu teknik metode untuk mengkompresi jumlah sinyal yang telah didapat pada satu waktu dengan menghilangkan ketidakefisienan saat akuisisi dan kompresi sinyal secara bersamaan [5][6]. Jika terdapat sinyal *sparse* pada domain spesifik, CS menjamin rekonstruksi yang hampir sempurna dengan pengukuran yang lebih sedikit dari Nyquist[6].

Berdasarkan hal tersebut, penulis akan melakukan penelitian yang di fokuskan pada rekonstruksi sinyal EEG dengan menggunakan metode *Greedy Analysis Pur-*

suit (GAP). Analisis akan di fokuskan pada parameter *Mean Square Error* (MSE), *Mean Average Percentage Error* (MAPE), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) dan *processing time*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dirumuskan beberapa masalah pada proposal tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana cara menerapkan metode *Compressive Sensing* dalam rekonstruksi sinyal?
2. Bagaimana merancang sistem rekonstruksi sinyal menggunakan metode *Compressive Sensing* dengan algoritma *Greedy Analysis Pursuit*?
3. Bagaimana performansi sistem dengan parameter MAPE, MSE dan *Processing Time*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian tugas akhir yaitu :

1. Merancang dan mensimulasikan suatu sistem menggunakan Matlab R2021a yang difokuskan pada rekonstruksi sinyal EEG untuk dapat diimplementasikan pada *hardware* Raspberry Pi 3 model B+.
2. Mendapatkan dan mengetahui hasil performansi sistem berupa parameter MAPE, MSE, SNR dan *Processing Time*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibuat untuk menghindari melebarnya pembahasan pada penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Data input yang digunakan merupakan sinyal satu dimensi berupa rekaman aktivitas otak manusia yang diambil menggunakan alat Neurosky Mindwave Mobile 2 melalui aplikasi eegID.
2. Penelitian difokuskan pada rekonstruksi sinyal menggunakan *Compressive Sensing*.
3. Rekonstruksi sinyal menggunakan *Greedy Analysis Pursuit* (GAP).
4. Transformasi *sparsity* yang digunakan adalah *Fast Fourier Transform* (FFT).
5. Transformasi proyeksi yang digunakan adalah *Toeplitz Random Matrix*.
6. Parameter performansi yang diamati meliputi MAPE, MSE, SNR dan *Processing Time*.
7. Tidak membahas lebih lanjut dari sisi medis, serta struktur jaringan maupun keamanan jaringan dan jenis jaringan yang digunakan.
8. Sistem dirancang menggunakan Matlab R2021a dan Raspberry Pi

1.5 Metode Penelitian

Berikut langkah-langkah yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir:

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mencari dan memahami konsep, teori dan metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir menggunakan jurnal buku referensi, jurnal ilmiah berupa paper dan *e-book* yang berhubungan dengan penginderaan kompresif dan metode rekonstruksi *Greedy Analysis Pursuit*.

2. Pengumpulan dan Pengambilan data

Pengambilan dan pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan sinyal EEG yang digunakan sebagai input dalam penelitian Tugas Akhir ini.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem rekonstruksi dilakukan dengan menggunakan metode Penginderaan Kompresif, menggunakan *Greedy Analysis Pursuit*.

4. Pengujian Sistem dan Analisis

Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dan menganalisa performansi sistem dalam penginderaan kompresif untuk rekonstruksi sinyal yang menggunakan *Greedy Analysis Pursuit*.

5. Penarikan Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil data yang diperoleh yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian penulis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi pembahasan teori dasar dasar dan alat yang digunakan.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem, rekonstruksi sinyal, skenario simulasi, dan parameter performansi sistem.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi tahapan simulasi dan pengujian yang dilakukan, hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi sistem serta hasil analisis dari hasil performansi sistem yang didapatkan.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari metode yang digunakan dan saran yang mendukung untuk pengembangan selanjutnya.