

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Fokus perkembangan teknologi elektronika sekarang ini bukan hanya berpaku pada salah satu disiplin ilmu pengetahuan, namun telah menyatu pada beberapa disiplin ilmu yang lainnya. Misalnya pada bidang kesehatan, banyak aplikasi, alat atau sensor yang dihasilkan oleh bidang elektronika untuk membantu ilmu kedokteran. Salah satu contohnya untuk mendiagnosis kesehatan atau suatu keadaan yang ada pada bagian tubuh maupun organ tubuh seseorang. Pada bidang kedokteran yang mempelajari tentang mekanika, *antropometry* dan biologi dikombinasikan menjadi Biomekanika. Biomekanika adalah ilmu yang berkonsentrasi pada sistem otot dan komponen jaringan ketika seseorang melakukan kerja fisik [1]. Biomedika menghasilkan perkembangan penerapan teknologi khususnya dalam mempercepat diagnosis dan pengobatan yaitu Elektromiografi (EMG).

EMG mampu mendeteksi sinyal elektrik dari sistem saraf tubuh manusia saat otot berkontraksi maupun saat berelaksasi. Hasil keluaran dari EMG tersebut berupa data yang selanjutnya diolah dengan algoritma dan matematis yang digunakan pada aplikasi berupa sinyal representasi pergerakan otot. EMG dikembangkan ke beberapa sistem kontrol seperti alat bantu medis, industri dan sebagainya. Penelitiannya juga berkembang dengan menggabungkan ke beberapa kondisi otot atau suatu pergerakan tertentu untuk menghasilkan data yang beragam. Perkembangan tersebut alat atau sensor EMG banyak digunakan pada *wearable device*.

Penggunaan EMG sebagai *wearable device* masih dalam tahap perkembangan, khususnya dalam pengolahan data yang dihasilkan oleh EMG [2]. Penggunaan sensor EMG terbatas akan penggunaan daya dan rekonstruksi daya sebagai *wearable device*. Oleh karena itu sepanjang pengolahan data yang berupa sinyal EMG menggunakan *Compressive Sensing* (CS). CS merupakan metode sampling baru di mana akuisisi dan kompresi sinyal dilakukan dalam satu waktu [3]. Metode ini memiliki kompleksitas komputasi perhitungan yang lebih rendah

dari pada Teknik kompresi sebelumnya, yang menggunakan *over sampling* kemudian melakukan kompresi terhadap data yang telah di sampling [4].

Penggunaan CS pada sensor EMG dengan metode *Fast Fourier Transform* (FFT) dapat memudahkan proses CS tanpa mengurangi tingkat akurasi data yang ada [5]. Penelitian sebelumnya banyak yang membahas CS menggunakan sensor EMG *biosignals* namun belum menjelaskan lebih rinci mengenai tipe sensor apa yang digunakan. Pada penelitian tersebut terdapat pengaplikasian CS pada sinyal EMG menggunakan sensor tanam dan atau sensor dengan penempatan elektroda tidak langsung pada permukaan kulit (elektroda non kontak) [6]. Penelitian lainnya yang membahas penggunaan Node MCU menggunakan sinyal EMG memungkinkan data dipantau secara daring, sehingga dapat dengan mudah diakses dan direkam serta ditampilkan contohnya dalam Google Spreadsheet [7].

Berdasarkan penelitian tersebut penulis menginginkan penggunaan Myoware dan Grove sebagai sensor EMG dengan elektroda kontak sebagai bagian *wearable* sensor menggunakan Node MCU berupa ESP32 untuk akuisisi data. Selanjutnya menggunakan Raspberry Pi untuk merekonstruksi data tersebut untuk menampilkan data asli atau data awal. Penggunaan sensor EMG berupa Myoware dan Grove dapat menjadi perbandingan tingkat akurasi dan kualitas terbaik dari hasil keluaran CS dari beberapa macam sampel, sebelum dan setelah dilakukan CS dengan parameter tertentu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Perbandingan tingkat akurasi dan kualitas data hasil CS untuk Sensor Myoware dan Sensor Grove.
2. Perbandingan rekonstruksi antara tipe Sensor Myoware dan Sensor Grove data set EMG.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini berupa :

1. Menganalisis kualitas data hasil rekonstruksi berdasarkan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR) dengan atau tanpa CS terhadap dua sensor EMG yang berbeda.

2. Dapat mengimplementasikan sensor EMG dengan elektroda kontak pada CS.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Sistem yang dirancang mengimplementasikan alat secara langsung menggunakan Node MCU ESP 32 dan Raspberry Pi.
2. Pengambilan data berupa sampel dari berbagai macam kondisi untuk sensor Myoware dan Grove.
3. Untuk Transformasi Sparsifikasi menggunakan Gaussian dan untuk rekonstruksi menggunakan metode *Orthogonal Matching Pursuit (OMP)*.
4. Tidak membahas lebih lanjut mengenai struktur jaringan, keamanan jaringan dan jenis jaringan yang digunakan.
5. Tidak membahas lebih jauh di sisi medis dan kalibrasi alat secara detail.
6. Teknik CS akan diimplementasikan dengan menggunakan pemrograman *Python*.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam menyelesaikan penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Studi literatur

Studi ini mengacu pada beberapa referensi bahan dengan membaca beberapa buku, literatur, dan *paper* yang berhubungan dengan sensor EMG, CS, dan FFT serta konsultasi terhadap pembimbing Tugas Akhir.

2. Pengujian dan analisa

Melakukan pengujian dan analisa CS pada keluaran sensor berupa sampel dari berbagai macam kondisi untuk sensor Myoware dan Grove sebagai implementasi terhadap sensor EMG elektroda kontak. Perancangan dan Implementasi

3. Perancangan dan Implementasi

Implementasi menggunakan perangkat sebagai berikut:

- a. Sensor Myoware dan Sensor Grove sebagai alat untuk mendapatkan sinyal EMG, kemudian sinyal data akan diterima oleh ESP32.
  - b. ESP32 sebagai akuisisi data dan tahap CS, data terkompresi kemudian dikirimkan ke Raspberry Pi.
  - c. Raspberry Pi sebagai server dan sekaligus rekonstruksi data dengan menggunakan metode OMP.
4. Analisis hasil

Adapun hasil yang dapat diperoleh seperti besar ukuran hasil CS dapat mengurangi pengiriman sampel data tanpa mengurangi tingkat akurasi data yang ada. Perbandingan hasil sebelum CS dan setelah CS untuk menentukan sensor yang lebih tepat antar Sensor Myoware dan Sensor Grove berdasarkan nilai MAE dan SNR yang diperoleh.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bab 1 PENDAHULUAN  
Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- b. Bab 2 KONSEP DASAR  
Bab ini berisi penjelasan teori, alat, dan perlengkapan yang digunakan.
- c. Bab 3 MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN  
Bab ini berisi desain sistem dan spesifikasi komponen Tugas Akhir.
- d. Bab 4 HASIL DAN PEMBAHASAN  
Bab ini berisi langkah simulasi dan pengujian yang dilakukan, dan hasil pengujian.
- e. Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN  
Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir.

