

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Otak dan otot merupakan organ utama dari tubuh manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari terutama saat manusia melakukan aktivitas berjalan. Semua hal yang berhubungan dengan manusia diproses dan diperintah oleh otak, sedangkan otot merupakan organ penggerak tubuh manusia. Saat otot diberikan perintah oleh otak maka otot akan menggerakkan tubuh manusia sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh otak.

Kelainan pada gaya berjalan dapat disebabkan oleh respon dari otot yang lambat dalam menerima perintah dari otak atau sinyal dari otak yang lemah sehingga perintah ke otot tidak tersampaikan dengan baik. Contoh penyakit yang disebabkan oleh rusaknya sel-sel saraf bagian otak yang berfungsi mengontrol dan mengkoordinasikan gerakan tubuh adalah penyakit parkinson yang disebabkan karena degenerasi sel saraf secara bertahap pada otak bagian tengah yang berfungsi mengatur pergerakan tubuh[1]. Pada tugas akhir ini dibangun sistem untuk mengintegrasikan data *gait activity* dan sinyal beta pada otak, sehingga dapat melihat penyebab dari kelainan gaya berjalan yang dialami berasal dari sinyal otak yang lemah saat memberi perintah pada *gait muscle* atau karena *gait muscle* yang tidak menerima perintah dari otak dengan baik dengan melakukan perekaman data dari *gait activity* dan sinyal beta pada otak. Untuk perekaman *gait activity* menggunakan sensor IMU (*Inertia Measurement Unit*) MPU-6050 berbasis *accelerometer* dan *gyroscope* dengan *microcontroller* berbasis *wifi* Wemos D1 mini menggunakan protokol MQTT (*Message Queue Telemetric Transform*) untuk proses pengiriman data ke PC yang telah disaring dengan metode *complementary filter* yang ditempatkan pada kedua lutut. Untuk perekaman aktivitas sinyal beta pada otak menggunakan sensor Neurosky Mindware untuk merekam sinyal beta pada otak berbasis *electroencephalography*(EEG).

IMU (*Inertia Measurement Unit*) sendiri merupakan sebuah unit dalam modul elektronik yang dapat mengumpulkan data dari perubahan kecepatan angular dan akselerasi linear yang nantinya dikirimkan ke CPU (*Central Processing Unit*) untuk mendapatkan data dari keberadaan dan pergerakan suatu benda[2]. Sedangkan *electroencephalograph* (EEG) adalah alat perekam aktivitas bioelektrik atau sinyal otak yang disebabkan fluktuasi ion pada neuron otak [3]. Sudah banyak penelitian yang meneliti hubungan antara sinyal otak dengan otot manusia. Dalam tugas akhir ini, sistem mengintegrasikan data dari aktivitas kedua sensor dalam waktu yang sama didalam sebuah personal computer (PC). Pengujian dilakukan dengan cara memasang kedua sensor bersamaan saat pengujian melakukan aktivitas berjalan, selain itu pengujian juga melakukan aktivitas berjalan abnormal dengan cara menyeretkan kaki. Data dari sensor IMU dikirimkan ke PC menggunakan jaringan *wifi* dengan protokol MQTT, dan dilakukan proses *filtering* didalam PC untuk sensor IMU untuk mengurangi *noise* pada data sehingga data mudah dibaca, untuk data dari sinyal beta penelitian ini menggunakan raw data dari sensor Neurosky. Berdasarkan situs resmi dari Neurosky Mindwave, sensor telah dilengkapi dengan *advanced filter* yang kebal dari *noise* yang tinggi[6]. Data yang direkam dalam tugas akhir ini untuk sensor EEG direkam sinyal beta pada otak, sedangkan untuk sensor IMU direkam sinyal *gait* untuk sumbu X dan Z. Data hasil dari perekaman saat pengujian disimpan dalam format file .csv sehingga dapat diintegrasikan dan divisualisasikan untuk dianalisis oleh Janu Nirwana selaku rekan tugas akhir ini. Semua proses yang dilakukan untuk mengintegrasikan dan memvisualisasikan sinyal beta dan sinyal *gait* dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman python.

Permasalahan dan Batasannya

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membangun sistem untuk mengintegrasikan data dari *gait activity* berbasis sensor IMU dan sinyal beta pada otak berbasis EEG?

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Pada sistem ini *monitoring* dilakukan pada sinyal beta pada otak.
2. Pada sistem ini *monitoring* dilakukan pada sinyal *gait* yang ditempatkan di bagian lutut kanan dan kiri.
3. Proses *filtering* data dari sensor IMU menggunakan metode *complementary filter*.
4. Data rekaman dari kedua sensor disimpan dalam format .csv.
5. Sistem yang dibangun sebagai keperluan analisis, bukan untuk diagnosis medis.

Tujuan

1. Membangun sistem untuk mengintegrasikan data dari *gait activity* berbasis sensor IMU dan sinyal beta pada otak berbasis EEG.

Organisasi Tulisan

Pada bagian pendahuluan menjelaskan latar belakang dari masalah, rumusan masalah dan tujuan dari penelitian. Bagian studi terkait menjelaskan studi terkait dan landasan teori untuk penelitian ini. Bagian sistem yang dibangun, dijelaskan gambaran umum sistem yang telah dibangun. Bagian evaluasi, dijelaskan analisis dari pengujian yang telah dilakukan. Pada bagian kesimpulan akan dijelaskan analisis dan kesimpulan dari sistem yang dibangun.