BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Analisis gaya berjalan adalah studi sistematis untuk mengevaluasi cara berjalan dan kondisi yang mempengaruhi manusia untuk berjalan [1]. Evaluasi cara berjalan manusia dibagi menjadi 8 fase gait *yaitu initial contact, loading response, midstance, terminal stance, pre-swing, initial swing, mid-swing, dan terminal swing* [1]. Salah satu kondisi yang mempengaruhi manusia saat berjalan adalah jika orang tersebut memiliki kelainan pada lututnya yang menyebabkan sulit untuk berjalan. Sebelumnya analisis gaya berjalan sudah banyak diterapkan dengan menggunakan *image processing technique* dan sSstem penangkap gerak menggunakan multi kamera [1] [2]. Teknik ini bekerja dengan menggunakan kamera yang dipasang di dalam ruangan untuk melacak pergerakan orang di dalam ruangan. Namun kendala yang dihadapi adalah metode ini membutuhkan banyak biaya, waktu dan ruang pelaksanaan yang terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengukuran gaya berjalan yang lebih efisien dan mudah digunakan [1].

Sistem *gait analysis* merupakan teknik alternatif yang dapat digunakan untuk menganalisis gaya berjalan seseorang yang menjalani rehabilitasi kecacatan lutut. Sistem ini terdiri dari IMU (unit pengukuran *inersia*) MPU-6050, di mana sensor akselerometer dan giroskop terintegrasi. Sensor ini berfungsi untuk menangkap percepatan dan kecepatan sudut saat manusia berjalan. Selanjutnya data tersebut akan diproses pada *microcontroller* Arduino Pro Mini agar nilai dari sensor dapat terbaca pada komputer. Sistem ini menggunakan jaringan wifi dengan protokol serial untuk pengiriman dan penerimaan data dari sensor ke komputer. Namun data yang didapat dari sensor *accelerometer* dan *gyroscope* masih mengandung *noise*. Hal ini disebabkan karena sensor accelerometer rentan terhadap *noise* yang ditimbulkan dari gesekan dan getaran saat berjalan. Selain itu, nilai sensor *gyroscope* akan terintegrasi setiap waktu sehingga nilai tidak akan kembali ke posisi semula jika sistem diam [3]. Untuk menangani kedua masalah tersebut, tugas akhir ini menerapkan *preprocessing signal* dengan menggunakan *complementary filter* yang menggabungkan kedua sensor *accelerometer* dan

gyroscope untuk menghilangkan permasalahan pada saat pengukuran dilakukan. Sistem ini diharapkan akan menjadi alat ukur pergerakan langkah kaki berdasarkan percepatan, kecepatan sudut, dan siklus berjalan pada kaki orang normal. Masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah bagaimana cara membuat suatu sistem berbasis sensor IMU yang dapat mengukur gaya berjalan manusia. Selanjutnya bagaimana mengkalibrasi data dari IMU menggunakan *preprocessing signal* dengan metode *complementary filter* untuk mengurangi *noise* yang tidak diinginkan, serta menampilkan grafik visualisasi siklus gaya berjalan kaki orang normal.

Dari pemaparan tersebut penelitian judul "**ANALISIS GAYA BERJALAN BERBASIS SENSOR INERTIA MEASUREMENT UNIT**" menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem berbasis sensor IMU menggunakan metode *complementary filter* untuk melihat pergerakan kaki normal. Selanjutnya data pengukuran akan ditampilkan dalam bentuk visualisasi grafik sebagai acuan cara berjalan kaki orang normal.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat suatu sistem berbasis sensor IMU yang dapat mengukur gaya berjalan manusia?
2. Bagaimana mengkalibrasi data dari IMU menggunakan *preprocessing signal* dengan metode *complementary filter* untuk mengurangi *noise* yang tidak diinginkan?
3. Bagaimana menampilkan grafik visualisasi siklus gaya berjalan orang berkaki normal?

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang dipaparkan maka batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dibangun difokuskan hanya sebagai keperluan analisis, tidak untuk menentukan suatu penyakit secara medis.
2. Alat dipasang pada bagian kaki khususnya bagian atas lutut.

3. Data pengukuran berupa percepatan, kecepatan sudut, dan siklus saat berjalan.
4. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor *IMU MPU 6050*.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Merancang sistem berbasis sensor IMU menggunakan metode *complementary filter* untuk melihat pergerakan orang berkaki normal.
2. Dapat mengkalibrasi data dari IMU menggunakan *preprocessing signal*.
3. Data pengukuran akan ditampilkan dalam bentuk visualisasi grafik sebagai acuan cara berjalan orang berkaki normal.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan parameter kinematik, kinetik, dan kinesiology (*onset* dan *offset* dari sinyal otot) serta fase *gait* dari gaya berjalan. Mendapatkan data yang diambil dengan menggunakan 3 instrumen secara bersamaan. Menganalisa hasil integrasi dari data *gait* yang didapat.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bab berdasarkan pengelompokkan pokok-pokok pikiran yang tercantum dalam bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang kajian pustaka yang dijadikan rujukkan dalam tugas akhir ini dan berisi tentang landasan-landasan teori pendukung yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian yang menjelaskan bagaimana perancangan sistem, pengujian sistem, alat yang digunakan, dan alur penelitian.

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang implementasi dari analisis perancangan yang disusun pada Bab 3 dan penjabaran pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya yang telah diajukan untuk pengembangan penelitian yang dilakukan selanjutnya.