

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1.Latar Belakang Masalah

Manusia adalah makhluk hidup yang terus bergerak untuk menjalankan aktivitasnya sehari – hari. Kemampuan manusia untuk menjalankan aktivitas juga dipengaruhi salah satunya oleh keseimbangan tubuh. Keseimbangan tubuh secara umum didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk menjaga atau mengembalikan keadaan keseimbangan saat sikap tegak tanpa harus mengubah *base of support* [1]. Keseimbangan tubuh juga sering dinilai sebagai jumlah postural goyangan (disebut juga *body sway*) dari tubuh manusia. *Body sway* didefinisikan sebagai gerakan postural ringan yang dilakukan oleh seorang individu untuk mempertahankan posisi seimbang [1]. Hasil pengukuran dari *body sway* dapat digunakan untuk memantau perkembangan penyakit *parkinson* dan penilaian risiko jatuh pada manusia.

Pemantauan perkembangan penyakit parkinson dilakukan dengan mengukur *body sway* dari 13 orang terjangkit *parkinson* dan 12 orang sehat menggunakan sensor *IMU* [2]. Hasil pengukuran yang di dapat dari sensor *IMU* berupa dispersi *sway*, kecepatan *sway*, frekuensi *sway*, dan  *jerkiness of sway*.

Salah satu penelitian, menjelaskan saat tubuh manusia bergoyang, manusia bergerak seperti pendulum di sekitar sendi pergelangan kaki. Pada riset yang lain juga menyelidiki sendi pergelangan kaki, panggul, dan bagian tubuh yang lain ikut mempengaruhi keseimbangan tubuh. Sensor *IMU* digunakan pada bagian tulang kering dan pangkal paha untuk merepresentasikan kaki dan panggul [3].

Pada salah satu penelitian menyajikan penggunaan sensor *IMU* untuk mendeteksi gangguan keseimbangan pada atlet. Diperoleh metode pengukuran ini berguna untuk atlet yang berisiko mengalami gangguan keseimbangan dalam mengambil keputusan untuk turun ke lapangan atau tidak [4]. Sehingga, pada tugas akhir ini, saya merencanakan untuk membuat sistem pengujian keseimbangan tubuh yang diukur menggunakan *force platform* dan sensor *IMU*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain dan implementasi sistem penguji keseimbangan tubuh yang baik?
2. Bagaimana menguji keseimbangan tubuh dengan sistem tersebut?
3. Bagaimana memvalidasi hasil pengukuran *body sway* yang diperoleh dari *force platform*?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah pada tugas akhir ini, maka tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan dan implementasi sistem pengujian keseimbangan tubuh menggunakan *force platform* dan sensor *IMU* dengan nilai error kedua sensor kurang dari 10%.
2. Melakukan pengukuran *body sway* untuk posisi berdiri tegak dengan beberapa skenario.
3. Menggunakan sensor *IMU* di bagian tulang kering dan pangkal paha.

Manfaat dari tugas akhir ini diharapkan membantu dokter dan tenaga medis dalam melakukan penilaian keseimbangan tubuh manusia.

## 1.4. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang menjadi batasan pelaksanaan tugas akhir ini :

1. Pengambilan data pada subjek berjenis kelamin pria dengan rentang umur 20–22 tahun.
2. Penilaian keseimbangan postur tubuh diambil dari ApEn (*Approximate Entropy*), *range*, *mean COP (Center Of Pressure)* subjek dan sudut dari *body sway* subjek.
3. Pengambilan data dilakukan pada posisi subjek berdiri diam tanpa alas kaki dengan mata tertutup dan mata terbuka.
4. *Force platform* diletakkan di lantai yang rata dan keras.

5. Sensor *IMU* digunakan di bagian tulang kering dan pangkal paha subjek.

### **1.5. Metode Penelitian**

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode :

1. Literatur Review

Mencari dan mempelajari referensi – referensi berupa jurnal dan artikel yang berhubungan dengan *body sway*, keseimbangan tubuh, dan komponen – komponen yang digunakan.

2. Perancangan

Sistem dirancang di bagian perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan *hardware* meliputi rangkaian *force platform* dan sensor *IMU*. Perancangan *software* berupa sistem pengukuran *body sway*.

3. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk menghasilkan perancangan yang baik dan yang nantinya di implementasikan pada perancangan sistem dalam bentuk alat.

4. Implementasi

Sensor inersia dan *force platform* diimplementasikan menjadi satu sistem untuk mengukur *body sway* sehingga dapat menilai keseimbangan tubuh manusia.