

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Manusia pada dasarnya adalah makhluk hidup yang selalu menjalankan aktifitas dalam hidupnya. Aktifitas manusia antara satu dengan yang lain pun berbeda-beda, dimana pembeda tersebut dipengaruhi oleh usia, pekerjaan, maupun lingkungan. Kemampuan manusia dalam menjalankan aktifitas sehari – hari dipengaruhi juga oleh keseimbangan postur tubuh dalam berbagai posisi terutama dalam posisi berdiri. Jika keseimbangan postur tubuh terganggu maka akan semakin sulit untuk menjalankan aktifitas. Keseimbangan postur tubuh dapat didefinisikan sebagai mempertahankan pusat massa tubuh manusia untuk mencegah jatuh dan menyelesaikan gerakan yang diinginkan. Menurut salah satu penelitian morfologi adalah salah satu faktor biomekanik yang mempengaruhi keseimbangan postur tubuh [1].

Morfologi berasal dari gabungan dua kata Yunani yaitu kata “*Morphe*” yang artinya bentuk dan “*Logos*” yang artinya ilmu. Salah satu metode pembagian jenis morfologi manusia adalah dengan *somatotype*. *Somatotype* memperhitungkan morfologi tubuh dan struktur tubuh berdasarkan tiga komponen yaitu *endomorph* terkait dengan tubuh kecenderungan menyimpan lemak yang tinggi, *mesomorph* terkait dengan tubuh berotot dan metabolisme yang tinggi, dan *ectomorph* terkait dengan tubuh yang kurus dan tinggi juga susah membentuk otot tubuh [2]. Penilaian *somatotype* seseorang biasanya menggunakan rumus Heath-Carter setelah mendapatkan hasil pengukuran antropometri subjek.

Berbagai metode – metode untuk mengukur keseimbangan postur tubuh manusia dapat dilakukan seperti *functional reach test*, *single leg stance test*, *Fugl-Meyer test*, *fall risk index*, *Barthel Index*, dan *Berg balance test*. Metode– metode tersebut sangat berguna untuk mendeteksi adanya gangguan keseimbangan postur tubuh tetapi tidak bisa mendeteksi perubahan kecil dalam kemampuan menyeimbangkan postur tubuh [3]. Mengukur *body sway* dengan cara menghitung pergerakan COG (*Central of Gravity*) atau COP (*Central of Pressure*) subjek

dapat menilai keseimbangan postur tubuh seseorang dalam keadaan bergerak lambat maupun diam [4]. Berbagai alat digunakan dalam pengukuran *body sway* seperti menggunakan bantalan aluminium yang disambungkan ke tali dan transduser, *muscle electrodes*, dan *force platform*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dibahas penilaian keseimbangan postur tubuh manusia dengan cara mengukur *body sway* menggunakan *force platform* [5][6][7][8][9] namun dengan topik dan komponen yang berbeda. Pada tugas akhir ini, penulis membuat sebuah sistem untuk mengkalkulasikan *somatotype* seseorang dari hasil pengukuran antropometri dan menghubungkannya dengan hasil pengukuran *body sway* melalui COP menggunakan *force platform* dengan komponennya yaitu *load cell*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem untuk menghitung tinggi badan, berat badan, dan COP?
2. Bagaimana merancang GUI untuk mengetahui nilai komponen *somatotype* dan penilaian keseimbangan tubuh?
3. Bagaimana *error* sistem yang dibuat berdasarkan data sesungguhnya?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

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

1. Merancang dan membangun sistem untuk menghitung tinggi badan, berat badan, dan COP menggunakan sensor ultrasonik dan *load cell*.
2. Merancang sistem GUI untuk mengetahui nilai komponen *somatotype* dan penilaian keseimbangan tubuh.
3. Membuat alat dengan tingkat *error* kurang dari 15% untuk penilaian COP dan kurang dari 5% untuk pengukuran tinggi badan dan berat badan.

Adapun manfaat dari tugas akhir ini diharapkan membantu dokter dan tenaga medis dalam melakukan penilaian keseimbangan postur tubuh manusia juga dalam pengukuran berat badan dan tinggi badan.

#### 1.4. Batasan Masalah

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

1. Penilaian keseimbangan postur tubuh diambil dari *ApEn*, *range*, dan *mean COP* subjek.
2. Pengambilan data dilakukan pada posisi subjek berdiri tanpa alas kaki dengan mata terbuka.
3. Pengambilan data pada subjek berjenis kelamin pria dengan rentang umur 15-25 tahun.
4. Subjek tidak memiliki gangguan pada sistem saraf, tulang, sendi, dan otot.
5. Batas tinggi badan subjek yang diukur adalah 200 cm dan batas berat badan subjek yang diukur adalah 200 kg.
6. Perhitungan antropometri selain berat badan dan tinggi badan dilakukan secara manual menggunakan skin caliper, jangka sorong dan pita ukur

#### 1.5. Metode Penelitian

Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis akan menggunakan metode:

##### 1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari referensi-referensi berupa buku, jurnal, dan artikel yang berhubungan dengan *somatotype*, *center of pressure*, dan komponen-komponen yang digunakan.

##### 2. Perancangan

Sistem dirancang di bagian perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan *hardware* meliputi rangkaian *load cell* dan ultrasonik sedangkan perancangan *software* meliputi sistem pengukuran berat badan, tinggi badan, *somatotype*, dan COP.

### 3. Simulasi

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

### 4. Implementasi

Sensor *load cell* dan ultrasonik di implementasikan untuk mengukur antropometri dan COP manusia sehingga dapat menilai *somatotype* dan keseimbangan postur tubuh manusia.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yaitu:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Memberikan gambaran singkat tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, serta metode yang digunakan dalam penelitian yang digunakan

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian yang dilakukan.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Menguraikan rancangan sistem yang dibuat dalam penelitian yang dilakukan.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Menguraikan hasil pengujian terhadap sistem yang dirancang beserta analisa hasil pengujian yang diperoleh.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat kesimpulan mengenai penelitian yang dilakukan, serta saran-saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.