

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini terjadi peningkatan obesitas atau kegemukan yang dapat mengakibatkan seseorang terserang penyakit, seperti *diabetes mellitus*, *dislipidemia*, hipertensi dan penyakit jantung koroner (Hariadi dan Ali, 2005). Data peningkatan jumlah orang Indonesia yang mengalami obesitas diambil dari Riset Kesehatan Dasar (RKD) tahun 2010 menunjukkan bahwa 27% dari total penduduk Indonesia mengalami obesitas. Faktor penyebab obesitas adalah pola makan yang sembarangan, pola hidup yang kurang sehat seperti kebiasaan merokok atau minum alkohol. Secara anatomi dan fisiologi, obesitas terjadi akibat penumpukan jaringan lemak (adiposa) yang terletak di bawah kulit. Jaringan lemak yang tertimbun di bawah kulit melebihi dari batas normal dapat dikatakan sebagai kegemukan atau obesitas. Kegemukan atau obesitas dilihat dari persentase kadar lemak di tubuh seseorang. Kadar lemak tubuh merupakan perbandingan massa lemak dengan berat badan dikalikan 100%. Rentang nilai persentase kadar lemak di tubuh seorang pria dan wanita berbeda, persentase kadar lemak pria normal adalah 10-20%, sedangkan untuk wanita 18-28% (Woong,2013). Pentingnya pengukuran persentase kadar lemak tubuh digunakan sebagai indikator pertama kesehatan seseorang.

Persentase kadar lemak tubuh diketahui dengan beberapa cara pengukuran seperti seperti *CT-Scan* yang menggunakan radiasi sinar-x sebagai sumber, dari

*CT-Scan* yang menghasilkan *image* kemudian diamati hasil *image* tersebut serta dihitung ketebalan lapisan lemak yang ada di bagian *abdomen*. *Dual energy X-ray absorptiometry (DXA)* dapat digunakan sebagai pengukuran dengan paparan radiasi ke dalam tubuh. Paparan radiasi ke dalam tubuh digunakan sebagai media perhitungan besar nilai komposisi tubuh, baik susunan air, susunan lemak, dan kerapatan tulang. Metode lain untuk mengukur persentase kadar lemak tubuh yang umum digunakan adalah *Skinfold calipper*, prinsip kerja alat ini adalah dengan diukur ketebalan subkutan kulit di *tricep, bicep, subcapula, suprailliac, abdomel*. Kelemahan dari setiap pengukuran mulai dari *CT-Scan, DXA*, dan *Skinfold calipper* adalah harus dipakai oleh seorang ahli, untuk mengolah data yang didapat kemudian dianalisis ke dalam persentase kadar lemak tubuh. *CT-Scan* dan *DXA* memiliki harga yang relatif mahal jika digunakan sebagai pengukuran persentase kadar lemak tubuh, serta tidak dapat digunakan di rumah atau tidak *portable*.

Metode lain yang digunakan untuk mengukur persentase kadar lemak tubuh adalah bioimpedansi. Bioimpedansi dipilih sebagai metode alternatif perhitungan persentase kadar lemak karena memiliki keunggulan seperti harga yang relatif murah ketika dilakukan pengukuran. Keunggulan lain adalah *portable* dan mudah digunakan (Erceg, 2010). Bioimpedansi digunakan sebagai analisis komposisi cairan tubuh secara tidak langsung dengan mencatat perubahan impedansi segmen tubuh. Prinsip bioimpedansi adalah mengukur besaran bioimpedansi dalam tubuh manusia dengan dimasukkan arus listrik ke dalam tubuh menggunakan elektroda. Besar bioimpedansi didasarkan pada asumsi

bahwa jaringan tubuh merupakan konduktor silinder ionik dimana lemak bebas ekstraseluler dan intraselular berfungsi sebagai resistor dan kapasitor (Alam, S, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Kui Lau tahun 2003 yang berjudul *Validation of leg to leg bioimpedance analysis for assessing body composition in obese Chinese children*. Dalam penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengukuran persentase kadar lemak dilakukan pada anak yang mengalami obesitas di Cina. Kekurangan yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut adalah pengukuran persentase kadar lemak yang dilakukan dengan metode *electrode leg to leg* hanya merepresentasikan 36% lemak tubuh. Penelitian lebih lanjut tentang bioimpedansi dilakukan oleh Elizabeth Mylott tahun 2014 yang berjudul *Bioelectrical Impedance Analyze a Laboratory Activity : At the Interface of Physics and the Body* didapatkan hasil bahwa metode peletakan elektroda *hand to hand*. Dalam pengukuran tersebut didapatkan nilai bioimpedansi tubuh, kemudian harus dikonversikan kedalam rumus yang telah dibuat oleh Elizabeth Mylott. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan oleh Elizabeth Mylott adalah hasil yang ditampilkan masih berupa nilai impedansi tubuh.

Inovasi bioimpedansi yang dilakukan untuk pengukuran persentase kadar lemak tubuh adalah dengan peletakan elektroda pada *hand to leg*, dan ditambahkan tampilan olahan data dari hasil bioimpedansi kedalam rumus persentase kadar lemak tubuh. Adanya inovasi pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan diharapkan mempermudah perhitungan persentase kadar lemak tubuh. Penambahan rumus di dalam alat memberikan kemudahan dalam pemakaian alat dan dapat dijadikan alternatif pilihan untuk memantau program

diet yang dilakukan berhasil atau tidak dan memberikan kesadaran akan pentingnya menjaga berat badan. Saat kesadaran untuk mengukur dan mengontrol persentase kadar lemak tubuh secara teratur, maka dipastikan akan menjauhkan seseorang mengalami obesitas dan secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas hidup.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka permasalahan yang dapat diuraikan adalah :

1. Apakah rancang bangun alat ukur kadar lemak tubuh dengan metode bioimpedansi dapat digunakan dalam mengukur persentase kadar lemak tubuh ?
2. Bagaimana perbandingan keakuratan antara rancang bangun alat dengan alat TANITA BC-541?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Tampilan yang diberikan adalah persentase kadar lemak tubuh.
2. Memberikan data secara numerik dan dalam bentuk persentase kadar lemak tubuh.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Merancang alat ukur kadar lemak dalam tubuh menggunakan bioimpedansi yang dapat mengukur persentase kadar lemak tubuh.
2. Membandingkan keakuratan hasil pengukuran persentase kadar lemak antara alat rancangan dengan alat TANITA BC-541.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian antara lain :

1. Menjadi pilihan alternatif alat yang digunakan sebagai pengukuran persentase kadar lemak tubuh.
2. Membantu masyarakat dalam pengurangan resiko obesitas dan meningkatkan taraf kesehatan.