

Widi Wulan Puspita Sari, 2017, **Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Lemak Tubuh Dengan Metode Bioimpedansi Multifrekuensi Berbasis Mikrokontroler**. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si dan Drs. Tri Anggono Prijo. Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Obesitas merupakan awal dari munculnya berbagai penyakit kronik seperti stroke, gagal jantung, diabetes, dan sebagainya. Oleh karena itu, obesitas menjadi sebagai salah satu indikator dalam mengetahui kondisi kesehatan seseorang. Pada umumnya indikator obesitas didapatkan dengan metode *Body Mass Index* (BMI). BMI hanya mempertimbangkan berat dan tinggi badan sedangkan obesitas berkaitan dengan komposisi lemak di dalam tubuh. Oleh karena itu dibutuhkan metode lain yang dapat menghitung komposisi tubuh yakni *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Metode ini bekerja dengan memperhitungkan kemampuan jaringan tubuh menghambat arus dengan sifat elektrik utamanya, resistansi dan kapasitansi. Sifat elektrik tersebut mempengaruhi besarnya frekuensi yang dapat secara optimal mengalirkan arus ke dalam jaringan. Arus konstan 0.5 mA masuk ke tubuh dengan frekuensi tertentu pada elektroda akan menghasilkan tegangan yang disadap oleh elektroda lainnya digunakan untuk mengukur impedansi tubuh. Elektroda digunakan dengan model quadrupolar, dua buah sebagai penginjeksi arus dan dua buah lainnya sebagai penyadap, pada metode pemasangan *hand to foot*. Tegangan sadapan diolah oleh komponen penguat lalu masuk ke rangkaian penyearah dengan hasil keluaran berupa analog. Data analog akan diolah oleh ADC pada mikrokontroler dan secara digital akan ditampilkan pada serial monitor. Dalam penelitian bioimpedansi multifrekuensi ini, penentuan frekuensi optimal dilakukan dengan mengukur tegangan sadapan elektroda pada 12 orang, 6 orang gemuk dan 6 orang kurus. Keoptimalan frekuensi diindikasikan pada nilai ketidakpastian dan uji beda dengan menggunakan Uji T Sampel Bebas. Hasil keseluruhan diperoleh frekuensi optimal BIA sebesar 35 kHz dan rancangan alat pengukuran bioimpedansi tubuh memiliki keakuratan sebesar 98.83% serta nilai eror rata-rata 1.17% dengan kalibrator berupa timbangan OMRON HBF-214. Selain itu juga didapatkan persamaan linearitas $y = -37.115x + 2420$ sebagai hasil hubungan antara prosentase kadar lemak yang terukur pada kalibrator (x) dengan bioimpedansi yang terukur pada alat yang dibuat (y).

Kata Kunci : Indikator, Obesitas, Metode, Bioimpedansi, Kesehatan, Tubuh

Widi Wulan Puspita Sari, 2017, **The Design of Body Fat Level Instrument Using Multifrequency Bioimpedance Method Based Microcontroller**. This undergraduate thesis is supervised by Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si and Drs. Tri Anggono Prijo. Physics Departement, Faculty of Science dan Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Obesity is the beginning of emergence of various chronic diseases such as stroke, heart failure, diabetes, and so on. Therefore, obesity becomes one of indicators in knowing body's health condition. Commonly, obesity indicator is obtained by using Body Mass Index (BMI) method which is just considering weight and height while obesity is related to body fat composition. Hence, another method used for body composition assessment is Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). This method works by calculating the ability of body tissues to inhibit current with its main electrical properties, resistance and capacitance. This electrical properties affect the frequency that can optimally flows the current into the body tissues. The constant current, 0.5 mA, flows into the body with the certain frequency on electrode will produce the voltage tapped by other electrodes to measure the body impedance. Electrodes are used with quadrupolar model, two are the current carrying and two are signal picking, on hand to foot electrode system. Tapped voltage is obtained by amplifier component and then into rectifier circuit with analog output. The analog data will be processed by ADC of Microcontroller and digitally will be displayed on serial monitor. In this study of multi frequency bio impedance, optimal frequency determination was done by measuring voltage of tapping electrodes towards 12 respondents, 6 fat people and 6 skinny people. Frequency optimization is indicated on uncertainty value of measurement and difference test by using Independent T- Test. The overall results, optimal frequency of BIA is 35 kHz and the design of bio impedance measurement has an accuracy of 98.83% with the average error value of 1.17% compared to OMRON HBF-214 as a calibrator. In addition, linearity equation $y = -37.115x + 2420$ is also obtained as a result of correlation between the percentage of measured body fat on calibrator (x) and measured bio impedance on the design made (y).

Keyword : Indicator, Obesity, Method, Bio impedance, Health, Body