

Medical Healthy Detection (Parameter Tinggi Badan dan Berat Badan)

Fahrurrozi¹, Erika Loniza¹, S.T.,M.Eng, Desy Rahmasari, S.T²

¹Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

JalanLingkar Selatan, Taman Tirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, 55185

Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646

²Rumah Sakit Umum Daerah Kota Yogyakarta

Fahrurrozi.2015@vokasi.umy.ac.id

INTISARI

Pemeliharaan kesehatan adalah upaya penanggulangan dan pencegahan gangguan kesehatan. Salah satu dari sekian banyak yang menyebabkan kesehatan terganggu adalah masalah obesitas atau kegemukan, dan masalah obesitas merupakan hal yang paling banyak terdapat dikalangan masyarakat lokal bahkan di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mendesain alat ukur tinggi dan berat badan serta Indeks Massa Tubuh objek dengan tampilan hasil pada LCD dan tersimpan di *SD Card*. Pada sensor *ultrasonic* maskimal tinggi badan yang dapat diukur yaitu sebesar 200cm dan pada sensor *load cell* maksimal berat badan yang dapat di ukur yaitu sebesar 150kg, dalam pembuatan alat tersebut semua sistem dikontrol oleh *minimum system arduino Uno*. Dari penelitian yang dilakukan terhadap 5 orang sebagai objek pengukuran didapatkan hasil pengukuran rata-rata berat badan sebesar 51,76 kg dengan rata-rata persentase *error* sebesar 0,6% dan rata-rata tinggi badan sebesar 159,4 cm dengan rata-rata persentase *error* sebesar 0,2%. Setelah dilakukan penelitian secara umum dapat disimpulkan bahwa alat *Medichal Healthy Detection* dapat digunakan dengan baik dan masih dalam nilai ambang batas toleransi +- 1%.

Kata kunci :obesitas, *ultrasonic*, *load cell*, *arduino uno*, *sd card*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi baik di bidang medis maupun industri pada saat ini maka meningkat pula daya pikir manusia akan teknologi sebagai penunjang kebutuhan kehidupan. Dari perkembangan tersebut tentunya muncul teknologi-teknologi baru yang dapat mengurangi beban tenaga manusia

Pemeliharaan kesehatan adalah upaya penanggulangan dan pencegahan gangguan kesehatan seperti pada firman Allah dalam alquran yang artinya “makan dan minumlah kalian, namun jangan berlebihan (boros) karena Allah tidak mencintai orang-orang yang berlebihan.” (Al-A’raf:31). Salah satu dari sekian

banyak yang menyebabkan kesehatan terganggu adalah masalah obesitas atau kegemukan, dan masalah obesitas merupakan hal yang paling banyak terdapat dikalangan masyarakat bahkan di dunia. Dalam pembahasannya obesitas didefinisikan sebagai terdapatnya penumpukan lemak yang berlebihan didalam tubuh. Seseorang dianggap menderita kegemukan (obes) bila Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu nilai yang diperoleh dari hasil pembagian berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, lebih dari 30 Kg/m²[1].

Permasalahan kesehatan yang semakin kompleks turut pula menunjang perkembangan teknologi medis, dalam upaya membangun sebuah alat yang akan dipergunakan untuk melakukan proses monitoring pasien, diagnosa, dan penanganan sebuah penyakit.

Dari hal-hal di atas yaitu mengenai kegunaan dan peran kontrol otomatis terutama dalam bidang medis, hal itu sangatlah penting karena dapat memberikan kemudahan dalam mempercepat laju kerja, dalam hal ini adalah masalah efisiensi waktu dan masalah menggantikan tenaga manusia dalam pengukuran tinggi badan dan berat badan. Untuk menindaklanjuti hal di atas, perlu melakukan satu penelitian untuk merancang dan membuat alat pengukur indeks massa tubuh dengan menggunakan *sensor ultrasonik* sebagai pengukur tinggi badan dan timbangan digital dengan *sensor load cell* sebagai pengukur massa tubuh.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka penulis ingin merancang alat *Medical Healthy Detection* yang dapat memudahkan user dalam melakukan pengukuran beberapa parameter dalam satu waktu.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Indeks Massa Tubuh

Cara penilaian status gizi dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index (BMI)*. Cara ini digunakan untuk mengetahui status gizi seseorang. Indeks Massa Tubuh memiliki kelebihan adalah sebagai berikut. (a) Pengukuran sederhana dan mudah dilakukan. (b) Dapat menentukan kelebihan dan kekurangan berat badan. Akan tetapi, indeks ini tak lepas dari kekurangannya, yaitu. (c) Indeks tidak dapat diterapkan pada bayi, ibu hamil, dan anak-anak yang masih dibawah umur. (d) Tidak dapat untuk menentukan status gizi dan berat badan yang proporsional bagi orang yang menderita edema, asites, dan hepatomegali[1]

2.2 Sensor Berat (*Load Cell*)

Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari beban, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan. Tegangan pada load cell linier dengan hasil beban semakin berat beban semakin besar tegang

2.3 Modul Penguat HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat

2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangat sederhana, yaitu sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja hingga 40 KHz hingga 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*. Terjadinya gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.

2.5 ATmega328

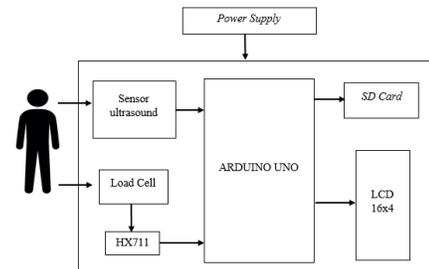
ATmega328 memiliki total pin *input/output* 23 pin dan 3 buah *PORT* utama

yaitu *PORTB*, *PORTC*, dan *PORTD* [6]. *PORTB* merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*, yang terdiri dari PB0-PB7. *PORTC* merupakan jalur data yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital, yaitu *ADC6 channel* (PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5) dan I2C (SDA dan SCL) yang digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C yaitu dua jalur data. *PORTB* merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*, yang terdiri dari PD0-PD7.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram

Blok diagram berfungsi untuk memetakan dari proses suatu kerja dan memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja alat. Gambar 3.1 menunjukkan blok diagram alat.



Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

Objek berdiri tegak lurus diatas media datar yang terdapat pada alat dan menyesuaikan pemasangan sensor. *Power supply* 5 volt digunakan sebagai sumber tegangan agar rangkaian dapat berkerja.

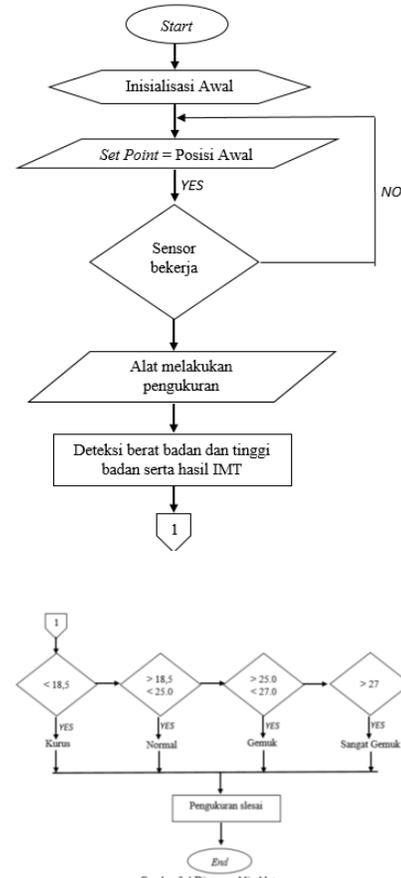
Salah satu bagian utama dalam perancangan alat yaitu sensor *load cell* (untuk pengukuran berat badan), sensor ultrasonik HC-SR04 (untuk pengukuran tinggi badan). *Output* dari keempat sensor akan diproses oleh mikrokontroler. *Output*

atau data dari sensor *load cell* yang di hasilkan masih berupa data analog, data tersebut di konversikan menjadi data digital pada blok *Analog to Digital Converter* (ADC) oleh HX711 sebelum data di proses oleh mikrokontroler.

Mikrokontroler ATmega328 sebagai pengatur dan pemroses data dari sensor dan seluruh rangkaian sehingga dapat menghasilkan *output* berupa tulisan digital pada LCD dan melakukan penyimpanan data pada *SD Card*. Ketika alat dan objek masih melakukan persiapan maka indikator *led* berwarna merah akan menyala. Ketika alat sedang melakukan pengukuran *led* warna kuning akan menyala dan setelah proses pengukuran selesai *led* akan berwarna hijau.

3.2 Diagram Alir

Pada saat alat dihidupkan akan terjadi inialisasi *input output* mikrokontroler dan antarmuka LCD 16x4. Objek melakukan *set point* atau posisi awal tegak lurus sesuai dengan media dan sensor. Jika posisi objek sudah sesuai, terdapat tombol *start* berfungsi untuk memulai pengukuran dan indikator *LED* akan berwarna kuning ketika sedang melakukan pengukuran. Sensor akan mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh dalam waktu 10 detik dengan pemrosesan data pada mikrokontroler. Hasil dari pengukuran dua parameter tersebut akan di tampilkan pada LCD 16x4. *Display* menampilkan *bradycardia* jika HR <60 bpm, normal jika HR 60-100 bpm dan *tachycardia* jika HR >100 bpm.. Diagram alir kinerja sistem pada alat dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran dan Analisis

Data berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan terhadap 5 orang pasien, Data hasil pengukuran keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran Keseluruhan

No	Nama	Keterangan IMT	Rata-rata Prototype TA		Error	
			Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (%)	Tinggi Badan (%)
1	Pak Musiran	Gemuk	69,9	155,2	0,1	0,1
2	Gita Melani	Sangat Kurus	30,1	141,2	0,3	0,1
3	Hana	Kurus	44,5	157,8	1,1	0,1
4	Yugi	Normal	54,1	168	0,1	0
5	Dirja	Normal	60,2	174,6	0,3	0,3
Rata-rata			51,76	159,4	0,6	0,2

Berdasarkan pengukuran dan pengujian alat pada Tabel 4.1, terdapat persentase *error* berat badan yang terkecil yaitu 0,1% pada saat pengukuran yang dilakukan oleh saudara Yugi dan Pak Musiran dengan nilai rata-rata pengukuran berat badan sebesar 54,1 kg dan 69,9kg , dan persentase *error* berat badan terbesar didapatkan pada saat pengukuran oleh Hana yaitu sebesar 1,1% dengan nilai rata-rata pengukuran berat badan sebesar 44,5 kg. Kemudian persentase *error* yang didapatkan pada saat pengukuran tinggi badan, terdapat persentase *error* paling kecil dengan nilai yaitu 0 % pada saat pengukuran saudara Yugi dengan nilai rata-rata pengukuran tinggi 168, sedangkan persentase *error* tinggi badan terbesar didapatkan pada saat pengukuran oleh saudara Dirja dengan nilai persentase *error* sebesar 0,3% dengan nilai rata-rata pengukuran tinggi badan yaitu sebesar 174.6 cm.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pembuatan dan studi literatur perencanaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Persentase *error* yang dihasilkan setelah melakukan pengukuran dan perhitungan untuk persentase *error* tinggi

badan terendah yaitu 0,1% dan persentase *error* tinggi badan terbesar yaitu 0,3%. Sedangkan persentase *error* pada berat badan paling kecil yaitu 0,2% dan persentase *error* berat badan terbesar yaitu 1,4%.

2. Terdapat *error* berat badan yang terkecil yaitu 0,1% pada saat pengukuran yang dilakukan oleh saudara Yugi dan Pak Musiran dengan nilai rata-rata pengukuran berat badan sebesar 54,1 kg dan 69,9kg
3. *Error* berat badan terbesar didapatkan pada saat pengukuran oleh Hana yaitu sebesar 1,1% dengan nilai rata-rata pengukuran berat badan sebesar 44,5 kg.
4. *Error* yang didapatkan pada saat pengukuran tinggi badan, terdapat *error* paling kecil dengan nilai yaitu 0 % pada saat pengukuran saudara Yugi dengan nilai rata-rata pengukuran tinggi 168.
5. *Error* tinggi badan terbesar didapatkan pada saat pengukuran oleh saudara Dirja dengan nilai persentase *error* sebesar 0,3% dengan nilai rata-rata pengukuran tinggi badan yaitu sebesar 174.6 cm

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]Navder KP, He Q, Zhang X, et al. Relationship between body mass index and adiposity in prepubertal children: ethnic and geographic comparisons between New York City and Jinan City (China) *Journal of Applied Physiology*

[2] Manninen P, Riihimaki H, Heliovaara M, Makela P. Overweight, gender and knee oosteroarthritis. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders..*

[3] Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity.*

[4] S. Yulistika, "Universitas Sumatera Utara," UNIVERSITAS SUMATERA UTARA, 2016.

[5] Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition.*

[6] B. D. A. N. Suara, "SENSOR ULTRASONIK BERBASIS AUTOMATIC BODY HEIGHT MEASUREMENT USING ULTRASONIC SENSOR BASED ON,"