

RANCANG BANGUN ALAT UKUR BERAT BADAN OTOMATIS BERBASIS ANDROID

Isagani Zakaria Tarigan¹, Salomo Sijabat²

^{1,2}Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email:isaganitarigan34@gmail.com

ABSTRACT

Design and construction of an Android-based automatic weight measurement tool has been carried out. This research was made because of the demands for sophisticated medical support equipment with all the capabilities it has that continues to develop so that effective and efficient medical support equipment can be produced. This tool is designed with the aim of providing information about the measurement data of weight and height to users. Measurement results data will be sent to Android in the form of messages to be stored using the android database system storage. This research method uses qualitative methods, namely: study literature and literature and conduct experiments on the circuit design made, then test the function of the tool with a scale to determine the accuracy of the work of this tool. This tool is made by utilizing the Load Cell sensor as conversion then will sent via GSM SIM 800L, and the data is displayed via the application and SMS on the patient's Android. The test results show that the weight obtained is the result of the load cell sensor measurement. seen the percentage error value for each measurement, which allows the sensor to read errors and possible interference from the compiler program. As long as the % error does not exceed 3%, the module design and build an automatic weight measuring instrument, can be used properly.

Keywords : Load Cell sensor, Arduino uno, Android, GSM Sim 800L

1. PENDAHULUAN

Negara Untuk memberikan pelayanan kesehatan yang terbaik kepada masyarakat diperlukan adanya sarana dan prasarana kesehatan yang memadai. Selain tenaga medis seperti dokter dan perawat diperlukan juga peralatan penunjang medis untuk membantu mewujudkan masyarakat yang sehat. Sejalan dengan perkembangan teknologi dibidang elektronika yang sangat pesat, maka secara langsung memberikan dampak juga terhadap peralatan kedokteran penunjang medis. Tuntutan akan adanya peralatan penunjang medis yang canggih dengan segala kemampuan yang dimilikinya terus berkembang sehingga dapat dihasilkan peralatan penunjang medis yang efektif dan efisien. Salah satu jenis peralatan penunjang

medis yang digunakan di rumah sakit, puskesmas, klinik dan balai pengobatan adalah alat ukur berat badan.

Alat ukur berat badan digunakan untuk mengetahui berapa berat badan seseorang. Selain untuk mengetahui berapa berat badan seseorang, alat ini juga bisa digunakan sebagai bahan perhitungan, untuk mengetahui tinggi badan idealnya seorang tersebut. Dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{Berat Badan Ideal} = 0,9 \times (\text{Tinggi Badan} - 100) \quad (1.1)$$

Misalnya tinggi badan seorang tersebut 165cm, maka seharusnya berat badan idealnya orang tersebut adalah $0,9 \times (165\text{cm}-100) = 58,5$ kg. Nilai yang didapat

haruslah akurat dan proses pengambilan datanya praktis **Berat Badan**

Dalam ilmu ANTROPOMETRI (Ukuran dari tubuh), Berat badan merupakan parameter yang penting bagi keadaan yang telah lalu dan keadaan sekarang untuk mengukur nilai gizi seseorang, jika umur tidak diketahui dengan tepat. Disamping itu berat badan merupakan ukuran pertama yang penting, karena dengan menghubungkan tinggi badan terhadap berat badan (Quac stick), faktor umur dapat dikesampingkan.

Indeks Antropometri

Parameter antropometri merupakan suatu dasar dari penilain status gizi. Antropometri merupakan kombinasi antara beberapa parameter seperti, berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran lengan atas (LLA) serta umur (U). Penggolongan setatus gizi menurut indeks antropometri adalah seperti yang tercantum pada gambar dibawah

Penggolongan keadaan gizi menurut indek antropometri [1]

STATUZ GIZI	Ambang Batas Buku Untuk Keadaan Gizi berdasarkan Indeks				
	BB/U	TB/U	BB/TB	LLA/U	LLA/TB
Gizi Baik	>80%	>85%	>90%	>85%	>85%
Gizi Kurang	61-80%	71-85%	81-90%	71-85%	76-85%
Gizi Buruk	≤60%	≤70%	≤80%	≤70%	≤75%

dalam kaitannya dengan alat ukur berat badan otomatis, penulis hanya menjelaskan beberapa indeks yang berkaitan dengan berat badan, seperti tinggi badan menurut tinggi badan (BB/TB) dan tinggi badan (TB/U), Perbedaan penggunaan indeks tersebut akan memberikan gambaran mengenai jumlah penduduk yang terkena setatus gizi pada masa lampau dan sekarang, supaya bisa mengetahui baik, buruk, dan kurangnya status gizi dilihat dari data yang ada

prevalensi. (I Dewa Nyoman Supariasa. Penelitian status gizi, buku kedokteran, Jakarta, 2001, hal 42)

Berat badan menurut tinggi badan (BB/TB)

Berat badan memiliki hubungan yang linier dengan tinggi badan. Dalam keadaan normal, perkembangan berat badan akan searah dengan pertumbuhan tinggi badan dengan kecepatan tertentu. Indeks BB/TB merupakan indikator yang baik untuk menilai setatus gizi saat ini, selain itu merupakan indeks yang independen terhadap umur.

Gambaran Umum Alat Ukur Berat Badan Otomatis

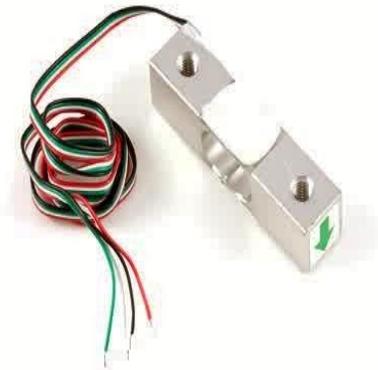
Alat ukur berat badan otomatis adalah suatu peralatan penunjang medis yang digunakan untuk mengetahui berat badan dari seseorang, selain untuk mengetahui berat badan, alat ini juga bisa digunakan untuk mengetahui berapa seharusnya tinggi badan ideal dari seseorang tersebut secara otomatis. Untuk mendapatkan berat badan ideal menggunakan rumus 2.1[2]. Selain itu juga digunakan untuk pengukuran setatus gizi, dengan menggunakan metode antropometri gizi.

$$\text{Berat Badan Ideal} = 0,9 \times (\text{Tinggi Badan} - 100)$$

Alat ukur berat badan otomatis ini menggunakan sebuah sensor *Load Cell*, yang memanfaatkan Hx711 untuk membaca berapa berat badan dari seseorang tersebut. Selanjutnya data dari sensor *Load Cell* akan di olah di Arduino Uno dan kemudian hasilnya akan ditampilkan pada LCD dan akan dikirimkan otomatis ke Android masing masing pasien atau pengguna.

Load Cell

Sensor *load cell* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat pada sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada timbangan digital yang berfungsi untuk menimbang berat, sistem pengukuran pada *load cell* menggunakan prinsip tekanan. *Load Cell* saat diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di strain gauge-nya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua buah kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. *Load Cell* terdiri dari beberapa bagian seperti : konduktor, strain gauge, dan jembatan wheatstone(Eddy;dkk, 2015).



Bentuk Fisik Load Cell

Keterangan gambar :

- a. Kabel hitam adalah input ground sensor
- b. Kabel hijau adalah output positif sensor
- c. Kabel merah adalah input tegangan sensor
- d. Kabel putih adalah output ground sensor

Tegangan keluaran dari sensor load cell sangat kecil, sehingga untuk mengetahui perubahan tegangan keluaran dibutuhkan rangkaian penguat instrumen. Rangkaian yang digunakan adalah IC Amplifier instrumen INA 125 yang dibuat khusus untuk menguatkan tegangan keluaran yang sangat kecil.

Prinsip Kerja dari sensor load cell adalah selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada load cell yang akan mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge (pengukuran regangan) yang terpasang pada load cell.

Prinsip Kerja sensor *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 truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.

Selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh *strain gauge* (pengukur regangan) yang terpasang pada *load cell*.

karena itu diperlukanlah alat ukur berat badan secara otomatis yang bisa menghasilkan nilai ukur yang akurat serta pendataannya praktis

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan melakukan studi literatur, perancangan sistem, pengujian alat dan pengambilan kesimpulan.

Perancangan Alat

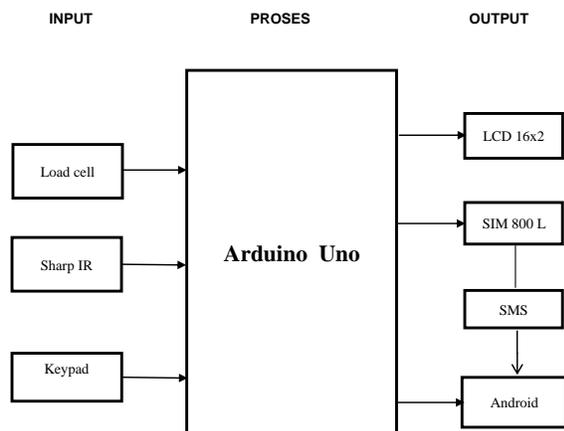
1. Load Cell
2. Hx711
3. Keypad
4. LCD
5. SIM 800L
6. Android

Metode Perancangan

Alat ini dirancang untuk menghasilkan pengukur tinggi badan dan berat badan yang digunakan pada alat yang sama dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai data hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan kepada pengguna. Data hasil pengukuran akan dikirim ke *Android* dalam bentuk pesan untuk disimpan dengan memanfaatkan penyimpanan sistem *database android*

Blok Diagram Alat Ukur Berat Badan Otomatis

Dalam merancang dan membuat sebuah sistem diperlukan blok diagram sebagai gambaran secara keseluruhan dari suatu rangkaian sistem. Setiap bagian pada blok diagram saling berhubungan dan mempunyai fungsinya masing-masing. Dengan adanya blok diagram maka dapat dilihat cara kerja dari suatu alat yang dirancang.



Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut:

A. Blok *input* terdiri dari sensor dan *keypad* yang berfungsi memberi sinyal *input* ke blok proses, yaitu:

a. *Load Cell*: pada blok ini sensor *load cell* merupakan

sensor yang berfungsi untuk mengukur berat badan

b. *Sharp IR*: pada blok ini sensor *sharp IR* berfungsi untuk mengukur tinggi badan

c. *Keypad* : pada blok ini berfungsi untuk menginput angka dan huruf yang akan dikirim ke blog pengelola dan pengontrol.

B. Blok proses : blok proses ini terdiri dari *Arduino Uno R3* yang merupakan mikrokontroler yang telah diprogram untuk memproses semua aktifitas input dan output dari komponen yang terhubung dengannya.

a. *LCD (Liquid Crystal Display)* : pada blok keluaran ini *LCD* berfungsi untuk menampilkan informasi data pengguna.

b. *SIM800L* : pada blok keluaran ini *SIM800L* berfungsi sebagai pengirim pesan dari sistem ke aplikasi *android* pengguna.

c. *Android*: pada blok keluaran ini *android* berfungsi sebagai *database* dan media penyimpanan hasil pengukuran.

Alat dan Bahan

Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa alat dan komponen pendukung perangkat keras untuk merealisasikan alat pengukur tinggi badan dan berat badan.

Alat dan Bahan

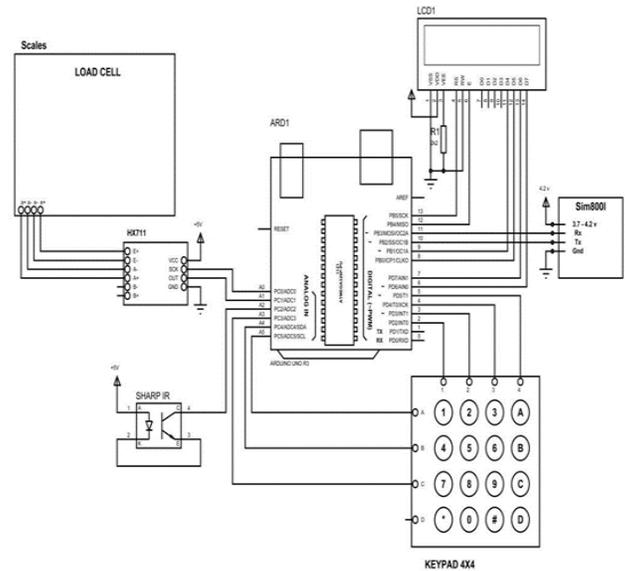
Alat
Solder
Kawat Timah
Multitester
Tang Potong
Pisau cutter
Pin Header
Obeng Plus dan Obeng Minus

Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Jumlah
1	Arduino Uno R3	1
2	Sharp IR	1
3	Load Cell 50kg	4
4	LCD 16x2	1
5	Keypad Matriks 4x4	1
6	SIM800L	1
7	HX711	1
8	Adaptor	1
9	Tiang Penyangga	1
10	Box komponen	1
11	Kabel penghubung	Secukupnya

Nama Perangkat

Software Arduino IDE
Software Proteus profesional
Microsoft Word
Basic for Android



Rangkaian Keseluruhan Alat

Prinsip Kerja Alat

Pada sistem rangkaian ini arduino akan membaca seluruh *input* data dan akan memproses data tersebut. Pertama arduino akan membaca data tombol # pada *keypad* untuk memulai proses *scanning* pada sensor berat dan sensor jarak yang bertujuan untuk mengukur tinggi dan berat badan, setelah proses *scanning* dilakukan maka arduino akan melanjutkan proses pembacaan data tombol pada *keypad* yang bertujuan untuk menginput data pribadi seperti nama, jenis kelamin, dan nomor *handphone*. Lalu arduino akan menunggu data tombol # untuk melakukan proses pengiriman seluruh data tersebut melalui sms yang akan dilakukan oleh sim 800L, setelah proses pengiriman data dalam bentuk sms dilakukan, arduino akan kembali *standby* pada proses awal yaitu menunggu data tombol # ditekan yang terdapat pada *keypad*.

Ketika proses sms berhasil dilakukan, maka isi dari sms akan dibaca oleh *android* secara otomatis lalu sistem akan menyalin seluruh isi pesan dan akan memproses data tersebut

kedalam sistem *database* pada *android* agar seluruh data yang diterima dapat disimpan pada tabel – tabel yang telah dibuat pada aplikasi *android* dengan menggunakan *software* B4A (*basic for android*)., Pada sistem data base tersebut sistem *Body Mass Index* (Indeks Masa Tubuh) akan dijalankan dengan menggunakan rumus , lalu hasil perhitungan tersebut akan di tampilkan pada setiap kolom yang telah ditentukan pada aplikasi *android*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua bahan dirangkai menjadi sebuah penelitian, maka dilakukan pengujian pada rangkaian-rangkaiannya. Pengujian dan pendataan pada rangkaian modul *rancang bangun alat ukur tinggi badan otomatis*, dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian dari alat ini. Pada penelitian alat ukur tinggi badan otomatis ini, metode pengujiannya hanya dengan membandingkan hasil pengukuran tinggi badan dengan menggunakan modul yang dibuat dan dengan alat mikrotoise

Hasil pengukuran

Mikrotoise	Modul	Kesalahan
77 kg	77 kg	0%
66 kg	64 kg	1,21%
72 kg	72 kg	0%
58 kg	57 kg	0,62%
74 kg	74 kg	0%
73 kg	73 kg	0%
63 kg	61 kg	1,23%
62 kg	62 kg	0%
68 kg	67 kg	0.59%
65 kg	64 kg	0.61%
% Kesalahan rata-rata		0,43%

No	Nama	Berat/Kg	Tinggi/Cm	Jenis Kelamin	Kategori
1	Diva	77	171	Pria	Gemuk
2	Gani	163	58	Pria	Normal
3	Rodi	178	62	Pria	Normal
4	Heru	167	73	Pria	Normal
5	Mia	158	47	Wanita	Normal

Hasil Analisa Data

Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan dengan alat-alat diatas penulis mendapatkan rumus kesalahan sebagai berikut:

$$\% \text{Kesalahan} = \frac{\text{Hasil ukur Scale} - \text{hasil ukur modul}}{\text{Hasil ukur mikrotoise}} \times 100\%$$

Contoh, misalnya pada hasil pengukuran menggunakan Scale didapatkan data Berat badan 63 kg, sedangkan hasil pengukuran dengan modul didapatkan data 62 kg, maka akan diketahui berapa persen kesalahannya modul

$$\% \text{Kesalahan} = \frac{63 \text{ kg} - 62 \text{ kg}}{63 \text{ kg}} \times 100\%$$

Dalam pengukuran ini penulis melakukan sepuluh kali pengukuran, karena dianggap dapat mewakili untuk pengukuran berat badan berikutnya

4. SIMPULAN

Setelah melakukan perencanaan dilanjutkan dengan proses pembuatan perancangan alat kemudian melakukan pengujian sistem, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Alat ukur berat badan otomatis berbasis android yang dirancang berjalan dengan baik
2. Sensor dapat dengan baik membaca berat badan objek dan ditampilkan di LCD
3. Karena sensor Load Cell Merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat pada sebuah beban dan HX711 akan memudahkan untuk membaca hasil dari Load Cell.

5. REFERENSI

1. I Dewa Nyoman Supariasa. Penelitian status gizi, buku kedokteran, Jakarta, 2001,
2. hal 42)

3. Supariasa, Nyoman, I Dewa. Penilaian Setatus Gizi, Jakarta : Buku Kedokteran
4. EGC, 2001.
5. (<http://www.ediy.com.my/index.php/blog/item/92-sharp-gp2y0a02yk0f-ir>
6. distance-sensors
7. (<http://deltaelectronic.com/article/kri,krci,%20peraturan%20krci%202012,%20panduan%20krci%202012,%20peraturan%20krci,%20panduan%20krci/senso>)
8. (<http://kursuselektronikaku.blogspot.co.id/2014/09/membuat-timbangan-digital-dengan-load.html>)
9. Datasheet HX 711. [www.Avia Semiconductor.com](http://www.AviaSemiconductor.com).2010.
10. (<https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit>, 2016)
11. (<https://developer.android.com/studio/intro/index.html?hl=id>)
12. Malyan, A. B. J dan Surfa Yondri, Elektron: Vol.4 Tahun 2012)
13. <http://www.arduino.web.id/2012/03/tentang-arduino.html>
14. <http://www.arduino.web.id/2012/03/tentang-arduino.html>
15. <http://imarhu.wordpress.com/2012/04/09/apa-sih-arduino/>
16. Anonim. Apa Itu Android dan Macam-Macam Versi Android. <http://berbagiinfo4u.blogspot.com/2013/06/apa-itu-android.html> . 21 September 2013