

**ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN
UNTUK INFORMASI BERAT IDEAL MANUSIA
BERBASIS ARDUINO**

NASKAH PUBLIKASI JURNAL



Yang Diajukan Oleh :

**Sabili Ridho
5115116967**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

NASKAH PUBLIKASI JURNAL

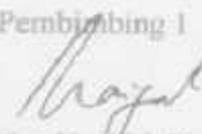
ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN UNTUK
INFORMASI BERAT IDEAL MANUSIA
BERBASIS ARDUINO

Yang diajukan Oleh :

Sabili Ridho
5115116967

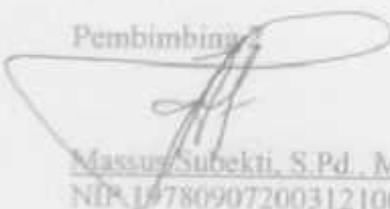
Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing 1


Nur Harifah Yurinda, ST., MT
NIP. 198206112008122001

Tanggal 11 - 02 - 2016

Pembimbing 2


Masnur Subekti, S.Pd., MT
NIP. 197809072003121002

Tanggal 11 - 02 - 2016

ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN UNTUK INFORMASI BERAT IDEAL MANUSIA BERBASIS ARDUINO

Sabili Ridho¹, Nur Hanifah Yuninda ST.,MT², Massus Subekti, S.Pd.,MT³

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, FT-UNJ

^{2,3}Dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, FT-UNJ

Email :Sabiliridho93@gmail.com

Abstract

This research is aimed to make altimeter and gauges weight for information of ideal weight based on arduino, in order to make the user feels easier to get high information, weigh and body ideal. The research applies experiment method that covers a plan, need analysis, post, test, software implementation and hardware implementation, and was done in the mechanical workshop of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta in November 2015 until January 2016. After testing to 2 samples and each sample was measured 10 times, then the load cell sensorship as measurer sensorship body weight has had error point average 1.04% in the first test, and 1.15% in the second test. While ultrasonic sensorship that was used as the body high measurer sensorship has had error point average 0.31% in the first measuring, and 0.25% in the second measuring. The research result of altimeter and gauges weight for information of ideal weight based on arduino, the tool can work well and proper to be used, because of error point still in $\pm 5\%$. The tool of measurer body weight based on arduino is the interesting and informative measurer tool, because of it give through LCD, but also informed through voice module, then the tool also informs the need of user's body weight if the weight is not in the ideal body weight.

Keywords: Arduino Nano, Load Cell, Ultrasonic, Ideal Weight

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membuat alat pengukur tinggi dan berat badan untuk informasi berat ideal manusia berbasis arduino sehingga mempermudah pengguna untuk mendapatkan informasi tinggi, berat hingga berat badan ideal seseorang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang meliputi perencanaan, analisa kebutuhan, perancangan, pengujian, implementasi perangkat lunak (*software*) dan implementasi perangkat keras (*hardware*), dan dilaksanakan di laboratorium bengkel mekanik Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta pada

bulan November 2015 sampai Januari 2016. Setelah melakukan pengujian terhadap 2 sampel dimana setiap sampelnya dilakukan pengukuran sebanyak 10 kali maka Sensor *load cell* sebagai sensor pengukur berat badan mempunyai nilai error rata-rata sebesar 1.04 % pada pengujian pertama dan 1.15 % pada pengujian kedua. Sedangkan sensor ultrasonik yang digunakan sebagai sensor pengukur tinggi badan memiliki mempunyai nilai error rata-rata sebesar 0.31 % pada pengukuran pertama dan 0.25 % pada pengukuran kedua. Dari hasil penelitian alat pengukur tinggi dan berat badan untuk informasi berat ideal manusia berbasis arduino, alat dan sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dirancang dan layak digunakan karena nilai error rata-ratanya masih dalam batas $\pm 5\%$. Alat pengukur berat badan ideal manusia berbasis arduino merupakan alat ukur yang menarik dan informatif karena memberikan informasi tidak hanya melalui LCD tetapi diinformasikan juga melalui modul suara, selanjutnya alat ini juga menginformasikan kebutuhan berat badan *user* bila berat badan yang terukur tidak masuk dalam katagori badan ideal.

Kata Kunci : Arduino Nano, *Load cell*, Ultrasonik, Berat Badan Ideal

PENDAHULUAN

Berat badan ideal merupakan berat badan yang menjadi harapan banyak setiap orang baik muda maupun tua, karena dinilai positif bila dilihat dari kondisi kesehatan maupun penampilan..

Umumnya masyarakat masih banyak yang belum mengetahui berapa berat badan yang sesuai untuk dirinya dengan hanya menerka-nerka saja atau hanya melihat sebatas pandangannya (menilai secara subjektif) untuk menentukan berat badannya. Hal ini disebabkan kurangnya penyebaran informasi untuk menentukan berat badan yang ideal. Oleh karena itu bagi yang tidak mengetahui perhitungan rumus berat badan ideal akan mengalami kesulitan dalam menentukan berat badan yang ideal untuk dirinya.

Alat timbangan digital yang dijual di pasaran juga ada yang berfungsi untuk menentukan berat badan ideal atau tidak, tetapi untuk mengukur tinggi badan tidak dapat dilakukan oleh alat ini. Melainkan terlebih dahulu harus dimasukkan informasi tinggi badan melalui tombol yang tersedia. Setelah berat dan tinggi diketahui maka akan diketahui beratnya ideal atau tidak. Keterbatasan timbangan digital yang ada dipasaran, hanya dapat memberikan informasi berat badan user dan katagori berat badan ideal yang sesuai untuk user, sehingga user harus terlebih dahulu mengetahui tinggi badannya.

Dengan adanya modifikasi kiranya penulis dapat membuat alat yang lebih praktis untuk mengetahui informasi berat badan ideal yang dimiliki masing-masing user. Alat

pengukur tinggi dan berat badan, untuk informasi berat ideal manusia yang akan dibuat menggunakan sensor loadcell untuk mengetahui berat badan dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan sebagai input, lalu informasi yg diberikan berupa tampilan pada sebuah LCD dan suara yang diolah oleh WTF – 020 - SD Audio Player Module sebagai output dan Arduino Nano sebagai pemroses.

DASAR TEORI

Pengukuran

Pengukuran atau “mengukur” adalah sebagai suatu kegiatan membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang ditetapkan sebagai standar satuan. Untuk melakukan pengukuran suatu besaran fisika memerlukan suatu alat ukur.

Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan panjang badan yang di ukur dari tumit bagian bawah sampai puncak kepala dengan posisi berdiri tegak.

Berat Badan

Menurut Cipto Surono dalam Mabella 2000 : 10 mengatakan bahwa berat badan adalah ukuran tubuh dalam sisi beratnya yang ditimbang dalam keadaan berpakaian minimal tanpa perlengkapan apapun. Berat badan diukur dengan alat

ukur berat badan dengan suatu satuan kilogram.¹

Berat Ideal Manusia/ Body Mass Index (BMI)

Body Mass Index (BMI) merupakan pengukuran yang membandingkan berat dan tinggi badan seseorang. Nilai BMI bisa dijadikan perkiraan apakah seseorang memiliki tubuh yang ideal dari perbandingan tinggi dan berat badannya. Formula BMI digunakan di seluruh dunia sebagai alat diagnosa untuk mengetahui problem berat badan seperti terlalu kurus, kurus, normal, atau gemuk.

Pengelompokan hasil berat ideal manusia telah menjadi standar dan dapat ditetapkan dengan 2 metode yaitu:

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT adalah metode yang dikeluarkan oleh WHO (Badan Kesehatan Dunia) dan yang paling sering dipakai untuk penentuan berat badan ideal. IMT dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :²

¹Anonim. Pengertian Berat Badan. 2013. <http://www.sarjanaku.com/2011/09/pengertian-berat-badan.html>. Diakses pada tanggal 02 Februari 2016 pukul 07.20 WIB.

² Ayu Rini. *Rahasia Tubuh Langsing Ideal*. (Jakarta : Gramedia, 2015) hlm.3

$$I = \frac{B}{(T)^2} \left(\frac{k}{m^2} \right)$$

Dengan
 I = Indeks Massa Tubuh
 (k / m^2)
 Hasil perhitungan
 IMT untuk orang Asia Tenggara
 dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan IMT untuk orang Asia Tenggara

| Kategori | IMT |
|---------------------|----------------------------------|
| Sangat kurus | Kurang dari 17 kg/m ² |
| Kurus | 17-18,4 kg/m ² |
| Normal | 18,5–25,0 kg/m ² |
| Gemuk | 25,1-27 kg/m ² |
| Sangat gemuk | Di atas 27 kg/m ² |

2. Metode brocca

Berikut persamaan untuk mengetahui berat ideal dengan metode brocca :

$$B = (T - 100) - 10\%(T - 100)$$

Dengan
 B = Berat badan ideal (kg)
 T = Tinggi badan (cm)

Batas ambang yang diperbolehkan jika berat badan sebesar $\pm 10\%$ dari berat badan ideal. Bila berat badan $< 90\%$ dari hasil berat badan ideal maka dikatakan kekurusan, tetapi jika berat badan $> 110\%$ dari hasil berat badan ideal maka sudah kegemukan dan jika berat badan $> 120\%$ dari hasil berat badan ideal maka sudah terjadi obesitas.

Pengertian Arduino

adalah sebuah platform open source (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika. Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik (sering disebut juga dengan mikrokontroler) dan sebuah perangkat lunak atau IDE (Integrated Development Environment) yang berjalan pada komputer.³

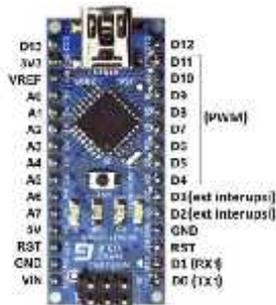
Arduino Nano

Arduino nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran arduino. Arduino nano adalah board arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino

³ Dede Hendriono. *Apa itu arduino* ?.2014. <http://www.hendriono.com/blog/post/apa-itu-arduino> Diakses pada tanggal 25 November 2015 pukul. 20.15 WIB.

Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catu daya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port.

Konfigurasi pin pada board Arduino Nano dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. konfigurasi pin pada board Arduino Nano

Load Cell

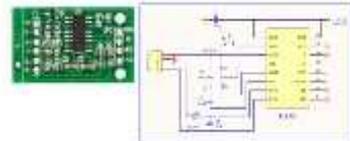
Loadcell digunakan sebagai sensor berat. Loadcell (Raldi Artono Koestoer, 2004) adalah suatu alat transduci yang menghasilkan output yang proporsional dengan beban atau gaya yang diberikan. Load cell dapat memberikan pengukuran yang akurat dari gaya dan beban. Loadcell digunakan untuk mengkonversikan regangan pada logam ke tahanan variabel.



Gambar 2. Load Cell

Modul IC HX711

Modul IC HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari "AVIA SEMICONDUCTOR", hx711 presisi 24-bit Analog to Digital Converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. Konfigurasi pin HX711 adalah sebagai berikut.



Gambar 3. IC HX711

Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan komponen elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik, dan juga sebaliknya.⁴

Ultrasonik HC-SR04 berfungsi sebagai sensor tinggi dengan metode gelombang ultrasonik dan 2 buah

⁴Firmansyah Saftari. *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*. (Jakarta: PT Elex Media komputindo, 2015) hml.107

transducer. Dari 2 buah transducer ini, salah satu berfungsi sebagai *transmitter* dan satu lagi sebagai *receiver*. Gambar 4. menunjukkan bentuk fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04.



Gambar 4. Sensor Ultrasonik HC-SR04

LCD Dot-Matrix HD44780



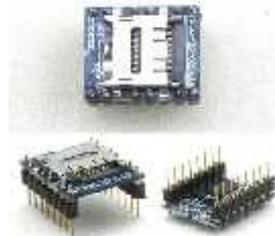
Gambar 5 (*Liquid Crystal Display*) Dot-Matrix HD44780

LCD (*Liquid Crystal Display*) Dot-Matrix HD44780 adalah salah satu jenis LCD dot-matrik dengan 20x4 karakter dan dikendalikan oleh mikrokontroler. LCD (*Liquid Crystal Display*) Dot-Matrix HD44780 ini dapat menampilkan karakter angka *numeric*, huruf alphabet, huruf jepang dan simbol.

LCD ini digunakan sebagai output yang akan menampilkan informasi berat, tinggi hingga berat badan ideal user.

WTF – 020 - SD Audio Player Module

WTF – 020 - SD Audio Player Module digunakan sebagai output yang memberikan informasi melalui suara. Modul untuk memutar berkas suara (*audio playback sound player module*) ini menggunakan chip WTV-020SD. Gambar 6. menunjukkan bentuk fisik modul WTF – 020 - SD Audio Player Module.



Gambar 6. WTF-020-SD Audio Player Module

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bengkel Mekanik Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang beralamat di jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur. Penelitian ini akan dilaksanakan pada tahun akademik 2015-2016.

Metode Penelitian

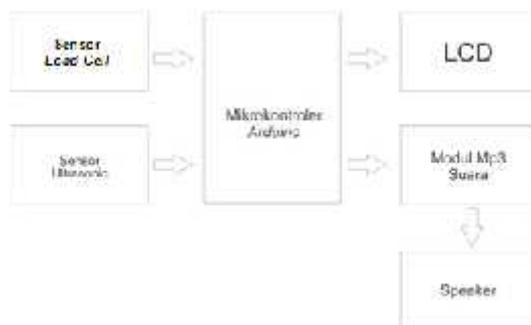
Metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen laboratorium yang meliputi perencanaan, analisa kebutuhan, perancangan,

pengujian, implementasi perangkat lunak (*software*) dan implementasi perangkat keras (*hardware*).

Deskripsi Kerja Alat

1. Ketika alat telah mendapatkan hasil berat dan tinggi badan, maka alat mulai menghitung berat badan ideal yang sesuai.
2. Ketika alat mendeteksi hasil perhitungan BB IDEAL kurang dari 17 kg/m², maka tampil di LCD dan SUARA “SANGAT KURUS”
3. Ketika alat mendeteksi hasil perhitungan BB IDEAL masuk dalam rentang 17-18,4 kg/m², maka tampil di LCD dan SUARA “KURUS”
4. Ketika alat mendeteksi hasil perhitungan BB IDEAL masuk dalam rentang 18,5-25,0 kg/m², maka tampil di LCD dan SUARA “NORMAL”
5. Ketika alat mendeteksi hasil perhitungan BB IDEAL masuk dalam rentang 25,1-27 kg/m², maka tampil di LCD dan SUARA “GEMUK”
6. Ketika alat mendeteksi hasil perhitungan BB IDEAL lebih dari 27 kg/m², maka tampil di LCD dan SUARA “SANGAT GEMUK”

Blok Diagram



Gambar 7. Blok Diagram

Analisis Hasil Pengujian Sensor Tinggi

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor tinggi badan menggunakan ultrasonik bahwasannya pada pengujian pertama memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 0.31 %, pada pengujian kedua memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 0.25 %. Faktor penyebab error yaitu bentuk ketebalan rambut mempengaruhi *error* pada pembacaan tinggi badan. Jarak maksimal yang dapat di ukur dari *datasheet* yaitu 450 cm, namun aktual hasil pengujian hanya mencapai 202 cm.

Analisis Hasil Pengujian Sensor Load Cell

Berdasarkan pengujian sensor berat badan dengan menggunakan sensor *load cell* bahwasannya pada pengujian pertama

memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 1.04 %, pada pengujian kedua memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 1.15 %. Faktor error terdapat pada objek kaki yang menumpu pada timbangan.

Analisis Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur 5 sampel *user* yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan pada tabel 2. maka dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat memberikan informasi kebutuhan berat badan *user* bila berat badan yang terukur tidak masuk dalam katagori berat ideal, dimana perhitungan *software* ini telah sesuai dengan perhitungan manual. Hasil pengujian terdapat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

| No. | Keterangan User | Tampilan Berat badan di LCD | Tampilan Tinggi Badan di LCD | Katagori Berat badan di LCD | Informasi Kebutuhan BB di LCD |
|-----|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | BB = 48 cm TB = 163 kg IMT = 18.7 | 48 kg | 163 cm | Kurus | + 7 kg |
| 2 | BB = 52 cm TB = 158 kg IMT = 18.7 | 52 kg | 158 cm | Ideal | - |
| 3 | BB = 70 cm TB = 165 kg IMT = 25.71 | 70 kg | 165 cm | Gemuk | - 12 kg |

| | | | | | |
|---|--|-------|--------|--------------|---------|
| 4 | BB = 53 cm TB = 178 kg IMT = 16,73 | 53 kg | 178 cm | Sangat Kurus | + 13 kg |
| 5 | BB = 83 cm TB = 170 kg IMT = 28.72 | 83 kg | 170 cm | Sangat Gemuk | - 22 kg |

Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dengan membuat rancang bangun alat pengukur tinggi dan berat badan untuk informasi berat ideal manusia berbasis arduino, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sensor ultrasonik layak digunakan sebagai sensor pengukur tinggi badan manusia karena dari hasil pengujian pertama nilai *error* rata-rata sebesar 0.31 %, pada pengujian kedua memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 0.25 %. Berdasarkan semua hasil pengujian nilai *error* yang dimiliki sensor ultrasonik masih dalam batas $\pm 5\%$.
- b. Sensor *load cell* layak digunakan sebagai sensor pengukur berat badan manusia karena dari hasil pengujian pertama memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 1.04 %, pada pengujian kedua memiliki nilai

error rata-rata sebesar 1.15 %. Berdasarkan semua hasil pengujian nilai *error* yang dimiliki sensor *load cell* masih dalam batas $\pm 5\%$.

- c. Alat pengukur berat badan ideal manusia berbasis arduino merupakan alat ukur yang menarik dan informatif karena memberikan informasi tidak hanya melalui LCD tetapi diinformasikan juga melalui modul suara, selanjutnya alat ini juga menginformasikan kebutuhan berat badan *user* bila berat badan yang terukur tidak masuk dalam kategori badan ideal.

Saran

Dalam pembuatan alat pengukur tinggi dan berat badan untuk informasi berat ideal manusia berbasis arduino ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan pada

alat tersebut. Diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Wiring* alat masih menggunakan banyak kabel *jumper*, sebaiknya diletakan dalam satu *boardpcb*.
- b. Suara rekaman dari modul suara terdapat *noise*. Sebaiknya proses perekaman suara sebaiknya dilakukan ditempat yang sepi dan sunyi.
- c. Peletakan beban pada saat kalibrasi harus sesuai dengan peletakan beban pada saat pengukuran. Sebaiknya maket pada sensor *load cell* dibuat sedemikian rupa agar hasil yang keluar tetap presisi walau penempatan beban yang berbeda.
- d. Alat kurang efisien karena bentuk yang terlalu besar. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya alat dibuat seminimalis mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

Djukarna. 2015. *Arduino Nano*. <https://djukarna4arduino.wordpress.com/2015/01/19/arduino-nano/>. Diakses pada tanggal 25 November 2015 pukul 20.50 WIB.

Fakultas Teknik. 2009. *Buku Pedoman Skripsi / Komprehensif / Karya Inovatif (S1)*. Jakarta:

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Hendriono, Dede. 2014. *Apa itu arduino?*.<http://www.hendriono.com/blog/post/apa-itu-arduino> Diakses pada tanggal 25 November 2015 pukul. 20.15 WIB.

Kadir, Abdul. 2015. *From Zero to a Pro Arduino*. Yogyakarta: CV.Andi Offset.

Rini, Ayu. 2015. *Rahasia Tubuh Langsing Ideal*. Jakarta : Gramedia.

Saftari, Firmansyah. 2015. *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*. Jakarta: PT Elex Media komputindo.

Samosir, N. 2013.*Berat badan*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/35364/4/Chapter%20II.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Oktober 2015 pukul 10.00 WIB.

Wahyuni. 2013. *Pengertian Timbangan*. <http://sir.stikom.edu/395/5/BAB%20II.pdf>. di akses pada tanggal 27 September 2015 pukul 08.00 WIB.