

RANCANG BANGUN SISTEM TIMBANGAN BADAN BERSUARA

Dita Rahayu Ningsih^{1,*}, La Ode Hamrin¹⁾, La Ode Ali Hanafi¹⁾

¹⁾Program Studi D-III Teknologi Elektro-Medis, Universitas Mandala Waluya
Indonesia, 93231.

E-mail korespondensi: *hanifodemury@gmail.com

ABSTRAK

Sejarah Artikel:

Diterima: 13-02-2026

Direvisi: 01-03-2026

Diterima untuk

dipublikasikan: 28-03-
2026

Kata Kunci: Load cell,
timbangan, badan, output,
suara

Alat timbangan badan bersuara ini dirancang agar dapat digunakan oleh semua orang, termasuk penyandang disabilitas tunanetra, serta dapat ditempatkan di rumah, pusat kesehatan, maupun fasilitas umum lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem timbangan badan bersuara yang dapat memberikan hasil pengukuran berat badan dalam bentuk suara. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dengan pengumpulan komponen-komponen yang diperlukan yaitu Atmega328, crystal, dan kapasitor yang akan dirangkai menjadi sistem minimum, sensor load cell, Modul DF mini player, speaker dan LCD 16x2, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan rangkaian elektronik. Kalibrasi load cell dilakukan agar pembacaan berat badan sesuai dengan nilai yang ditunjukkan oleh timbangan digital standar. Tahap terakhir adalah perangkaian seluruh komponen menjadi satu sistem yang utuh, serta penggabungan program suara menggunakan aplikasi Arduino IDE. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa alat ini memiliki akurasi yang cukup baik. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali percobaan, dengan selisih rata-rata 2 kilogram dibandingkan dengan alat pembanding, menghasilkan nilai error sebesar 3,78%. Dengan demikian, alat ini dapat digunakan dengan fungsionalitas yang memadai. Alat ini dirancang dengan fleksibilitas yang tinggi, sehingga mudah untuk dibawa ke mana-mana, serta dapat memberikan informasi berat badan melalui output suara.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Peralatan digital memiliki peranan yang sangat penting salah satunya ialah pemanfaatannya dalam bidang kesehatan. Dapat ditemukan berupa alat timbangan serta tensimeter yang dimanah perkembangannya sudah dalam bentuk digital, untuk mengetahui perkembangan anak dibuatnya sebuah alat timbangan badan, yang dimanah untuk mengukur berat badan anak sehingga para orang tua dapat mengetahui perkembangan anaknya sehingga mengurangi kecemasan pada orang tua (Hulu, 2018). Perkembangan teknologi saat ini sangat menunjang di berbagai aspek kehidupan manusia sehingga membantu peradaban manusia lebih maju termaksud dalam penunjang kesehatan.

Dunia medis peralatan kesehatan hal yang wajib dan penting untuk dapat diketahui. Sering kita jumpai salah satu alat-alat kesehatan yaitu timbangan badan seperti, di puskesmas dan apotik, dalam proses pengukuran berat badan ini berfungsi untuk mengetahui berapa berat standard massa tubuh yang ideal, sehingga memungkinkan seorang untuk dapat melakukan penambahan atau pengurangan massa tubuh (Sudiby, dkk 2019)

Peningkatan massa tubuh atau obesitas cenderung meningkat dalam kehidupan masyarakat sejahtera. Dikarenakan hal itu, tidak mengejutkan jika banyak orang yang ingin menurunkan massa tubuh baik untuk alasan kesehatan maupun estetika. Sebelum melakukan penurunan massa tubuh sebaiknya memahami panduan penurunan massa tubuh dari American Heart Association (Asosiasi jantung amerika) yang telah dipublikasikan dalam jurnal *Circulation*, yang didalamnya terdapat cara pendekatan praktis tentang cara mengatur kelebihan massa tubuh atau obesitas (Caroline, 2012).

Penggunaan sensor load cell pada timbangan digital merupakan sebuah sensor dengan bahan yang terbuat dari piezoelektrik. load cell juga banyak kita temukan pada alat sehari-hari contoh dibidang industry yang sangat membutuhkan suatu berat massa. Pada dasarnya load cell memiliki mekanik menggunakan pegas berupa kepingan strain gauge (SG). Perangkat keras ini memiliki prinsip mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik, dalam pengaplikasiannya sensor ini sangat sederhana dan mudah untuk diterapkan diberbagai proyek tahap pengembangan, sensor ini yang nantinya akan di hubungkan menggunakan modul HX711, HX711 berfungsi untuk mengkondisikan sinyal analog dari sensor loadcell sekaligus mengkonversikan menjadi sinyal digital sehingga mikrokontroler mudah mengolah sinyal tersebut (Sani, 2018).

Pada peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian perancangan pembuatan alat penghitung indeks massa tubuh di laboratorium instrumentasi, dalam penerapannya alat ini dirancang untuk mengetahui massa indeks tubuh, yang memadukan sensor ultrasonic dan load cell serta dikelola menggunakan system minimum ATmega8535 (Taalongon, dkk 2014).

Penelitian terdahulu tentang penggunaan sensor loadcell dan arduino juga beberapa kali dijadikan sebuah penelitian seperti memadukan sensor loadcell dan arduino sehingga dapat diaplikasikan sebagai suatu alat yang digunakan untuk menyortir barang. Pada dasarnya prinsip kerja dari loadcell yang mendeteksi berat barang akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler dalam hal ini arduino, sehingga secara otomatis arduino akan bekerja untuk menentukan berat barang yang dideteksi oleh sensor loadcell dan menentukan apakah barang tersebut sesuai dengan keinginan pengguna atau tidak. loadcell difungsikan untuk mendeteksi berat dari suatu barang dengan tujuan untuk memisahkan barang sesuai beratnya. (Rukmana, A & Ro'uf A, 2014).

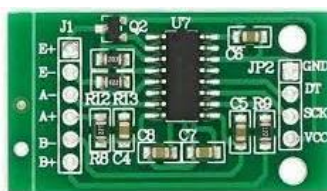
Beberapa hasil penelitian terdahulu, alat ini memiliki pembeda yaitu alat akan menyala secara otomatis jika timbangan menerima beban, maka dalam rancangan sebuah penelitian ini alat timbangan badan yang di sertai dengan output suara. yang dimana pada perancang alat ini menggunakan beberapa komponen sederhana yang akan dirancang dan dirangkai menjadi sedemikian rupa.

2. Bahan dan Metode

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada perancangan alat timbangan badan bersuara sebagai berikut:



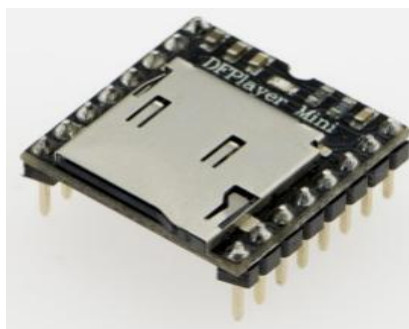
Gambar 2.1. Sensor load cell



Gambar 2.2. Modul HX711



Gambar 2.3. IC Atmega 328



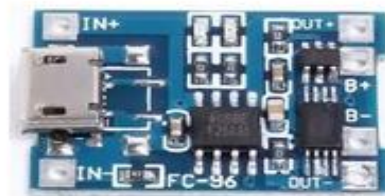
Gambar 2.4. Df mini player



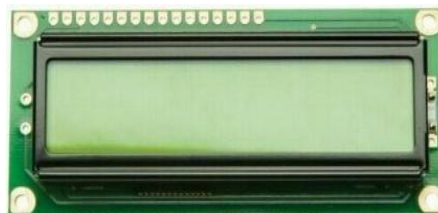
Gambar 2.5. Speaker



Gambar 2.6. Baterai lithium



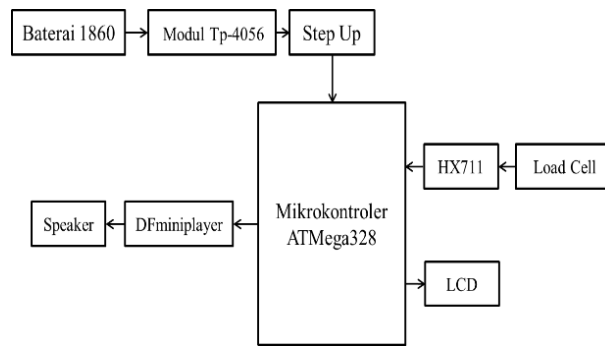
Gambar 2.7. Modul charger



Gambar 2.8. Lcd 16x2

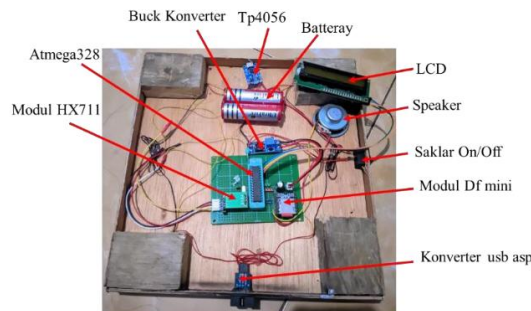
3. Hasil dan Pembahasan

Blok diagram dari timbangan badan bersuara sebagai berikut. Diinput pada Gambar 3.1, perancangan hardware dimulai pada blok diagram dari timbangan badan bersuara sebagai berikut di ajukan pada Gambar 3.1



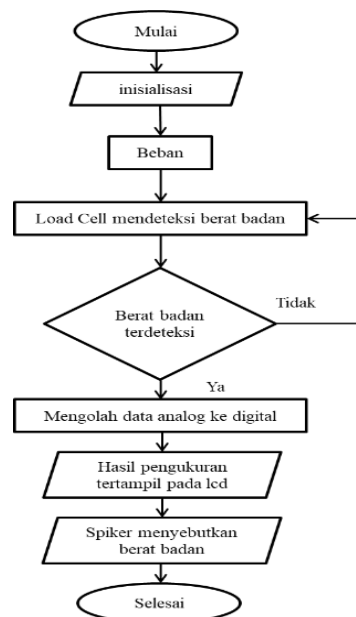
Gambar 3.1. Blok diagram dari timbangan badan bersuara

Berdasarkan blok diagram alat selanjutnya dibuat rangkaian berdasarkan komponen yang dibutuhkan. Susunan rangkaian alat ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rangkaian komponen dari diagram blok

Perancangan software diagram alir dari timbangan badan bersuara sebagai berikut. ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3. Diagram alir

- Berikut Langkah-langkah pengujian modul ini dapat diuraikan sebagai berikut:
- Menyiapkan alat yang akan digunakan untuk pengujian alat berupa timbangan badan bersuara.
 - Menyiapkan timbangan badan buatan pabrik, sebagai pembanding
 - Menyiapkan tabel untuk melakukan pencatatan hasil pengujian alat
 - Memposisikan saklar ke ON
 - Tunggu beberapa saat alat akan melakukan inisialisasi
 - Melakukan beberapa kali pengujian serta melakukan pengamatan
 - Mencatat hasil perbandingan modul dan timbangan badan pabrik
 - Menghitung nilai *%error* kesalahan pembacaan alat dibandingkan dengan timbangan badan pabrik dengan persamaan sebagai berikut:

$$\%error = \frac{Modul - Timbangan Pabrik}{Modul} \times 100\%$$

- Standar Operasional Prosedur (SOP)
 - Memposisikan alat pada bidang datar
 - Memposisikan saklar pada posisi ON
 - Menunggu beberapa saat alat akan melakukan inisialisasi
 - Naik secara perlahan pada timbangan dan tunggu beberapa saat alat akan melakukan pengukuran, serta diiringi dengan output suara berdasarkan berat badan.

Pembahasan

Alat timbangan badan bersuara, untuk mengukur berat badan serta menghasilkan output suara, dengan spesifikasi alat tegangan 5 volt, 1 ampere, dan ukuran Panjang 27x26x3 cm. Bentuk keseluruhan timbangan badan sebagai berikut. Ditujukan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Alat timbangan badan bersuara

Proses pengujian data pada alat, melakukan pengukuran berat dengan membandingkan timbangan badan digital. Dapat dilihat pada table 1.

Pengukuran berat badan merupakan salah satu indikator kesehatan penting. Banyak individu yang rutin menimbang berat badan sebagai bagian dari pemantauan kesehatan pribadi, baik untuk menjaga kebugaran atau mengontrol kondisi kesehatan tertentu, seperti obesitas, gangguan makan, atau penyakit kronis. Timbangan badan konvensional memberikan informasi berupa angka yang ditampilkan di layar, namun belum semua individu dapat memanfaatkan teknologi ini secara optimal, terutama mereka yang memiliki keterbatasan visual.

Tabel 3.1. Data pengujian alat

No.	Modul	Alat Pabrik	Output Suara	Error%
1.	70	68	Berat badan anda tujuh puluh kilogram	2,8
2.	50	48	Berat badan anda lima puluh kilogram	4
3.	62	60	Berat badan anda enam puluh dua kilogram	3,3
4.	58	56	Berat badan anda lima puluh delapan kilogram	3,4
5.	48	46	Berat badan anda empat puluh delapan kilogram	4
6.	45	43	Berat badan anda empat puluh lima kilogram	4,4
7.	65	63	Berat badan anda enam puluh lima kilogram	3
8.	55	53	Berat badan anda lima puluh lima kilogram	3,6
9.	40	38	Berat badan anda empat puluh kilogram	5
10	46	44	Berat badan anda empat puluh enam kilogram	4,3
Rata-rata %				3,78

Dalam karya tulis ilmiah ini dihasilkan timbangan yang memiliki kelebihan berupa suara hasil pengukuran. Sistem minimum yang berfungsi sebagai pengolahan data dan melakukan perintah didukung oleh beberapa komponen, crystal 16mhz, kapasitor dan *ic atmega 328*.

Tahap awal penelitian dimulai dengan melakukan pengumpulan alat dan bahan, membaca data sheet setiap komponen yang akan digunakan, agar komponen dapat berjalan dengan baik.

Tahap selanjutnya, membuat rangkaian sistem dengan beberapa komponen sederhana, perakitan 2 baterai 18650 yang dirangkai secara seri, lalu terhubung ke modul charge Tp 4056, alat timbangan ini menggunakan 4 buah sensor load cell yang berukuran kecil yang dipasang di setiap sisi sudut, lalu kabel dari sensor terhubung ke modul HX711 sebagai amplifier untuk dikuatkan sinyalnya. suara output, menggunakan speaker 4ohm, yang terhubung ke modul df mini player, modul ini memiliki pin rx tx yang masing masing di tambahkan 2 resistor agar suara speaker lebih jernih,

Tahap ketiga, pada proses ini yang akan menentukan proses berjalannya seluruh rangkaian, proses pemrograman ini dilakukan literasi mengenai programan apa saja yang perlu di pakai, agar tidak terjadi error pada komponen, diawal memasukan file suara ke sd

card sebanyak 100 file dengan format mp3 dengan nama file mp3. Lalu kartu sd card tadi di masukan ke dalam modul df mini player.

Program looping sebagai berikut. Diinput pada Gambar 3.5

```

41
42 void loop() {
43   // Baca berat dari sensor
44   weight = scale.get_units(5);
45   kilogram = weight;
46
47   // Jika berat terdeteksi
48   if (kilogram > 0) {
49     lcd.backlight(); // Nyalakan LCD
50     Serial.print("Berat Badan: ");
51     Serial.print(kilogram);
52     Serial.println(" kg");
53
54     // Tampilkan berat pada LCD
55     lcd.setCursor(2, 0);
56     lcd.print("Berat Badan");
57     lcd.setCursor(5, 1);
58     lcd.print(kilogram);
59     lcd.print(" kg ");

```

Gambar 3.5. Program looping

Pada Gambar 3.5 menunjukkan program bagian looping yaitu program proses pembacaan berat yang di deteksi oleh sensor ke dalam variabel weight, lalu di ubah ke kilogram. Setelah membuat

program untuk perhitungan berat mula-mula mengetahui nilai kalibrasi dari sensor load cell, dapat dilihat pada Gambar 3.5

```

13
14 float weight;
15 int kilogram;
16 float calibration_factor = 25926.07;
17 HX711 scale;

```

Gambar 3.6. Program kalibrasi load cell

Pada Gambar 3.6 menunjukkan deklarasi variabel dari sensor load cell, serta terdapat juga nilai hasil kalibrasi load cell, hal ini sangat menentukan hasil perhitungan sensor untuk mendapatkan berat yang sebenarnya.

```

72 //
73 // Memainkan file audio berdasarkan nilai kilogram
74 if (kilogram >= 1 && kilogram <= 1) {
75   myDFPlayer.play(1);
76   delay(500);
77 }
78 else if (kilogram >= 2 && kilogram <= 2.9) {
79   myDFPlayer.play(2);
80   delay(500);
81 }
82 else if (kilogram >= 3 && kilogram <= 3.9) {
83   myDFPlayer.play(3);
84   delay(500);
85 }
86 else if (kilogram >= 4 && kilogram <= 4.9) {
87   myDFPlayer.play(4);
88   delay(500);
89 }
90 else if (kilogram >= 5 && kilogram <= 5.9) {
91   myDFPlayer.play(5);
92   delay(500);
93 }

```

Gambar 3.7 Program suara

Pada gambar 7 menunjukkan sebuah program yang akan melakukan perintah (if) jika berat sekian maka df akan mengeluarkan suara berdasarkan kode penamaan pada file suara yang di save sebelumnya. Jika pada tahap proses perancangan software telah selesai, maka proses selanjutnya yaitu pengujian alat secara keseluruhan apakah alat suda berjalan berdasarkan perintah yang telah di rancang, dan lakukan analisa jika terjadi kesalahan.

Tahap terakhir yaitu proses pengambilan data, tahap ini akan menentukan layaknya alat apakah dapat dipakai atau masih dalam tahap pengembangan, pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali proses dengan berat badan yang berbeda beda, yang berfungsi untuk melihat ke akuratan pengukuran, dapat dilihat pada tabel pengambilan data suda berjalan sesuai fungsinya, begitu juga dengan modul df mini player berhasil mengeluarkan output suara berdasarkan berat badan. Rata-rata selisih berat dari setiap berat badan sebesar 2 kilogram dengan nilai rata-rata *error* 3.78%.

2. Kesimpulan

Setelah mealakukan perancangan dan pembuatan hasil alat ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian perancangan alat ini menggunakan 4 buah modul sensor load cell yang berada pada setiap sudut timbangan
2. Perancangan timbangan ini dimodifikasi dengan cara menambahkan sebuah modul df mini player sebagai media penampungan sumber suara dan speaker sebagai output suara
3. Dari sebuah software yang dirancang Ketika timbangan mendeteksi berat maka alat akan melakukan perhitungan secara otomatis dan lcd akan menyala menampilkan berat badan secara bersamaan output suara akan berbunyi.

Daftar Pustaka

- Arfianto, D. F. 2016. *Pemantauan, Proteksi, dan Ekualisasi Baterai*. Jurnal Teknik Its, 122-127.
- Angraini, L. 2017. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Charger Aki Otomatis Menggunakan Komunikasi Wireless Rf Berbasis Mikrokontroler Atmega 328* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Ananda, R., & Handoko, W. (2020). *Penggunaan Rangkaian Booster Converter Dan IC-Tp4056 Untuk Lampu Jalan Murah*. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 7 (1), 9-14.
- Caroline M. Apovian, M. a. (2012). Obesity and Cardiovascular Disease. *Circulation*.
- Gumilang, K. W. (2011). Sistem Pakar Diagnosa Untuk Membantu Program Pengontrolan Berat Badan. *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi*, 2(2), 129-137.
- Hulu, F. N. Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Timbangan Digital dan Manual sebagai Alat Pengukur Berat Badan Anak. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 9(1), 1864-1868.
- Hendryady, D., & Syam, N. (2023). Prototype Monitoring Pendeteksi Banjir Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Esp32. *Journal System Information And Computer*, 1(1), 20-34.
- Loniza, E., Habiburrahman, H., & Ariwibowo, S. (2020). Prototype Injeksi Insulin Pump Dengan Control Panel Arduino Uno. *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones*, 1(2), 1-5.
- Rukmana, A & Ro'uf A. 2014. Aplikasi Sensor Loadcell pada purwarupaa Sistem Sortir Barang. *IJEIS*, Vol. 4, No.1, pp. 35-44 ISSN: 2088-3714
- Pambudi, W. 2023. Cara Menggunakan modul sensor berat / loadcell hx711 dengan Arduino, <https://www.cronyos.com/cara-menggunakan-modul-sensor-beratloadcell-hx711-dengan-arduino/>
- perdana, W. 2022. Liquid Crystal Display dan I2C,
- Sudibyo, M. I., Fitriyah, H., & Maulana, R. (2019). Alat Pengukur Berat Badan dan Tinggi Badan Terkomputerisasi berbasis Wireless, Arduino, Sensor Load Cell, dan Ultrasonic. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8351-8360.
- Sani, R. A., & Maha, A. I. (2018). Konstruksi timbangan digital menggunakan load cell berbasis arduino uno dengan tampilan lcd (liquid crystal display). *EINSTEIN*, 5(2).
- Taalongonan, Y., Kolibu, H. S., & Lumi, B. M. (2014). Rancang Bangun Alat Penghitung Indeks Massa Tubuh. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 118-124.