**PENGEMBANGAN SISTEM TIMBANGAN BERAT BADAN BERSUARA UNTUK TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTOLLER ARDUINO UNO**

**Anita Handayani¹, Syarifuddin Kasim², Mustari S. Lamada³**

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

anitahandayani744@gmail.com Syarifk@gmail.com MustariLamada@gmail.com

**ABSTRACK**

*This study aims to make it easier for people, especially blind people, to use weight scales. Scales is a tool used to determine a person's weight. Body weight is one of the parameters in kilograms (kg) which is used for body measurement through body weight, various information can be known to analyze the condition of the human body. The ATmega328 microcontroller is a microprocessor specifically for instrumentation and control. Microcontroller is a digital electronic device that has input and output as well as control with programs that can be written and erased in a special way. Scales are one of the equipment used in the world of health, There are still many weight scales found in several integrated service posts and public health center that use traditional scales. Therefore, a sound electronic weighing scale is needed, because the accuracy value of this audible electronic weighing scale is accurate. This type of research uses Research and Development (R&D) research which is a type of research to develop a new product tool or improve an existing product. This research was conducted to design and manufacture a simple sound weight scale using a load cell sensor that will detect human body weight values. The development method used is a prototype, this development uses a load cell sensor to measure body weight. Arduino Uno as a data processor. Based on the results of the research conducted, it can be concluded that the average percentage error of the design measure has an error of 6.93%. Furthermore, the results of the functionality test indicate that this design tool is feasible to use. While the results of the usability test concluded that the design of this sound weighing system can function properly.*

*Keywords: Scales, Body Weight, ATmega328 Microcontroller, Load cell Sensor, Arduino Uno.*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat terutama penyandang tunanetra dalam menggunakan timbangan berat badan. Timbangan adalah sebuah alat bantu yang digunakan untuk mengetahui berat badan seseorang. Berat badan merupakan salah satu parameter dalam satuan kilogram (kg) yang digunakan untuk pengukuran tubuh melalui berat badan dapat diketahui berbagai informasi untuk menganalisa kondisi tubuh manusia. Mikrokontroller ATmega328adalah *mikroprosesor* yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikrokontrollermerupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Timbangan berat badan adalah salah satu peralatan yang digunakan dalam dunia kesehatan, timbangan berat badan yang terdapat dibeberapa pos pelayanan terpadu dan puskesmas masih banyak yang menggunakan timbangan tradisional. Oleh karena itu, diperlukan timbangan berat badan elektronik bersuara, karena nilai ketelitian timbangan berat badan elektronik bersuara ini akurat. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang merupakan jenis penelitian untuk mengembangkan suatu alat produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat timbangan berat badan bersuara yang sederhana dengan menggunakan sensor *load cell* yang akan mendeteksi nilai berat badan manusia. Metode pengembangan yang digunakan adalah *prototype*, pengembangan ini menggunakan sensor *load cell* mengukur berat badan. Arduino Uno sebagai pemroses data. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa rata-rata persentase kesalahan ukur rancangan memiliki angka simpangan (*error*) 6,93%. Selanjutnya untuk hasil uji *fungsionality* menunjukkan bahwa alat rancangan ini layak digunakan. Sedangkan hasil uji *usability* diperoleh kesimpulan bahwa rancangan sistem timbangan berat badan bersuara ini dapat berfungsi dengan baik.

**Kata Kunci** : Timbangan, Berat Badan, Mikrokontroller ATmega328, Sensor *Load cell*, Arduino Uno.

**A. PENDAHULUAN**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini berkembang dengan sangat pesat. Banyak peralatan yang beralih dari sistem analog menjadi sistem digital, bahkan dalam alat ukur sekalipun. Timbangan berat badan yang terdapat dibeberapa posyandu dan puskesmas di Indonesia masih banyak yang menggunakan timbangan tradisional. Timbangan tradisional yang digunakan biasanya adalah timbangan gantung dan juga timbangan kamar mandi (Alhamidi, 2017).

Tunanetra adalah anak yang karena dampak sesuatu hal dria penglihatan mengalami luka atau kerusakan, baik struktural ataupun fungsional, sehingga kondisi penglihatannya tidak berfungsi sebagaimana mestinya**.**Tunanetra terbagi menjadi 2 kelompok yaitu tunanetra dengan buta total atau memiliki keterbatasan penglihatan. Selain itu, adapula seseorang yang mengalami kebutaan semenjak lahir ataupun mengalami kebutaan akibat kecelakaan pertambahan usia atau sejak dari lahir. Maka dari itu peneliti merancang alat timbangan berat badan bersuara untuk mempermudah masyarakat terutama tunanetra. menjelaskan anak tunanetra adalah anak yang karena dampak sesuatu hal dria penglihatan. **Sari Rudiyati**(2002).

Timbangan digital saat ini dilengkapi banyak fitur yang tidak hanya menampilkan hasil pengukuran tapi juga mengeluarkan hasil pengukuran dalam bentuk suara bahkan beberapa timbangan digital diprogram untuk menampilkan persentase lemak dan membandingkan hasil pengukuran terakhir dengan pengukuran sebelumnya sehingga anda mengetahui fluktuasi berat badan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Alhamidi, A., & Asmara, R. 2017) yakni Sensor *Load cell* sangat sensitif terhadap gerakan tekanan, sehingga setiap gerakan sedikit tetap dibaca dan diusahakan pada saat penimbangan tidak boleh bayak bergerak. Respon sensor *Load cell* pada tekanan yang di injak sebanding dengan berat badan yang terukur. Sama halnya penelitian Ats, M., & Johan, K.W. 2008 yakni kekurangan pengukuran untuk berat badan yang disebabkan oleh pemakai tidak dalam keadaan diam.

Alat ini menggunakan Mikrokontroller, *Loadcell*, LCD, *Speaker*, Memori, *Dfplayermini*, dimana Mikrokontroller merupakan elektronik berupa *Integrated Circuit* (IC) yang memiliki kemampuan mengubah atau memanipulasi data, baik yang bersifat informasi yang berdasarkan urutan program yang dibuat oleh *programmer*.

Kendala yang dialami para petugas posyandu maupun puskesmas adalah proses pengukuran berat badan menjadi lebih lama, karena harus mengubah posisi bandul sesuai berat beban atau memperhatikan jarum penunjuk skala timbangan baru kemudian mereka mencatat hasil pengukuran yang mereka lakukan, dari keadaan itu dibutuhkan peralatan elektronik yang dapat membantu dan memudahkan para petugas untuk melakukan pengukuran.

Rancangan alat ukur dalam penelitian tersebut hanya menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk tulisan pada LCD. Padahal jika hasil pengukuran juga dapat disajikan dalam bentuk suara tentu akan lebih memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan timbangan berat badan yang hasil pengukuran serta informasi ideal atau tidak berat badan tersebut disajikan dalam bentuk tulisan pada LCD dan juga dalam bentuk suara pada *speaker*. Dengan demikian, berat badan menjadi lebih mudah, cepat, praktis, dan akurat.

Hal yang dilakukan adalah merancang sebuah timbangan berat badan bersuara. Alat ini membantu kita untuk dapat mengetahui hasil pengukuran berat badan hanya dengan mendengarkan hasil yang terukur. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan seseorang untuk mengetahui berapa bobot tubuh tanpa harus dibantu orang lain untuk membacakan hasil pengukuran.Alat yang digunakan sebuah timbangan berat badan mekanik dengan skala pengukuran yang didalam dipasang sebuah sensor *load cell* yang akan dipergunakan sebagai pengubah nilai penunjuk skala beban dalam bentuk tegangan. Sistem kerja pada perancangan ini digunakan timbangan badan elektronik digital, sensor *Load Cell*, Arduino uno, dan menggunakan *Speaker*. (Alhamidi, 2017).

Alat yang digunakan sebuah timbangan mekanik dengan skala pengukuran maksimal 100kg yang didalamnya dipasang sebuah sensor *loadcell*  yang akan dipergunakan sebagai pengubah nilai bentuk tegangan.

**B. METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan peneliti yaitu penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research and Development* (R&D). *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut. Sugiyono. (2017).

Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam hal ini peneliti akan mengembangkan produk berupa timbangan berat badan mikrokontroler arduino uno. Sugiyono. (2017).

Penelitian dan perancangan ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Teknik ElektroJurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, pada bulan September sampai selesai.

**C. MODEL PENGEMBANGAN**

Hasil analisis menjelaskan bahwa terdapat 3 tahapan model adalah sebagai berikut: 1). Mendengarkan pelanggan pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengar keluhan dari pelanggan. 2). Merancang dan Membuat *Prototype* pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sistem. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pelanggan atau pengguna 3). Uji coba pada tahap ini, *Prototype* dari sistem di uji coba oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan..

Hasil analisis yang telah dilakukan, maka model pengembangan yang digunakan adalah sebagai berikut: a) tahap analisis kebutuhan, yaitu melakukan pendahuluan terhadap produk yang dikembangkan, untuk mengetahui tujuan dikembangkan produk tersebut dengan menganalisis kebutuhan permasalahan pengguna dengan mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan alat. . b) tahap perancangan yaitu merancang tujuan alat yang akan dibuat, dan membuat rancangan dan mengembangkan sistem pendingin untuk mengetahui rancangan awal sistem. c) tahap *contruction* (pengkodean dan tes), melakukan pemprograman terhadap *hardware* dan *software* (aplikasi) *S*etelah pemprograman selesai, dilakukan pengujian terhadap sistem dan juga kode yang sudah dibuat. d) tahap uji coba yaitu melakukan uji coba *fungsionality* dilakukan dengan validasi kepakar (ahli) dan *usibility* uji coba calon pengguna dalam hal kemudahan penggunaan sebagai bahan acuan revisi untuk produk yang dikembangkan sehingga layak untuk diproduksi.

**D. DESAIN PENGEMBANGAN**

Timbangan berat badan yang dibuat dalam penelitian ini yaitu timbangan berat badan berbasis mikrokontroler arduino uno. Sensor *load cell* dapat mengukur tegangan atau berat pada suatu objek. Serta *speaker* dapat mengeluarkan hasil pemprosesan oleh CPU berupa audio/suara. Pada pengembangan timbangan berat badan ini penulis membentuk sistem dalam blok diagram sebagai gambaran untuk mempermudah penulis dalam merangkai menjadi sebuah rangkaian terpadu.



Gambar 2.2 Arsitektur sistem



Gambar 2.3 Rangkaian Alat

Instrumen *Fungsionality* terdiri atas:

1. Apakah arduino uno berfungsi dengan baik

2. Apakah sensor berat berfungsi dengan baik

3. Apakah *module* Hx711 berfungsi dengan baik

4. Apakah Df*Player* Mini berfungsi dengan baik

5. Apakah *Speaker* berfungsi dengan baik

6. Apakah LCD berfungsi dengan baik

7. Apakah LCD menampilkan hasil pembacaan dengan baik

Pengujian *fungsionality* pada alat apakah berfungsi dengan baik atau tidak. *Test case* pada penelitian ini bertujuan untuk memeriksa pemenuhan kebutuhan sistem dalam hal ini kebutuhan *fungsionality* sistem. Selain itu *test case* juga bertujuan untuk memberikan mekanisme yang dapat membantu memastikan kelengkapan pengujian. Sugiyono. (2017).

Instrumen *Usability* terdiri atas:

1. Apakah arduino dapat berfungsi dengan baik

2. Apakah *power suplly* dapat menyuplai daya ke alat

3. Apakah LCD dapat menampilkan karakter berat badan

4. Apakah *speaker* dapat mengeluarkan suara berat

5. Apakah timbangan berat badan dapat membaca berat badan pengguna

6. Apakah timbangan dapat digunakan oleh semua jenis usia

7. Apakah timbangan mudah dibawa kemana-mana

8. Apakah timbangan ini mudah dioperasikan oleh semua orang

9. Apakah timbangan berat badan terkalibrasi

10. Apakah timbangan dapat mengukur secara *real time*

Pengujian *Usability* adalah kemampuan yang berhubungan dengan penggunaan perangkat lunak, kemudahan dalam menggunakan fungsi-fungsi yang diberikan serta kemudahan mempelajari sistem. Pengujian untuk karakteristik *usability* dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada warga sekitar. Pada kuesioner tersebut jawaban setiap item pertanyaan menggunakan skala *likert* merupakan konversi skor dari skala *likert* pada kuesioner. Rudiwan. (2013).

**E. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Cara kerja alat timbangan berat badan bersuara ini dari *load cell* dihubungkan ke *module* Hx711 sebagai penguat, kemudian *module* Hx711 mengirimkan data hasil pengukuran berat badan ke Arduino Uno yang kemudian menyimpan file suara yang telah di program ke memori. LCD sebagai *output* dari Arduino Uno untuk menampilkan hasil berupa teks hasil pengukuran sedangkan *speaker* sebagai *output* suara hasil pengukuran.

Tingkat pembacaan yang sering kurang akurat dikarenakan Arduino Uno pada saat membaca dengan sistem *continue* sehingga pembacaan harus dengan nilai yang sering muncul dan juga pada saat setelah menimbang sensor pada alat tersebut masih membaca beban yang tersisa oleh karena itu perlu ditunggu beberapa detik untuk mengkalibrasi timbangan tersebut sehingga dalam keadaan 0 kg (tidak ada beban). Perangkat sistem kontrol belum menyatu dengan timbangan sehingga membutuhkan box sendiri untuk menyimpan sistem kontrolnya.

Pengujian sistem pengukuran berat badan dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran menggunakan alat hasil perancangan terhadap hasil pengukuran berat badan menggunakan sebuah timbangan digital konvensional. Kedua hasil pengukuran berat badan tersebut ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Timbangan Digital****(kg)** | **Timbangan** **Modul****(kg)** | **%****Keberhasilan** | **%** ***Error***  |
| 1. | Uji 1 | 65 | 60 | 95 | 7,69 |
| 2. | Uji 2 | 41 | 38 | 95 | 7,31 |
| 3. | Uji 3 | 42 | 39 | 95 | 7,14 |
| 4. | Uji 4 | 62 | 59 | 95 | 5,76 |
| 5. | Uji 5 | 52 | 48 | 95 | 7,69 |
| 6. | Uji 6 | 70 | 65 | 95 | 7,14 |
| 7. | Uji 7 | 65 | 60 | 95 | 7,69 |
| 8. | Uji 8 | 66 | 61 | 95 | 7,57 |
| 9. | Uji 9 | 64 | 59 | 95 | 7,81 |
| 10. | Uji 10 | 55 | 52 | 95 | 5,45 |
| 11. | Uji 11 | 69 | 64 | 95 | 7,24 |
| 12. | Uji 12 | 45 | 42 | 95 | 6,66 |
| 13. | Uji 13 | 49 | 46 | 95 | 6,12 |
| 14. | Uji 14 | 52 | 49 | 95 | 5,76 |
| 15. | Uji 15 | 43 | 40 | 95 | 6,97 |
| **Rata-rata**  | 95% | 6,93% |

1) Faktor Kualitas *Fungsionality*

Pengujian karakteristik *fungsionality* menggunakan metode *black box testing* dimana penguji akan menilai berdasarkan instrumen *test case*. Instrumen pengujian *fungsionality* berisi 7 pertanyaan yang menjabarkan subkarakteristik *suitability* dan *accurancy*.

 Setiap fungsi yang berjalan dengan baik maka penguji akan memberikan *checklist* pada tab Ya, bila fungsi tidak berjalan dengan baik maka penguji akan memberikan *checklist* pada *tab* Tidak.

*Fungsionality* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Persentase Kelayakan=\frac{skor yang diobservasi}{skor yang diharapkan} x 100\%$$

Dari hasil analisis deskriptif di atas lalu dikonversikan pada tabel konversi nilai dan didapat hasil persentase kelayakan Alat dari sisi karakteristik *fungsionality* bernilai 100 % dan memiliki interpretasi **Baik.** Sugiyono.(2017).

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Fungsionality*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Butir uji** | **Hasil** |
| **Ya** | **Tidak** |
| 1 | Apakah arduino berfungsi dengan baik  | 1 | 0 |
| 2 | Apakah sensor berat berfungsi dengan baik  | 1 | 0 |
| 3 | Apakah *module* Hx711 berfungsi dengan baik | 1 | 0 |
| 4 | Apakah Df*Player* Mini berfungsi dengan baik | 1 | 0 |
| 5 | Apakah *Speaker* berfungsi dengan baik | 1 | 0 |
| 6 | Apakah LCD berfungsi dengan baik | 1 | 0 |
| 7 | Apakah LCD menampilkan hasil pembacaan dengan baik | 1 | 0 |

2) Faktor Kualitas *Usability*

*Usability* merupakan faktor penting dalam pengembangan suatu Alat diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga kemudahan pengguna dalam menggunakan alat lebih diutamakan. Untuk pengujian *usability*, menggunakan kuesioner yang dikembangkan oleh James R Lewis yang berisi 10 pertanyaan. Kuesioner ini dibagikan kepada 15 Responden dan mendapatkan hasil seperti di bawah ini.

*Usability* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Persentase Kelayakan=\frac{skor yang diobservasi}{skor yang diharapkan} x 100\%$$

Selain pengujian alat dan aplikasi terdapat uji *fungsionality* dan *usability*, dimana *fungsionality* diujikan ke validator didapat hasil persentase kelayakan alat dari sisi karakteristik *fungsionality* bernilai 95% dan memiliki interpretasi sangat baik. Sedangkan dalam uji *usability* diperoleh kesimpulan bahwa 15 orang responden mengatakan baik atau 95% dari jumlah responden, sedangkan untuk kategori baik, cukup, kurang, sangat kurang sebanyak 0 orang atau 0%. Sugiyono.(2017).

Tabel 4.5 Hasil Tanggapan Responden

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **R** | **Item Pertanyaan** | **Skor** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **R1** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R2** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R3** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R4** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R5** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R6** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R7** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R8** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R9** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R10** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R11** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R12** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R13** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R14** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **R15** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| **Jumlah** | **750** |
| **Rata-Rata Skor** | **50** |

**F. KESIMPULAN**

Alat ukur berat badan dengan *output* suara telah berhasil dirancang dan direalisasikan serta dapat bekerja dengan sangat baik. persentase keberhasilan rata-rata pada pengukuran berat badan adalah sebesar 95%, dan tingkat keberhasilan penampilan informasi suara adalah sebesar 95%. Dengan adanya *output* suara di samping tampilan LCD, akan memberikan kemudahan bagi para pengguna.

**DAFTAR PUSTAKA**

AFDALI, M., DAUD, M., & PUTRI, R. (2018). Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, *5*(1), 106. https://doi.org/10.26760/elkomika.v5i1.106

Alhamidi, A., & Asmara, R. (2017). Rancang Bangun Timbangan Badan Output Suara Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Sains Dan Informatika*, *3*(2), 142. <https://doi.org/10.22216/jsi.v3i2.2910/>

Ats, M., & Johan, K. W. (2008). Sistem Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroler At89S51. *TESLA Jurnal Teknik Elektro UNTAR*, *10*(2), 79-84–84.

Sugiyono.(2017). *metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D.* bandung: Alfabeta.

Sari Rudiyati. (2002). Pendidikan ATN. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.

Rudiwan. (2013). *Skala Pengukuan Variabel-Variabel Penelitian* Bandung: Alfabeta.