

Modifikasi Timbangan Sembako Digital Dengan Fitur Suara Dan SMS Untuk Peningkatan Aksesibilitas Bagi Penyandang Tunanetra Dengan Metode Ambang Batas (Threshold)

^{1*}Farezki Dela Putri, * Iman Fahuza

¹D4 Teknologi Rekayasa Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknologi Rekayasa Elektronika

Politeknik Negeri Batam, Indonesia

*email penulis : delafarezki12@gmail.com,

Abstrak— Pemasaran sembako merupakan kegiatan mendasar dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat sehari-hari. Namun, dalam praktiknya, proses penimbangan dan penyaluran sembako masih menghadapi berbagai kendala, terutama terkait dengan akurasi pengukuran berat. Kesalahan penimbangan sering kali menimbulkan ketidakadilan, seperti kekurangan atau kelebihan barang yang diterima, sehingga merugikan baik penerima maupun penyalur. Salah satu kelompok masyarakat yang sangat terdampak oleh masalah ini adalah penyandang tunanetra. Mereka mengalami kesulitan dalam mengakses informasi berat barang secara langsung akibat keterbatasan penglihatan. Solusi penting untuk meningkatkan kemandirian penyandang tunanetra. Salah satu teknologi potensial adalah pengembangan timbangan digital dengan fitur suara dan pengiriman SMS, yang menggunakan metode ambang batas (Threshold). Fitur suara memberikan umpan balik *real-time* berupa informasi berat secara audio. Namun, karena informasi suara bersifat sementara dan mudah terlupakan, fitur pengiriman SMS digunakan sebagai penguat informasi dengan memberikan notifikasi tertulis yang dapat diakses kembali kapan saja oleh pengguna atau pendamping. Tujuan perancangan dan pembuatan alat timbangan sembako digital ini adalah untuk mempermudah penggunaan timbangan bagi tunanetra karena timbangan ini menghasilkan keluaran berupa suara hasil berat sembako yang ditimbang. Selain itu alat ini mampu memberitahu berat yang telah sesuai dengan ambang batas yang ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat error relatif sebesar 0,68 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dan efisien dalam memberikan solusi penimbangan yang akurat, dapat diakses, serta mendukung kemandirian penyandang tunanetra dalam berbelanja kebutuhan pokok.

Kata kunci: Timbangan digital, Tunanetra, Fitur suara, Metode ambang batas, Aksesibilitas

Abstract— Grocery marketing is a basic activity in meeting the basic needs of the community every day. However, in practice, the process of weighing and distributing groceries still faces various obstacles, especially related to the accuracy of weight measurements. Weighing errors often cause injustice, such as shortages or excesses of goods received, which are detrimental to both recipients and distributors. One group of people who are greatly affected by this problem are the blind. They have difficulty in accessing information on the weight of goods directly due to limited vision. An important solution to increase the independence of the blind. One potential technology is the development of a digital scale with voice and SMS delivery features, which uses the threshold method. The voice feature provides *real-time* feedback in the form of audio weight information. However, because voice information is temporary and easily forgotten, the SMS delivery feature is used as an information amplifier by providing written notifications that can be accessed again at any time by the user or

companion. The purpose of designing and manufacturing this digital grocery scale is to make it easier for the blind to use the scale because this scale produces output in the form of sound results of the weight of the groceries being weighed. In addition, this tool is able to notify the weight that has met the specified threshold. The test results show a relative error rate of 0.68% which is included in the very good category. Thus, this system is proven to be effective and efficient in providing accurate, accessible weighing solutions, and supporting the independence of the blind in shopping for basic necessities.

Keywords: Digital scales, Blind, Voice features, Threshold method, Accessibility

I. PENDAHULUAN

Pemasaran sembako merupakan kegiatan mendasar dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat sehari-hari. Namun, dalam praktiknya, proses penimbangan dan penyaluran sembako masih menghadapi berbagai kendala, terutama terkait dengan akurasi pengukuran berat. Kesalahan penimbangan sering kali menimbulkan ketidakadilan, seperti kekurangan atau kelebihan barang yang diterima, sehingga merugikan baik penerima maupun penyalur. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem penimbangan yang tidak hanya akurat tetapi juga mampu menjamin transparansi dan keadilan dalam distribusi[1].

Salah satu kelompok masyarakat yang sangat terdampak oleh masalah ini adalah penyandang tunanetra. Mereka mengalami kesulitan dalam mengakses informasi berat barang secara mandiri akibat keterbatasan penglihatan[2]. Ketergantungan mereka pada bantuan orang lain dalam proses penimbangan dan pembelian sembako berpotensi menimbulkan ketidakakuratan dan ketidaknyamanan. Selain itu, penyandang tunanetra juga sering menghadapi hambatan dalam mengakses fasilitas publik dan layanan sehari-hari, yang diperparah oleh kurangnya pelatihan petugas dan keterbatasan teknologi inklusif yang tersedia.

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023), sekitar 1,5% dari total penduduk Indonesia atau sekitar 3,75 juta orang mengalami gangguan penglihatan, baik buta total maupun penglihatan rendah[3]. Sementara itu, data dari Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2023) mencatat sekitar 22,97 juta penyandang disabilitas di Indonesia, dengan 0,13% mengalami kebutaan total dan

0,72% kesulitan penglihatan berat[4]. Data tersebut menunjukkan urgensi pengembangan teknologi yang mendukung kebutuhan khusus penyandang tunanetra.

Seiring perkembangan teknologi, inovasi berbasis teknologi menjadi solusi penting untuk meningkatkan kemandirian penyandang tunanetra. Salah satu teknologi potensial adalah pengembangan timbangan digital dengan fitur suara dan pengiriman SMS, yang menggunakan metode ambang batas (*Threshold*). Fitur suara memberikan umpan balik *real-time* berupa informasi berat secara audio. Namun, karena informasi suara bersifat sementara dan mudah terlupakan, fitur pengiriman SMS digunakan sebagai penguat informasi dengan memberikan notifikasi tertulis yang dapat diakses kembali kapan saja oleh pengguna atau pendamping.

Selain itu, penggunaan SMS memungkinkan pemantauan jarak jauh tanpa ketergantungan pada koneksi internet, yang sangat berguna di wilayah dengan keterbatasan jaringan. SMS juga berfungsi sebagai bukti digital hasil penimbangan sekaligus memudahkan pelacakan riwayat berdasarkan tanggal. Kombinasi fitur suara dan SMS ini tidak hanya membantu penyandang tunanetra, tetapi juga mendukung penyandang disabilitas ganda seperti tunarungu, sehingga teknologi ini menjadi sangat inklusif[5].

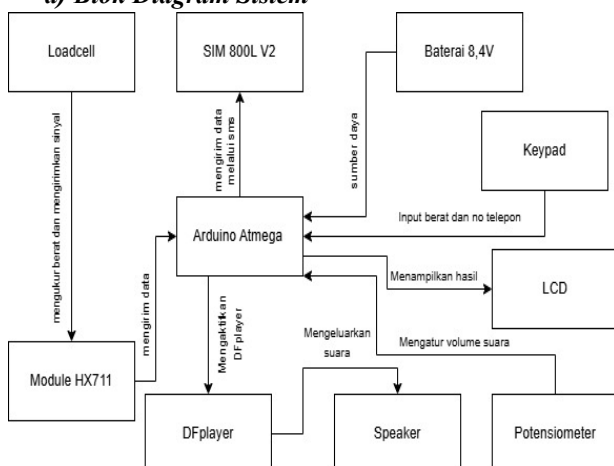
Metode ambang batas digunakan dalam sistem ini untuk memastikan berat sembako yang ditimbang sesuai standar yang telah ditetapkan. Metode ini memungkinkan proses penimbangan berlangsung cepat, responsif, sehingga sangat membantu pengguna tunanetra maupun pendamping dalam mengambil keputusan[6].

Dengan latar belakang tersebut, tujuan perancangan dan pembuatan alat timbangan sembako digital ini adalah untuk mempermudah penggunaan timbangan bagi tunanetra karena timbangan ini menghasilkan keluaran berupa suara hasil berat sembako yang ditimbang. Selain itu alat ini mampu memberitahu berat yang telah sesuai dengan ambang batas yang ditentukan. Dengan demikian, alat ini bukan hanya berfungsi sebagai timbangan biasa, tetapi juga sebagai sistem bantu cerdas yang mendukung pemberdayaan penyandang disabilitas, dan pencatat data secara *real-time*.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

a) Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan gambar 1 di atas, sistem timbangan sembako digital dengan fitur suara untuk tunanetra bekerja dengan membaca berat menggunakan *loadcell*, yang mengirimkan sinyal ke *Module HX711* untuk dikonversi menjadi data digital[7]. Data tersebut diproses di *Arduino Atmega* untuk dianalisis menggunakan metode ambang batas (*threshold*). Hasil pengukuran kemudian ditampilkan melalui *LCD* untuk keperluan visual, sementara modul *Dfplayer* menghasilkan output suara melalui speaker agar penyandang tunanetra dapat mengetahui berat barang. Selain itu, sistem dilengkapi dengan modul *SIM 800L V2* yang mengirimkan notifikasi SMS berisi hasil pengukuran ke *smartphone* pengguna atau pendamping. Keypad untuk menginput berat dan no telepon dan potensiometer untuk mengatur volume suara. Keseluruhan sistem mendapatkan sumber daya dari Baterai 8,4 V yang menjamin perotabilitas dan kemudahan penggunaan di berbagai lokasi. Terbentuklah block diagram sistem timbangan sembako digital dengan fitur suara dan SMS dengan metode ambang batas. Sehingga membantu menginformasikan sistem dan jalannya timbangan tersebut.

b) Rancangan Desain Mekanikal



Gambar 2. Desain Mekanikal

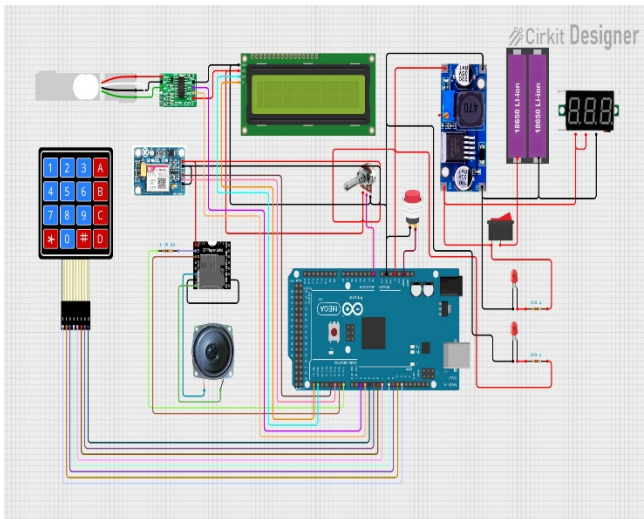
Pada gambar desain atas gambar 2 terdapat desain mekanik timbangan digital dengan fitur suara dan sms untuk tunanetra. Pada gambar desain depan atas terdapat layar *LCD* berukuran 16x2 untuk menampilkan hasil pengukuran. Depan bagian bawah terdapat tombol *switch* untuk menghidupkan timbangan, disebelahnya terdapat *voltage indikator* menampilkan tegangan pada baterai, ada tombol *pushbuton* untuk mengkalibrasi timbangan. Bagian depan juga terdapat speaker untuk mengeluarkan suara dan potensiometer untuk mengatur besar kecil suara. *Keypad* numerik untuk input data. Timbangan digital ini memiliki dimensi total dengan panjang 285mm, lebar 225mm, dan tinggi 120mm, dengan bagian depan yang memiliki ketinggian 110mm. pada bagian belakang terdapat *socket* baterai. Bagian atas timbangan dirancang sebagai tempat meletakkan benda yang akan ditimbang, dengan permukaan yang rata dan kuat.

B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

a) Desain Elektrikal

Gambar 3 menunjukkan *Desain Elektrikal*. Dari gambar tersebut, terlihat beberapa komponen utama yang digunakan,

yaitu Arduino Atmega yang berfungsi sebagai mikrokontroler pada alat ini, Modul GSM SIM800L yang digunakan untuk mengirimkan notifikasi dalam bentuk pesan singkat, loadcell komponen sensor yang berfungsi untuk mengukur berat dari objek yang ditimbang dan mengirimkan sinyal berat dan meneruskan ke module HX711[8]. Module HX711 sebagai *analog -to-digital converter (ADC)* yang mengubah sinyal analog dari loadcell menjadi sinyal *digital*. Dan Dfpalyer modul pemutar audio yang menerima data dari arduino dan mengubah menjadi output suara yang dapat didengar.



Gambar 3. Desain Elektrikal

b) Metode Ambang Batas (Threshold)

Metode ambang batas (*threshold*) adalah pendekatan yang digunakan untuk menetapkan toleransi terhadap nilai berat ideal dalam proses penimbangan. Dalam sistem timbangan sembako digital ini, ambang batas berfungsi untuk menentukan apakah hasil pengukuran dapat dianggap valid atau tidak, berdasarkan rentang toleransi tertentu. Nilai ambang batas yang digunakan adalah sebesar $\pm 0,01$ kg, yang berarti jika berat ideal suatu barang adalah 2.00 kg, maka hasil pengukuran dianggap valid jika antara 1.99 kg dan 2.01 kg. dan sistem akan memberi perintah masukan no telepon. Jika diluar dari ambang batas itu maka sms tidak dapat digunakan[9], [10].

Penetapan ambang batas ini mempertimbangkan adanya variasi alami dalam proses penimbangan, seperti getaran, gerakan alat, atau fluktuasi sinyal dari sensor *loadcell* yang terhubung dengan modul HX711[6]. Dengan demikian, sistem tetap mampu memberikan hasil yang akurat dan stabil tanpa mudah terpengaruh oleh gangguan minor yang tidak signifikan secara praktis. Selain itu, metode ambang batas juga memungkinkan sistem untuk mengevaluasi keakuratan distribusi secara cepat dan efisien, tanpa memerlukan pengawasan manual yang intensif[10].

pengguna. Apabila hasil pengukuran berada dalam jarak tersebut, pengukuran akan memberikan suara konfirmasi [6], [9]

Rumus Ambang Batas Pengukuran :

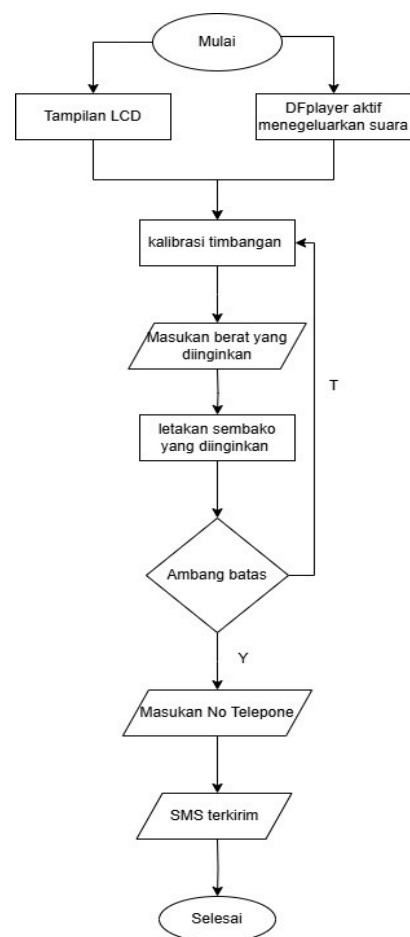
$$W_{\min} = W_{\text{ideal}} - 0,01 \text{ kg}$$

$$W_{\max} = W_{\text{ideal}} + 0,01 \text{ kg}$$

Dimana :

- W_{ideal} = berat yang diharapkan
- $W_{\min}$ = batas *minimum*
- $W_{\max}$ = batas *maksimum*

Saat melakukan pengukuran pengguna meletakkan barang diatas timbangan, dan sensor mengukur berat. Verifikasi ambang batas hasil pengukuran dibandingkan dengan $W_{\min}$ dan $W_{\max}$. Jika $W_{\min} \leq W \leq W_{\max}$ timbangan memberi suara konfirmasi, seperti “Berat adalah 2 kilogram”. Jika tidak sistem memberikan peringatan suara yang menyatakan “pengukuran tidak akurat”. [6]



Gambar 4. Flowchart Sistem

Saat timbangan dihidupkan, sistem memulai proses aktivasi. Pada tahap ini, sistem secara otomatis menjalankan proses inisialisasi dan kalibrasi sensor. Sebagai tanda bahwa perangkat telah aktif, speaker akan mengeluarkan suara "timbangan aktif", setelah itu “kalibrasi selesai”. Setelah proses kalibrasi selesai, sistem akan menginformasikan melalui tampilan LCD dan suara “Masukkan berat yang diinginkan”. Dengan menggunakan keypad, pengguna dapat memasukkan target berat barang yang ingin ditimbang. Misalnya, Pengguna menekan tombol angka untuk memasukkan nilai 1.00 kg, LCD akan menampilkan pesan dan suara. Setelah itu timbangan mengeluarkan suara

”letakkan barang” Barang sembako diletakkan di atas permukaan timbangan selama tahap penimbangan. Sensor loadcell yang terhubung ke modul HX711 dapat mengukur berat secara *real-time*. Selanjutnya, sistem mengukur akurasi menggunakan metode ambang batas dengan toleransi sebesar $\pm 0,01$ kg terhadap target berat. Jika hasil pembacaan berat melebihi atau kurang dari batas toleransi (misalnya di luar rentang 0.99 kg hingga 1.01 kg), sistem akan menyatakan bahwa “hasil penimbangan tidak akurat”. Dalam situasi ini berat akan muncul dan mengeluarkan suara tidak akurat seperti “1.03 kg timbangan tidak akurat. Pengguna tidak dapat melanjutkan ke tahap input nomor telepon karena sistem tidak dapat mengirim pesan jika berat tidak akurat. Sebaliknya, jika berat yang diukur berada dalam batas toleransi (misalnya, tepat satu kilogram atau antara 0,99 kilogram dan 1.01 kilogram), maka berat akan muncul dan suara timbangan akurat seperti “1.00 kg timbangan akurat”. Fitur input nomor telepon diaktifkan oleh sistem. Setelah pengecekan berhasil, pengguna dapat menggunakan keypad untuk memasukkan nomor telepon. Nomor yang dimasukkan akan ditampilkan di layar LCD untuk konfirmasi dan diikuti suara. Setelah proses input selesai, pengguna dapat mengirimkan SMS secara otomatis dengan menekan tombol “kirim / c” dalam sms terkirim “ berat adalah satu koma nol nol kilogram”. Jika setelah itu ingin menggunakan timbangan lagi maka tinggal menekan pushbutton merah untuk mengkalibrasi atau mereset ulang. Dan timbangan kembali berada 0.00 kg.

c) Spesifikasi Ambang Batas

Tabel 1
Spesifikasi Ambang Batas

No	Berat Ideal (kg)	Pengukuran (kg)	W_min (kg)	W_max (kg)	Status	Respons Suara
1	2.00	1.99	1.99	2.01	Valid	"Berat adalah 1.99 kg"
2	2.00	2.02	1.99	2.01	Tidak Valid	"Pengukuran tidak akurat"
3	3.00	2.98	2.99	3.01	Tidak Valid	"Pengukuran tidak akurat"
4	5.00	4.99	4.99	5.01	Valid	"Berat adalah 4.99 kg"
5	7.00	6.98	6.99	7.01	Valid	"Berat adalah 6.98 kg"

Penjelasan Tabel :

- Berat yang diharapkan dari suatu barang yang diukur, digunakan sebagai patokan untuk menilai seberapa akurat pengukuran tersebut.
- Pengukuran: Nilai yang sebenarnya diukur dengan timbangan ketika barang ditempatkan di atasnya.
- W_min dan W_max: Menunjukkan batas toleransi yang diperoleh dari berat ideal, membantu sistem dalam menentukan apakah pengukuran berada dalam rentang yang dapat diterima.
- Status: Memberikan pengguna dengan pengetahuan mengenai keabsahan hasil pengukuran. Jika berada pada jarak yang telah ditentukan, timbangan akan memberikan suara sebagai konfirmasi; jika tidak, akan muncul peringatan yang menandakan ketidakakuratan hasil pengukuran.

Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, pengukuran sembako digital dapat ditingkatkan untuk memberikan informasi yang tepat dan mudah dijangkau, sehingga dapat meningkatkan kemandirian dan pengalaman berbelanja bagi penyandang tunanetra.[10]

d) Persamaan Error Relatif

Suatu alat ukur dianggap akurat apabila memiliki presisi yang baik, yaitu jika hasil pengukurannya memiliki sedikit ketidakpastian perlu diperhatikan agar peralatan pengukuran benar- benar dalam kondisi baik, layak pakai, dan terkalibrasi dengan tepat. Kalibrasi yang buruk dapat menyebabkan ketidakpastian yang signifikan dalam hasil pengukuran. Akurasi merupakan ekspresi sari keakuratan dan kemiripan hasil perbandingan suatu nilai. Akurasi mendekati pengukuran sebenarnya yang sama persis dengan target, dan semakin dekat pengukurannya, semakin akurat alat ukur tersebut. Adapun metode untuk mengukur akurasi ialah *error relatif* [11]

$$\epsilon A = \left| \frac{(x-x')}{x} \right|$$

Keterangan = ϵA = persamaan error relatif
 x = Nilai timbangan digital
 x' = Nilai load cell

Tabel 2
Persamaan Relatif

Presentase	Nilai
<5%	Sangat Bagus
5-10%	Bagus
10-20%	Cukup
>20%	Lemah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5 Realisasi Perangkat

Setelah proses perakitan alat selesai dilakukan, perangkat timbangan sembako digital yang telah dirancang dengan memperhatikan setiap komponen dan detail desain seperti ditunjukkan pada gambar 5 kemudian dipasang dan diuji pada kondisi nyata penggunaan. Pemasangan dilakukan pada posisi yang telah dirancang sebelumnya agar perangkat dapat dioperasikan dengan mudah oleh penyandang tunanetra, serta memastikan bahwa fitur suara dan pengiriman pesan SMS dapat berfungsi secara optimal. Posisi dan tata letak perangkat sangat penting untuk menjamin efektivitas sistem dalam menyampaikan informasi berat sembako secara akurat melalui suara dan SMS.

Hal ini ditunjukkan pada gambar 6, dimana perangkat tampak telah terpasang dengan benar dan sesuai standar yang direncanakan. Setelah pemasangan selesai, dilakukan serangkaian pengujian menyeluruh terhadap sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan dan akurasi perangkat dalam mengukur berat sembako serta menyampaikan hasilnya melalui fitur suara dan pengiriman SMS. Pengujian dilakukan dengan berbagai variasi berat dan kondisi lingkungan untuk memastikan bahwa sistem tetap mampu bekerja dengan baik dalam situasi nyata.

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa perangkat mampu mendeteksi berat dengan akurasi tinggi berdasarkan metode ambang batas (*threshold*) yang telah ditetapkan. Sistem juga berhasil memberikan respons suara secara cepat dan mengirimkan pesan SMS sesuai hasil penimbangan. Tingkat kesalahan dalam deteksi maupun pengiriman informasi tercatat sangat rendah, menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi yang dirancang. Berdasarkan hasil tersebut, perangkat dinyatakan siap untuk diimplementasikan dalam mendukung kebutuhan Aksesibilitas Penyandang Tunanetra.



Gambar 6 Penggunaan Alat

A. Pengujian pada *loadcell* HX711

Rangkaian sensor yang diuji terdiri dari rangkaian sensor *load cell*. Rangkaian sensor ini dirancang untuk berfungsi dengan baik agar sistem yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan rencana. Hasil pengukuran yang dihasilkan setelah mengikuti prosedur pengujian di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 3

Data Hasil Pengujian Load Cell Ambang batas		
Percobaan ke	Data / input	Hasil ukuran
1.	0.50 kg	0,52 kg
2.	1.00 kg	1.01 kg
3.	1.50 kg	1.51 kg
4.	2.00 kg	2.03 kg
5.	2.80 kg	2.79 kg
6.	3.00 kg	3.01 kg
7.	4.00 kg	3.99 kg

Pada percobaan tabel ke 3 telah melakukan pengujian pada *loadcell* dengan metode ambang batas dimana data yang diinput memiliki hasil yang telah diukur pada W_{max} dan W_{min} sehingga hasil ukuran berada dalam ambang batas yang telah ditentukan. memiliki keakurasian yang baik adanya perbedaan sangat minim yang dimana masih didalam nilai ambang batas.

Tabel 4

Data Perbandingan Timbangan <i>Load Cell</i> dengan Timbangan Digital			
Percobaan ke -	Load Cell (kg)	Timbangan Digital (kg)	Error %
1.	0.51 kg	0.50 kg	0.02
2.	1.01 kg	1.00 kg	0.01
3.	1.20 kg	1.20 kg	0.00
4.	2.00 kg	2.00 kg	0.00
5.	2.79 kg	2.80 kg	0.35
6.	3.01 kg	3.00 kg	0.03
7.	3.99 kg	4.00 kg	0.25
Hasil Error Relatif	14.51 kg	14.50 kg	0.68 %

Dalam percobaan pertama, berat sembako yang diukur dengan sensor loadcell dan timbangan digital pada sistem timbangan sembako digital yang dimodifikasi menunjukkan perbedaan yang sangat kecil dibandingkan dengan timbangan digital konvensional. Data yang ditampilkan pada tabel 4 menunjukkan bahwa berat yang diukur dengan sensor loadcell dan timbangan digital memiliki kesamaan dan selisih yang tidak signifikan.

Dengan menggunakan persamaan ;

$$\epsilon_A = \left| \frac{(x - x')}{x} \right|$$

$$\epsilon_A = \left| \frac{(14.50 - 14.51)}{14.50} \right|$$

$$\epsilon_A = \left| \frac{-0.01}{14.50} \right|$$

$$\epsilon_A = |-0.68|$$

$$\epsilon_A = 0.68 \%$$

Perhitungan ini menggunakan rumus *error relative* dari nilai rata-rata *load cell* dan timbangan digital, menunjukkan bahwa nilai *error relative* sebesar 0.68%. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran memiliki tingkat error yang sangat kecil terhadap nilai referensi atau timbangan digital.

B. Pengujian Dfplayer Mini terhadap Tunanetra

Pengujian Dfplayer Mini dilakukan dengan memasukkan kartu memori yang diisi dengan file dalam format MP3. Setelah disambungkan ke speaker, dia dapat mengeluarkan suara berdasarkan berat timbangannya. Jika berat timbangan adalah 4.67 kg, Dfplayer Mini akan memutar file 000-099 dalam satu folder, dan suara akan terdengar "Weight is 4.67 kilogram". Ditimbangan ini telah diisi file suara 1 kg hingga 10 kg. Hasil pengujian DFPlayer Mini dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

:

Tabel 5
Pengujian DFPlayer Speaker pada Tunanetra

Percobaan ke -	Massa (kg)	Suara pada Speaker
1.	0.51 kg	Berat adalah nol koma lima satu kilogram
2.	1.01 kg	Berat adalah satu koma nol satu kilogram
3.	1.20 kg	Berat adalah satu koma dua nol kilogram
4.	2.00 kg	Berat adalah dua koma nol nol kilogram
5.	2.79 kg	Berat adalah dua koma tujuh sembilan kilogram
6.	3.01 kg	Berat adalah tiga koma nol satu kilogram
7.	3.99 kg	Berat adalah tiga koma sembilan sembilan kilogram

Pada tabel 5 pengujian terdapat berat dan suara yang keluar dari speaker sama, sinkron dan terdengar dengan baik dan jelas.

C. Pengujian pada SIM 800L

Pengujian SIM 800L dilakukan dengan memasukkan kartu SIM ke slot kartu yang tersedia pada SIM 800L. Pengujian SIM 800L memiliki kemampuan untuk mengirimkan SMS (Short Message Service) sesuai dengan program yang dibuat pada arduino, sehingga nomor telepon yang telah dimasukkan dapat menerima notifikasi SMS (Short Message Service). Layar LCD (Liquid Crystal Display) akan menampilkan pesan "Pengukuran Akurat. Berat : 1.20 kg" di handphone pengguna. Pesan yang dikirim akan sesuai dengan pesan yang ditampilkan pada LCD. Gambar berikut menunjukkan tampilan SMS di handphone pengguna.



Gambar 7 Tampilan SMS

Pada pengujian tampilan SMS adalah hasil dari timbangan yang dimana nomor yang diinput pada timbangan maka, data terkirim ke nomor yang diinput.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini memodifikasi timbangan sembako digital dengan fitur suara dan sms dengan metode ambang batas (*Threshold*) untuk penyandang disabilitas tunanetra menggunakan sensor *Loadcell* dengan modul HX711, menampilkan *LCD (liquid Crystal Display)* dan suara dari *DFPlayer Mini*, mengirim data melalui *SMS (Short Message Service)*, dan dikendali oleh *Arduino Atmega 328*. Sistem ini dirancang sebagai perangkat wearable dengan konsumsi daya rendah, dan didukung oleh modul *GSM* yang mampu mengirimkan notifikasi secara otomatis ke ponsel keluarga untuk mengetahui data atau berat yang sudah ditimbang. Hasil menunjukkan error relative sebesar 0.68% dimana ini termasuk dalam relative error yang sangat baik. Temuan ini memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk meningkatkan aksesibilitas tunanetra dilingkungan.

REFERENCES

- [1] D. Tarsidi, “Telaah ♦ Kendala Umum yang dihadapi Penyandang Disabilitas* Didi Tarsidi Kendala Umum yang Dihadapi Penyandang Disabilitas dalam Mengakses Layanan Publik.”
- [2] “Tongkat_Pintar_Sebagai_Alattantu_Pemant (hasil kiriman sms”.
- [3] W. Health Organization, “World report on vision.”
- [4] “3291-Article Text-14049-1-10-20231214”.
- [5] C. Natalia *et al.*, “RANCANG BANGUN TIMBANGAN BERAT BADAN BERSUARA BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN NOTIFIKASI SMS (SHORT MESSAGE SERVICE).”
- [6] M. Hamsyi, “METODE UNIVERSAL THRESHOLD DALAM TRANSFORMASI WAVELET DISKRET PADA KASUS SINYAL SUARA,” Andriyani, 2018.
- [7] L. Maulana and D. Yendri, “Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler,” *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 76–84, Sep. 2018, doi: 10.25077/jitce.2.02.76-84.2018.
- [8] A. Handayani, S. Kasim, and M. S. Lamada, “PENGEMBANGAN SISTEM TIMBANGAN BERAT BADAN BERSUARA UNTUK TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO,” 2022.
- [9] “buku panduan kalibrasi timbangan”.
- [10] “hubungan indeks masa tubuh metode ambang batas”.
- [11] F. Nova Hulu, “Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Timbangan Digital Dan Manual Sebagai Alat Pengukur Berat Badan Anak.”

4242101045_Farezki Dela Putri- Tugas Akhir ok.pdf

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ojs.polmed.ac.id

Internet Source

3%

2

ojs.stttexmaco.ac.id

Internet Source

1%

3

ejournal.upm.ac.id

Internet Source

1%

4

www.coursehero.com

Internet Source

1%

5

Submitted to University of Warwick

Student Paper

1%

6

repo.undiksha.ac.id

Internet Source

1%

7

repository.usd.ac.id

Internet Source

1%

8

doaj.org

Internet Source

<1%

9

docshare.tips

Internet Source

<1%

10

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1%

11

www.venditasalumi.it

Internet Source

<1%

12

Jerry D. Wilson, Anthony J. Buffa, Bo Lou. " College Physics Essentials - Mechanics Thermodynamics Waves", CRC Press, 2019

Publication

<1%