

Rancang Bangun Timbangan Digital Ramah Anak Berbasis Arduino di Posyandu Kota Cilegon

Saeful Islam^{1*}, Irwanto², Didik Aribowo³

^{1,2,3}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Corresponding author, e-mail: 2283160003@untirta.ac.id

Abstrak

Dalam proses pelaksanaan kegiatan posyandu, ada tahapan penimbangan serta pengukuran tinggi badan balita. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan inti untuk mengetahui tumbuh kembang balita serta indikasi stunting. Dilapangan ditemukan penggunaan timbangan yang tidak maksimal serta keluhan dari orang tua balita ketika melakukan proses penimbangan, dimana penimbangan tersebut menggunakan timbangan manual jenis dacin yang digantung disembarang tempat. Dalam proses penimbangan tersebut menimbulkan rasa tidak nyaman, takut serta membuat balita enggan untuk melakukan proses penimbangan bila dimasukan kedalam ayun timbangan yang terbuat dari kain. Selain permasalahan tersebut juga ditemukan bahwa kader posyandu mengalami kesulitan dalam proses kalibrasi dan pembacaan hasil sehingga menimbulkan pengukuran yang tidak akurat serta lelah karena balita menangis dan meronta ketika melakukan penimbangan. Oleh sebab itu dilakukan penelitian perancangan serta membuat produk timbangan yang disukai oleh balita, akurat serta mudah digunakan oleh para kader. Pada perancangan alat ini menggunakan sensor *loadcell* yang difungsikan untuk mengukur berat balita, arduino difungsikan untuk mengatur kontrol dari rangkaian serta coin acceptor yang digunakan sebagai pemroses *input* analog berupa *coin* 1000 rupiah dan menggunakan LCD *display* digunakan untuk menampilkan hasil dari proses penimbangan. Timbangan ini dikemas dengan bentuk karakter angsa yang ditujukan untuk menarik minat serta membuat balita nyaman dalam proses penimbangan.

Kata Kunci: Rancang Bangun, R&D, Waterfall, Timbangan Digital, Arduino UNO, Posyandu.

Abstract

In the process of implementing posyandu activities, there are stages of weighing and measuring toddlers' height. This activity is a core activity to determine the growth and development of toddlers and indications of stunting. In the field, it was found that the use of scales was not optimal as well as complaints from parents of toddlers when carrying out the weighing process, where the weighing used a dacin type manual scale that was hung in any place. In the weighing process, it causes discomfort, fear and makes toddlers reluctant to carry out the weighing process when they are inserted into the swing scales made of cloth. In addition to these problems, it was also found that posyandu cadres had difficulty in the calibration process and reading the results, causing inaccurate measurements and fatigue because toddlers cried and struggled when weighing. Therefore, research is carried out on the design and manufacture of weighing products that are preferred by toddlers, accurate and easy to use by cadres. In the design of this tool using a loadcell sensor which is used to measure the weight of toddlers, Arduino is used to adjust the control of the circuit and a coin acceptor which is used as an analog input processor in the form of 1000 rupiah coins and uses an LCD display to display the results of the weighing process. This scale is packaged in the shape of a swan character which is intended to attract interest and make toddlers comfortable in the weighing process.

Keywords: Design, R&D, Waterfall, Digital Scales, Arduino UNO, Posyandu.

PENDAHULUAN

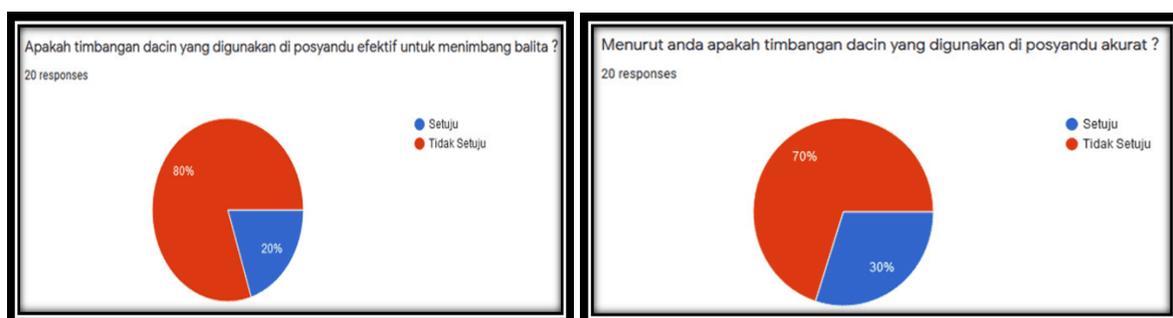
Teknologi yang sudah berkembang pesat ini masih terdapat masyarakat kita yang masih menggunakan timbangan manual, sehingga mengalami permasalahan dikarenakan timbangan manual memiliki kekurangan yaitu kurang akurat dalam perhitungan berat saat menimbang, kemudian subjek dalam hal ini anak-anak yakni mengalami ketidaknyamanan ketika ditimbang, sehingga menimbulkan perasaan takut pada anak ketika akan di timbang dan terlebih lagi masyarakat kurang berempati dalam membayar iuran untuk kebutuhan posyandu mandiri.

Berdasarkan hasil observasi peneliti di beberapa posyandu dikecamatan jombang kota cilegon proses penimbangan balita adalah proses yang paling melelahkan bagi para kader (petugas posyandu) dikarenakan anak balita merasa tidak nyaman dan takut ketika proses penimbangan berat badan dengan menggunakan timbangan dacin (*analog*) yang dimodifikasi dengan karung ayun. Dalam prosesnya penimbangan menjadi tidak akurat karena balita terus bergerak serta pengkalibrasian timbangan yang sulit.



Gambar 1. Kalibrasi timbangan dacin

Ditemukan dilapangan cara untuk mengkalibrasi timbangan dacin dilakukan dengan menambahkan pemberat tambahan berupa batuan kerikil atau pasir yang dimasukkan kedalam plastik yang diikat diujung timbangan dacin agar timbangan tersebut menjadi pas dititik nol. Hal ini dapat merugikan bagi anak dan orang tua, karena dengan tidak akuratnya timbangan serta proses penimbangan yang tidak baik maka hasil tumbuh kembang balita tidak dapat dipantau sebagai mana diharapkan. Pada penelitian ini, peneliti membuat kuesioner angket yang dibagikan ke 20 responden yang terdiri dari kader dalam 4 posyandu di Kecamatan Jombang Kota Cilegon diantaranya posyandu lingkungan Telu, posyandu lingkungan Sukadamai, posyandu lingkungan Martapura dan posyandu lingkungan Sukmajaya. Dalam proses pelaksanaan posyandu disetiap lingkungan masih menggunakan timbangan dacin (*analog*) serta dengan permasalahan dalam proses penimbangan anak yang sulit, takut dan tidak nyaman.



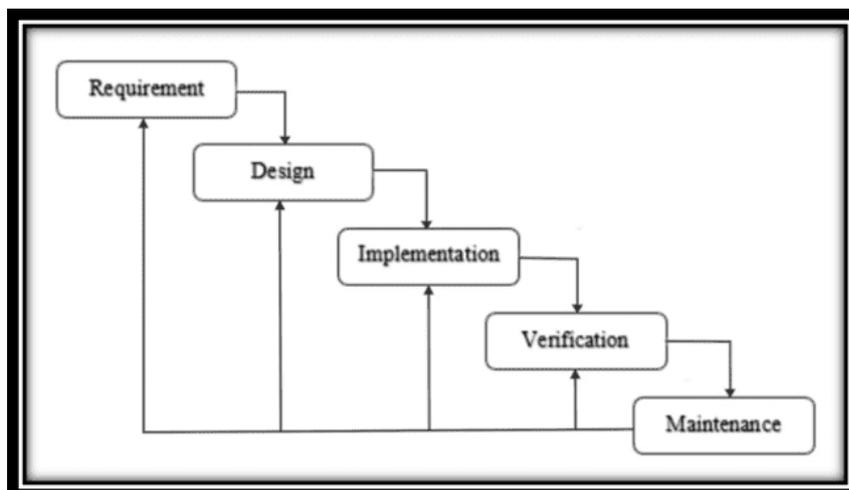
Gambar 1. Hasil observais awal

Dari hasil kuesioner yang telah dibagikan peneliti mendapatkan sebanyak 70% responden merasa bahwa timbangan dacin (*analog*) tidak akurat dalam proses penimbangan balita diposyandu, sebanyak 80% responden merasa proses penimbangan balita saat ini kurang efektif karena balita merasa tidak nyaman. Sebanyak 65% menyatakan timbangan manual sudah tidak cocok digunakan diposyandu. Sebanyak 95% responden merasa perlu dibuatkan suatu alat timbangan balita yang berbentuk karakter serta dapat menunjukkan berat masa hingga dalam satuan gram, oleh sebab itu dengan adanya permasalahan ini peneliti mempunyai ide untuk mengembangkan timbangan digital berbayar berbasis arduino uno atmega 328P yang dapat digunakan sebagai pusat dalam pengontrol rangkaian dan memproses data yang terbaca oleh sensor *load cell* sebagai sensor berat badan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan *research and development* (R & D). Menurut [1] menyatakan bahwa R&D adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pelajaran di kelas ataupun di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen dan lain-lain. Penelitian model pengembangan ini dipilih karena paling sesuai dengan penelitian yang dilakukan dalam hal ini adalah dengan membuat atau perancangan dari timbangan yang sudah ada kemudian dikembangkan menjadi sebuah timbangan digital berbentuk karakter angka.

Adapun model atau alur penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan adalah dengan menggunakan model *waterfall*. Pada Metode *waterfall* pendekatan yang dilakukan dengan cara sistematis. Mulai dari tahap kebutuhan sistem kemudian menuju ke tahap analisa, desain, pembuatan *coding*, pengujian/*verification*, dan perbaikan/*maintenance*. Tahapan-tahapan tersebut harus dilakukan satu persatu atau tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya dan berjalan secara beruntun, oleh sebab itu di sebut dengan metode *waterfall* (Air Terjun). Menurut [2] tahapan-tahapan dalam Metode *waterfall* diawali dengan *Requirement, Design, Implementation, Verification, dan Mintenance*.



Gambar 2. Waterfall menurut Pressman [2]

Adapun tahapan dari model pengembangan *waterfall* diantaranya [3]:

1. *Requirement Analysis*

Merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan kegiatan pengembangan perangkat lunak, dimana seorang pengembang harus terlebih dahulu mengetahui dan memahami bagaimana informasi kebutuhan pengguna terhadap sebuah perangkat.

2. *System and Software Design*

Merupakan suatu Informasi terkait spesifikasi kebutuhan dari tahap requirement analysis yang selanjutnya di analisa pada tahapan ini untuk kemudian diterapkan pada desain pengembangan yang akan dibuat.

3. *Implementation and Unit Testing*

Merupakan sebuah tahap pemrograman. Dimana pembuatan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa modul-modul yang nantinya akan digabungkan pada tahap selanjutnya. Selain itu, pada tahapan ini dilakukan pengujian dan pemeriksaan terhadap fungsi modul yang telah dibuat, apakah modul tersebut sudah memenuhi kriteria yang diinginkan atau belum [4].

4. *Integration and System Testing*

Setelah seluruh perangkat atau modul yang dikembangkan dan diuji di tahap implementation selanjutnya digabungkan dalam suatu sistem secara utuh. Setelah proses penggabungan selesai, selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan pada sistem.

5. Operation and Maintenance

Operation and maintenance merupakan tahap akhir dalam Metode pengembangan *waterfall*, dimana perangkat lunak yang sudah selesai dioperasikan oleh pengguna dan dilakukan pemeliharaan [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan dan penelitian dilakukan di beberapa posyandu yang berada pada ruang lingkup kecamatan Jombang Kota Cilegon Provinsi Banten, diantaranya posyandu lingkungan telu, posyandu lingkungan seneja, posyandu lingkungan martapura dan posyandu lingkungan sukadamai. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah produk berupa timbangan digital berbasis arduino. produk dikemas dalam bentuk karakter angsa serta dilengkapi dengan musik untuk meningkatkan daya tarik balita dalam proses penimbangan. Dalam penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) dengan menggunakan model waterfall [2] tahapan tahapan yang dilakukan seperti:

1. Requirement Analysis

Dalam tahapan Requirement Analysis menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi lapangan dengan melakukan kunjungan ke beberapa tempat yang sedang melakukan kegiatan posyandu kemudian melakukan pengumpulan data dari pengguna posyandu dengan beberapa butir pertanyaan dalam sebuah kuesioner yang di isi oleh pengguna dan kader serta melakukan dokumentasi lapangan terkait dengan permasalahan yang ada. Hasil informasi mengenai kegiatan posyandu, penggunaan timbangan serta pengumpulan uang iuran keanggotaan. Dari data hasil observasi didapatkan [6]:

- Penggunaan timbangan masih secara tradisional atau analog dengan penggunaan timbangan dacin sebagai alat bantu pengukuran berat balita, timbangan dacin rentan dalam proses penunjukan hasil penimbangan dikarenakan beberapa faktor diantaranya kalibrasi timbangan yang seadanya dengan batuan krikil ataupun biji beras yang dimasukkan kedalam wadah untuk membantu menunjukan titik nol pada timbangan, balita yang tidak nyaman dan meronta ketika proses penimbangan sehingga timbangan dacin bergerak tidak dapat dibaca dengan benar hasil penimbangannya [7].
- Timbangan dacin digantung disembarang tempat, hal ini menimbulkan kekhawatiran jika penopang tidak kuat maka akan terjadi kecelakaan pada saat balita menimbang.
- Balita merasa takut serta menangis ketika masuk kedalam timbangan dacin.
- Pemanfaatan teknologi yang kurang oleh kader posyandu.
- Kurangnya kesadaran dalam membayar uang iuran keanggotaan.



Gambar 4. Hasil observasi lapangan

Berdasarkan hasil dari kegiatan observasi, yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terkait permasalahan yang ada dan solusi yang akan dibuat dapatkan hasil untuk diadakan pengembangan berupa pembuatan produk timbangan yang ramah anak serta perancang timbangan digital ramah anak

guna membantu kader posyandu dalam proses penimbangan serta meningkatkan minat balita dalam proses penimbangan [8].

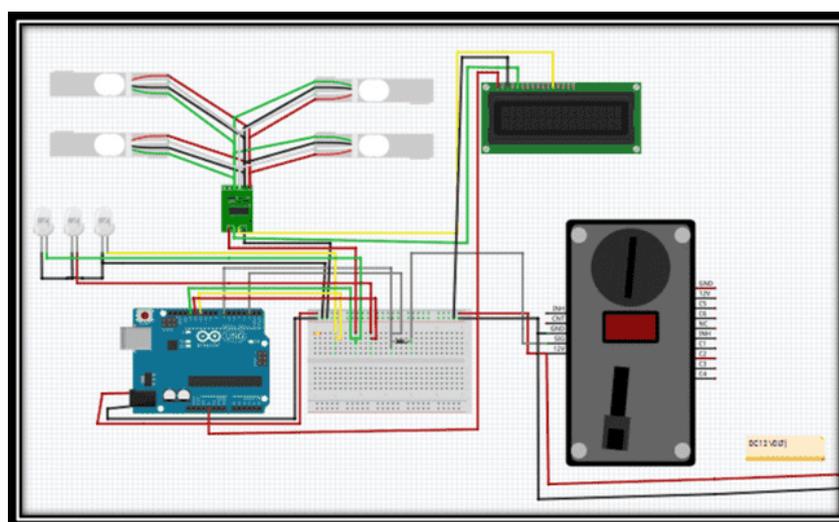
a. Kerangka Timbangan

Dalam tahapan perancangan sistem dan *software*, peneliti menggunakan beberapa komponen elektronika, komponen penunjang timbangan serta membuat *software* untuk menjalankan seluruh rangkaian yang terintegrasi. Tahapan diawali dengan pembuatan desain kerangka timbangan yang terbuat dari besi *hollow* yang digabungkan dengan teknik fabrikasi las. Kerangka timbangan dibuat dari besi *hollow* 3x3 dengan ketebalan besi satu milimeter, pemilihan besi sebagai kerangka dikarenakan kebutuhan timbangan ini tidak hanya untuk menopang dari komponen timbangan namun juga untuk kebutuhan dari proses penimbangan balita serta untuk keamanan dalam proses penimbangan [9]. Busa eva atau busa ati dipilih sebagai bahan pelapis dari kerangka timbangan angsa ini karena bahan yang aman jika bersentuhan dengan kulit balita serta mudah dibentuk. Bahan bahan dipilih diutamakan bahan yang kuat serta aman bagi balita sehingga tidak menimbulkan luka ataupun hal yang tidak diinginkan.



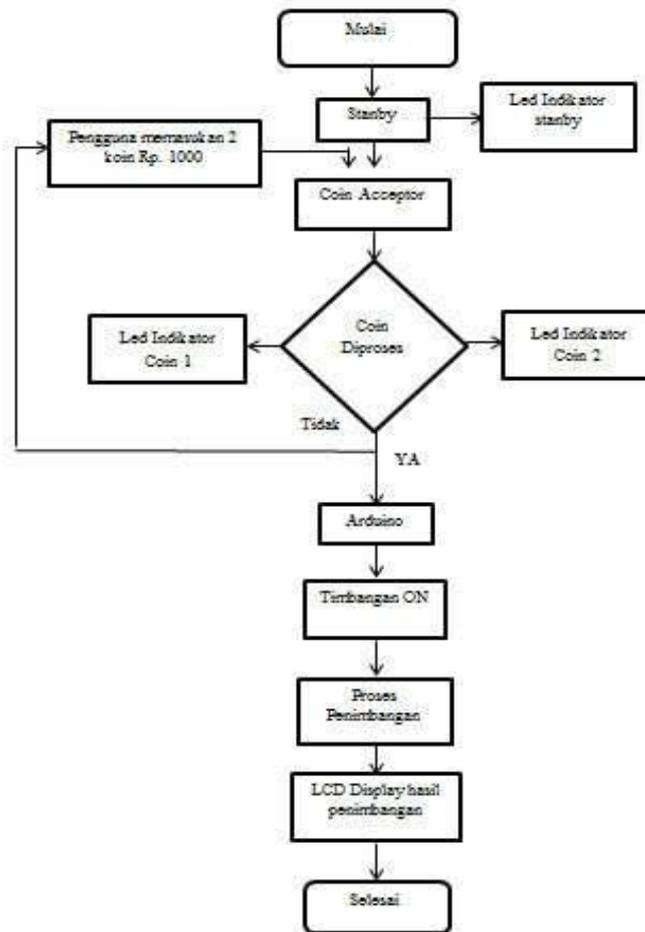
Gambar 5. proses pembuatan karakter angsa

Pada gambar 5 dijelaskan terkait desain kerangka yang dibuat guna menopang timbangan serta pembentukan dasar dari karakter angsa. Rangkaian *wiring diagram* yang dibuat dengan *software desain fritzing*, dalam gambar tersebut terdapat beberapa komponen yang diantaranya *coin acceptor*, *arduino uno atmega 328p*, *load cell sensor* dan *LCD display*.



Gambar 6. Wiring rangkaian

b. Flowchat Sistem Kerja Rangkaian Timbangan



Gambar 7. Flowchat sistem kerja rangkaian timbangan

Rangkaian yang dibuat memiliki sistem kerja dengan tahapan sebagai berikut:

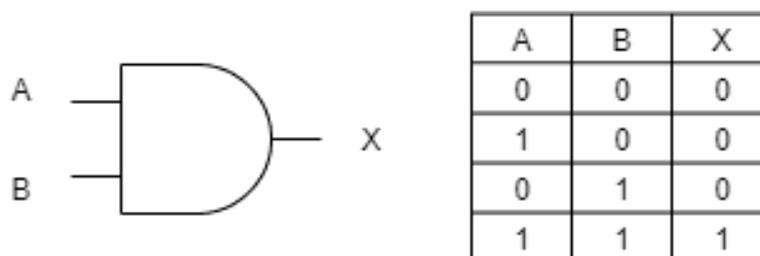
Pengguna atau kader yang ada posyandu memasukkan dua buah koin dengan nominal Rp. 1000, nominal ini sudah diatur dan diseting oleh *coin acceptor* sebagai *input* yang dapat diolah. Jika yang dimasukkan adalah koin dengan nominal lainnya atau dengan koin palsu maka *coin acceptor* akan mengeluarkan kembali koin tersebut karena tidak dapat terbaca oleh sistem sensor yang ada. Sensor yang ada dalam komponen *coin acceptor* berupa ukuran koin dan bahan dasar koin. Setelah koin yang diharapkan masuk maka proses selanjutnya adalah modul *coin acceptor* akan mengolah data *input analog* yang berupa koin menjadi sinyal *digital* dengan ditandai led berwarna kuning menyala sebagai indikasi koin pertama berhasil terbaca dan untuk koin kedua LED berwarna merah akan menyala. Indikasi ini diolah oleh arduino sebagai indikator telah terbacanya *input digital (pulse)*. Kemudian arduino akan memberikan tegangan pada rangkaian *load cell* yang ada pada timbangan balita sehingga timbangan dapat digunakan dalam waktu 60 detik. Dalam waktu 60 detik tersebut kader atau pengguna dapat melakukan proses penimbangan balita. Dalam proses penimbangan balita naik keatas alat timbang yang telah tersedia didalam area tengah rangka angsa. LED hijau yang semula menyala berubah menjadi berkedip sesuai dengan *ritme* waktu 60 detik yang telah disetting dalam program arduino [10]. Ketika proses penimbangan dilakukan maka hasil dari penimbangan akan muncul dalam LCD *display* yang berada pada *box* tampilan *display* ditengah angsa. Kemudian setelah waktu 60 detik tadi habis makan rangkaian akan dalam keadaan *standby* ditandai dengan led hijau tidak berkedip lagi [11].

Dari sistem kerja rangkaian diatas didapatkan efisiensi waktu dalam proses penimbangan serta memudahkan dalam pembacaan hasil dari penimbangan karena hasil ditunjukkan secara *digital* dengan angka hingga kedalam satuan gram [12].

c. Pemrosesan *Coin Acceptor*

Dalam penelitian ini, penggunaan komponen modul *coin acceptor* sangatlah penting dikarenakan komponen modul *coin acceptor* bertugas sebagai pembacaan input analog berupa koin 1000 rupiah yang dikonversikan menjadi pulsa digital sehingga data keluaran dari *coin acceptor* akan diproses oleh arduino sebagai *input* yang terbaca program.

Dalam rangkaian program yang dibuat dengan berbantuan *software* arduino ide *input* yang terbaca haruslah 2 koin jika dianalogikan dalam bentuk gerbang logika maka dapat menggunakan gerbang logika AND. Penerapan gerbang logika AND pada rangkaian *software* dan modul *coin acceptor* ini adalah dengan dua buah input dan satu *output* [13].



Gambar 8. Gerbang logika AND

Input analog yang dapat diproses hanya uang koin 1000 rupiah, hal ini dikarena modul *coin acceptor* telah diatur secara manual dengan menggunakan satu koin sebagai contoh ukuran, diameter dan ketebalan koin yang dipasangkan didalam modul *coin acceptor*. Jika terjadi kesalahan dalam proses input koin maka modul *coin acceptor* akan mengeluarkan kembali koin tersebut pada tempat koin dan modul *coin acceptor* tidak akan membacanya sebagai *output* [14].

Dalam rangkaian program inputan yang telah terbaca akan di berikan indikator atau pemberitahuan berupa LED yang masing-masing mewakili keterbacaan *input*. Dalam penerapannya *input* 1 jika terbaca maka arduino memproses dengan menyalakan LED merah sebagai indikator koin 1 terbaca dan *input* ke 2 terbaca maka arduino memberikan indikator LED kuning menyala.

Tabel 1. *Input dan coin acceptor*

Input	Indikator	Keterangan
Koin 1	Led Merah Menyala	Input 1 Terbaca
Koin 2	Led Kuning Menyala	Input 2 Terbaca
Koin 1 Dan 2	Led Hijau Berkedip	Rangkaian Berjalan

Tabel 2. Percobaan pada rangkaian dengan gerbang logika AND

Uji Coba	Input		Output	Keterangan
	Koin 1	Koin 2		
1	1	0	0	Rangkaian Tidak Berjalan
2	0	1	0	Rangkaian Tidak Berjalan
3	0	0	0	Rangkaian Tidak Berjalan
4	1	1	1	Rangkaian Berjalan

Setelah seluruh unit atau modul yang dikembangkan dan diuji di tahap implementasi selanjutnya diintegrasikan dalam suatu sistem secara keseluruhan. Setelah proses integrasi selesai, selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan sistem. Dalam melakukan uji coba kesetiap komponen rangkaian yang terdiri dari arduino uno, *loadcell*, *coin acceptor*, *led*, *display LCD* dalam keadaan baik dan berfungsi dengan semestinya. Peneliti melakukan uji coba rangkaian serta memberikan program perintah yang telah dibuat kedalam arduino uno [14].

Pengujian meliputi uji rangkaian, uji fungsi program serta uji pembacaan sensor pada *coin acceptor*. Setelah berhasil dan berjalan dengan apa yang diinginkan, peneliti mulai merangkai rangkaian pada suatu sistem timbangan yang telah dirancang diawal yaitu, timbangan digital berbasis arduino dengan bentuk karakter angsa.



Gambar 9. Timbangan digital berbentuk angsa

Setelah rangkaian dan program dijadikan sebuah produk jadi selanjutnya adalah tahapan uji coba, tahapan ini dilakukan diposyandu di beberapa tempat yang masih dalam ruang lingkup kecamatan jombang kota cilegon.

Hasil Uji Coba Dilapangan

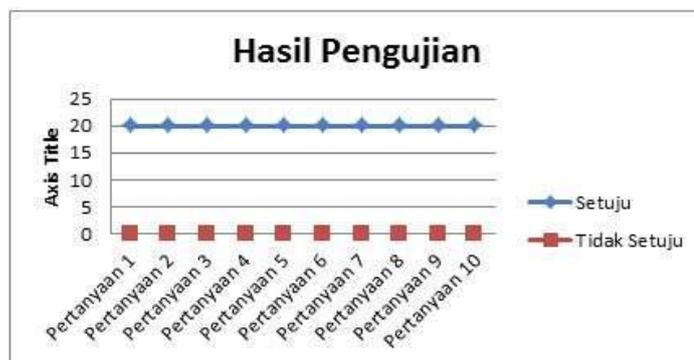
Tabel 3. Hasil pengujian loadcell

No	Objek	Jumlah Range (Kilo Gram)	Hasil Ukur Timbangan Manual (kilogram)	Hasil Ukur Sensor Laodcell (Kilogram)	Error(%)
1	Arlen	11	11	11,37	0,03
2	Abas	15	15	15,40	0,4
3	Firman	11	11	11,20	0,2
4	Muzni	21	21	21,22	0,22
5	Alkan	18	18,5	18,55	0,55
6	Farhan	21	21,2	21,23	0,03
7	Vika	10,5	10,5	10,52	0,02

Dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan nilai positif dari produk yang dibuat setelah dilakukannya uji coba dilapangan. Banyak perubahan yang terjadi ketika diposyandu diberikan kesempatan untuk mencoba dan menerapkan alat yang telah dibuat pada proses penimbangan diposyandu diantaranya [15]:

- 1) Meningkatnya minat ibu dan balita untuk datang keposyandu setelah melihat timbangan yang berbentuk karakter angsa ini.
- 2) Meningkatkan daya tarik balita untuk melakukan proses penimbangan.
- 3) Tidak ada rasa takut balita ketika melakukan penimbangan karena mereka senang menaiki timbangan yang berbentuk angsa.
- 4) Tidak terjadinya kesalahan pembacaan pada saat pencatatan hasil penimbangan karena hasil ditampilkan langsung pada layar yang mudah dilihat oleh kader posyandu.
- 5) Musik audio meningkatkan rasa senang dan nyaman balita ketika berada diposyandu.
- 6) Menjadi objek swafoto orang tua dan balita dengan timbangan berbentuk angsa.
- 7) Kader tidak kelelahan karena proses penimbangan berjalan dengan lancar tanpa adanya balita yang menangis atau takut.
- 8) Membantu kader dalam pengumpulan uang iuran tanpa harus meminta langsung pada orang tua balita.

Dari pengujian yang telah dilakukan pada empat posyandu yang berada dilingkunga kecamatan Jombang kota Cilegon, didapatkan hasil pengujian produk dengan ditunjukkan pada grafik di bawah ini:



Gambar 10. Hasil pengujian produk diposyandu

Dari pengujian lapangan yang telah dilakukan dengan menguji alat langsung keposyandu yang bertempat di posyandu link. Telu, posyandu link. Suka damai, link. Seneja dan link. Martapura dikecamatan jombang kota cilegon didapatkan hasil dari kuesioner yang dibagikan kepada 20 orang kader dan pengguna dengan hasil:

- 1) sebanyak 20 responden merasa hasil penimbangan menjadi lebih akurat ketika menggunakan timbangan digital berbentuk karakter angsa.
- 2) sebanyak 20 responden merasa proses penimbangan lebih akurat
- 3) Sebanyak 20 responden merasa timbangan digital lebih cocok digunakan dalam proses penimbangan diposyandu.
- 4) Timbangan digital berbentuk angsa sangat membantu dan memiliki fungsi yang sesuai dengan kebutuhan diposyandu.
- 5) Seluruh responden merasa timbangan yang dibuat menarik bagi balita karena bentuk serta musik yang ada.



Gambar 11. Pengujian timbangan produk

Dari hasil tersebut peneliti menilai produk yang dibuat telah memenuhi dan berhasil dalam mengatasi permasalahan yang ada. Sehingga didapat kesimpulan bahwa produk yang dibuat dapat digunakan dengan layak diposyandu.

PENUTUP

Dari hasil penelitian serta uji coba beberapa diposyandu terkait rancang bangun timbangan digital berbasis arduino ini dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan dapat berjalan dengan baik untuk proses penimbangan balita diposyandu dan daya tarik dan minat balita untuk melakukan proses penimbangan meningkat dengan indikasi balita banyak yang bermain dan berkumpul diposyandu yang terdapat produk timbangan berbentuk karakter angsa. Serta proses penimbangan

menjadi lebih efisien serta mengurangi rasa cemas balita ketika ditimbang bila dibandingkan dengan penggunaan timbangan dacin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darnawati, Jamiludin, Batia, L., Irawaty, & Salim. Pemberdayaan Guru Melalui Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Dengan Aplikasi Articulate Storyline. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 8–16. 2019.
- [2] Pressman, R. S. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi. 2015.
- [3] Amin, F. N. Timbangan Berbasis Arduino Dengan Output LCD dan suara. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Universitas Negeri Semarang. 2015.
- [4] Abdul Muis Muslimin. Titin Lestari. Perancangan Alat Timbangan Digital Berbasis Arduino Leonardo Menggunakan Sensor Load Cell. *Jurnal Natural*. Prodi FMIPA UNIPA. 2021.
- [5] Yultrisna. Dkk. Rancang Bangun Timbangan Buah Digital Berbasis Mikrokontroler Dengan Koneksi Printer Thermal. *Jurnal Teknologi Manufaktur*. Politeknik Negeri Padang. 2021.
- [6] Dwi Sapta Aryantiningsih, 2014 Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemanfaatan Posyandu Lansia Di Kota Pekanbaru. *Stikes Payung Negeri Pekanbaru Departemen Kesehatan Ri*. Standar Pemantauan Pertumbuhan Balita. Depkes Ri. Jakarta. 2006.
- [7] Prakasa, A. P. Rancang Bangun Timbangan Digital Untuk Pencatatan Hasil Penjualan Berbasis Arduino Dan Bluetooth. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Universitas Muria Kudus. 2019.
- [8] Dian Wirdasari. Membuat Program Dengan Menggunakan Bahasa C. *Jurnal Saintikom*. 2010.
- [9] Ginanjar Wirosasmito. Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Pengembangan IT*. Politeknik Harapan Bersama. Tegal Indonesia. 2017.
- [10] Girsang, V. R. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Persediaan <http://swiduri.raharja.info/index.php/SI1512489873>. 2018.
- [11] Ahmad Nur. Muhammad Saleh Dann Aryanto Hartoyo. Perancangan Sistem Timbangan Digital Berbasis Arduino Mega 2560. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Tanjungpura. 2019.
- [12] Arikunto, S. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 2013.
- [13] Arif Tri. R. Elok Hardiyati. R Dan Muhammad Arrofiq. Pengembangan Timbangan Buah Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada*. 2014.
- [14] Destiarini. Pius Widya K. Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328p. *Jurnal Informatika*. Universitas Baturaja. 2019.
- [15] Priskila. Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20kg Berbasis Microcontroller Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*. Unsrat. Manado. 2017.

Biodata Penulis

Saeful Islam, dilahirkan di Serang, 01 Mei 1997. Menyelesaikan S1 pada Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada tahun 2022.

Irwanto, dilahirkan di Jambu, 10 Oktober 1983. Menyelesaikan S1 pada jurusan Pendidikan Teknik elektro Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2004 dan pada pendidikan Pascasarjana (S2) Magister Teknik Elektro dengan konsentrasi Sistem Komputer dan Informatika Universitas Gadjah Mada, pada tahun 2007. Dan pendidikan Doktor di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2011, dengan keahlian manajemen pendidikan Manajemen Kejuruan. sejak tahun 2018 menjadi staf pengajar tetap di Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, kota Serang-Banten.

Didik Aribowo, dilahirkan di Jambi 15 Februari 1982. Menyelesaikan S1 pada jurusan Teknik Elektro Muhammadiyah Yogyakarta dan pendidikan Pascasarjana (S2) Magister Teknik elektro Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Sejak tahun 2008 - 2014 menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Untirta. Dan Sejak tahun 2014 menjadi staf pengajar tetap di Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, kota Serang-Banten.