

TIMBANGAN DIGITAL DENGAN TAMPILAN PADA SMARTPHONE UNTUK PROSES MENIMBANG BERAT BADAN BALITA

¹ M. Imron Khoirus Saleh, ² F. Yudi Limpraptono, ³ Irmalia Suryani Faradisa

^{1,2,3} Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang, Indonesia

¹ imronsaleh10@gmail.com, ² fyudil@lecturer.itn.ac.id, ³ irmalia_suryani_faradisa@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Mencegah gizi buruk dan antisipasi terhadap terjadinya penyimpangan kesehatan pada anak dapat dilakukan melalui keikutsertaan anak dalam kegiatan rutin di Posyandu. Hal tersebut merupakan langkah pencegahan dini serta pemantauan terhadap tumbuh kembang anak. Salah satu kegiatan pemeriksaan dasar di posyandu untuk anak yaitu penimbangan berat badan. Proses selama penimbangan umumnya masih dilakukan secara manual mulai dari menimbang, pencatatan dan penyimpanan data berat badan. Dari hal tersebut terdapat potensi kesalahan pencatatan data karena alat timbang yang selalu bergerak, proses pencatatan ulang dari buku register ke buku rekapitulasi dan ke komputer, memerlukan waktu yang cukup lama dan rentan terhadap kesalahan. Dari kurang praktisnya dalam pencatatan, penyimpanan dan potensi kesalahan data, maka dapat mengakibatkan penggambaran status gizi anak yang kurang akurat dan kurang benar atau tepat. Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, akan dilakukan penelitian untuk merancang timbangan digital yang dapat memudahkan pekerjaan para kader posyandu dan meminimalisir kesalahan yang dapat terjadi. Timbangan digital menggunakan basis teknologi arduino uno yang dihubungkan dengan *smartphone* via *bluetooth* dengan sumber tenaga berupa listrik DC. *Smartphone* dan timbangan yang telah terhubung ketika diberi beban maka akan langsung muncul data berat badan yang terinput pada *smartphone* dan otomatis tersimpan dalam *smartphone* pada aplikasi *bluetooth* arduino.

Kata Kunci: *Timbangan Digital, HX711, Arduino UNO, Smartphone, Bluetooth HC-05*

I. PENDAHULUAN

Tumbuh kembang balita sendiri dipengaruhi oleh kondisi kesehatannya. Agar kesehatan balita tetap terjaga, perlu dilakukan monitoring dan pencegahan dini dari penyimpangan kesehatan. Kegiatan monitoring dan pencegahan dini tersebut dapat dimulai dari pengecekan kesehatan balita tingkat dasar yang biasa dilakukan di posyandu terdekat. Menurut Sugeng, et al. (2019)

keberadaan posyandu adalah salah satu bentuk dari upaya kesehatan yang diperuntukkan bagi ibu, balita dan bayi. Keberadaan posyandu memudahkan dalam mendapatkan pelayanan kesehatan di daerah dekat tempat tinggal. Kegiatan posyandu dilakukan secara rutin setiap bulan yang meliputi pemberian nutrisi dan pengecekan pertumbuhan berupa penimbangan balita.

Menurut Untari, et al. (2017), keseluruhan proses penimbangan masih dilakukan secara manual mulai dari menimbang, mencatat dan menyimpan data berat badan. Awaludin, et al. (2019) menyatakan bahwa untuk mendapatkan data penimbangan yang rapi dan lengkap tidaklah mudah, dibutuhkan tahapan cukup banyak yang dapat menyebabkan kader posyandu kerepotan.

Saat ini, hampir semua orang memiliki *smartphone*, selain karena berbagai fitur yang bisa didapatkan, benda ini memiliki ukuran cukup kecil dan praktis sehingga mudah dibawa kemana-mana serta mudah digunakan oleh berbagai kalangan dan usia. Menurut Yuliet dan Mulyono (2020), aplikasi *smartphone* untuk posyandu berguna sebagai sarana pemberi informasi pendidikan kesehatan, jadwal kegiatan posyandu maupun informasi mengenai status gizi dan tumbuh kembang bayi dan balita.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana merancang timbangan digital untuk balita?
- Bagaimana memasukkan data balita pada database?
- Bagaimana mengoneksikan timbangan digital dengan *smartphone*?

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk merancang timbangan digital balita berbasis *smartphone* yang dapat disimpan dalam database. penimbangan di posyandu. Timbangan digital berbasis *smartphone* ini diharapkan dapat membantu

pekerjaan kader posyandu dalam mendapatkan data penimbangan dengan mudah dan rapi.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terkait dengan timbangan digital balita berbasis smartphone adalah sebagai berikut:

Noviardi dan Aperta (2017), mengenai alat pengukur berat dan tinggi bayi menggunakan arduino UNO R3, Ms. Visual Studio, Net 2010 dan MySQL. Data yang ditampilkan berupa identitas bayi, bidan/kader posyandu, lokasi dan kategori gizi bayi. Data penimbangan dapat disimpan, dihapus langsung atau untuk keperluan update data yang sebelumnya sudah pernah disimpan.

Cahyono dan Suprayitno (2018) mengenai alat ukur berat dan tinggi badan berbasis android. Alat ini menggunakan sensor load cell sebagai sensor berat dan sensor HC-SR04 sebagai sensor tinggi atau panjang badan. Hasil yang didapat ditampilkan pada LCD dan juga ditransfer via bluetooth HC-05 ke android.

Utami, et al. (2019), mengenai sistem pemonitor berat dan tinggi badan bayi berbasis labview untuk mengolah dan mengelompokkan kategori berat dan tinggi bayi. Hasil penimbangan disimpan dalam Ms. Excel berupa nama, umur, tinggi, berat dan kategori berat dan kategori tinggi.

B. Pertumbuhan Balita

Kehidupan balita (masa lima tahun pertama) adalah masa paling peka terhadap lingkungan dan sering disebut sebagai masa keemasan (*golden age periode*) dimana merupakan *window of opportunity*, masa kritis/ *critical periode* yang sangat penting dan memengaruhi kualitas hidup anak dikehidupan mendatang. Pada masa ini anak akan mengalami proses tumbuh kembang paling pesat, proses pertumbuhan sendiri akan memengaruhi perkembangan anak selanjutnya (Wijhati, et al. 2018).

Pertumbuhan balita yang baik terjadi secara bertahap dan perlahan-lahan, ditandai dengan (Eveline dan Djamaludin, 2010):

- Meningkatnya berat badan dan tinggi badan
- Bertambahnya lingkaran kepala
- Muncul dan bertambahnya gigi dan geraham
- Menguatnya tulang dan membesarnya otot-otot
- Bertambahnya organ-organ tubuh lainnya, seperti rambut, kuku dan sebagainya

C. Timbangan Digital

Timbangan yang digunakan untuk menimbang berat badan adalah timbangan digital dan dacin. Timbangan digital mulai digunakan untuk seorang balita yang sudah bisa berdiri tegak sampai dengan dewasa. Akan tetapi ketelitian timbangan digital lebih tinggi yaitu 0,1 kg (Setyawati dan

Hartini, 2018). Menurut Yandra, et al. (2016), timbangan digital merupakan timbangan yang memiliki tampilan digital. Timbangan digital mempunyai tingkat ketelitian yang lebih baik dan pengoperasiannya juga lebih efisien dibandingkan dengan timbangan analog. Kapasitas timbangan digital yaitu hingga 200 kg.

D. HX711

HX711 memiliki prinsip kerja menguatkan perubahan tegangan yang terukur pada sensor load cell dan mengkonversinya ke dalam besaran listrik melalui rangkaian yang ada yang menjadikan data analog menjadi data digital serta dihubungkan ke mikrokontroler sehingga dapat dibaca perubahan resistensi dari load cell. Setelah dilakukan proses kalibrasi, akan didapatkan pengukuran berat dengan keakuratan yang tinggi (Afdali, et al., 2017, Limantara, et al. 2017). Berat maksimum yang dapat ditimbang menggunakan modul ini yaitu maksimum 200 kg (Pattnaik, et al., 2019).

E. Arduino UNO

Arduino adalah salah satu keluarga Atmel mikrokontroler yang menggunakan chip Atmega 328 dan menggunakan bahasa C sebagai program pengontrolan yang dikembangkan dengan menggabungkan beberapa fungsi pemrograman yang kompleks kepada perintah-perintah yang sederhana (*simple command*). Arduino dapat bekerja bila dihubungkan dengan USB ke komputer yang digunakan sebagai sambungan untuk mendownload sketch yang telah di buat, karena arduino telah dilengkapi dengan port USB (Noviardi dan Aperta, 2017).

F. Bluetooth HC-05

Bluetooth memfasilitasi koneksi dan pertukaran informasi di antara alat-alat seperti PDA, ponsel, komputer laptop, printer, dan kamera digital melalui frekuensi radio jarak dekat (Syofian, 2016). Penggunaan bluetooth sebagai penghubung antar perangkat tidak membutuhkan koneksi internet dalam arti bahwa transfer tetap bisa terjadi walaupun terdapat pada daerah terpencil sekalipun dengan syarat dua perangkat yang akan mentransfer data tidak dalam jarak yang berjauhan.

G. Smartphone

Telepon genggam pintar atau smartphone merupakan salah satu peranti yang mudah digunakan dan praktis serta menjadi salah satu perlengkapan sehari-hari yang selalu dibawa seseorang. Menurut Sadewo, et al. (2017), smartphone memiliki berbagai teknologi di dalamnya yang semakin memudahkan pengguna dalam melakukan berbagai hal. Salah satu fitur pada smartphone yaitu bluetooth. Bluetooth pada smartphone adalah media komunikasi antara smartphone dengan node-node perangkat elektronik yang juga dilengkapi dengan bluetooth. Menurut Syofian (2016), *handphone* Android Tech atau *smartphone* berfungsi sebagai input yang mengoneksikan bluetooth *handphone* dengan modul bluetooth pada arduino yang nantinya berfungsi sesuai dengan pemrograman yang telah diinputkan. Pada timbangan digital yang dirancang kali ini yaitu untuk menampilkan hasil

penimbangan dan menyimpan data hasil penimbangan secara otomatis dimana smartphone sebelumnya telah dipasang oleh aplikasi khusus.

H. Firebase Dan Kodular

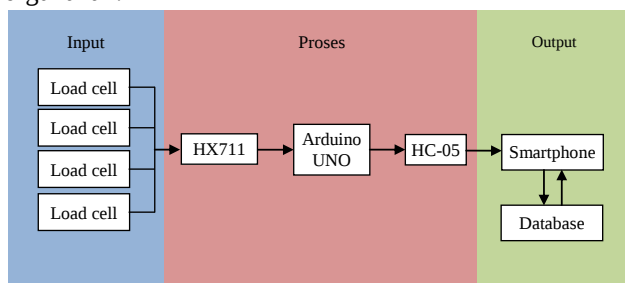
Firestore adalah salah satu dari sejumlah penyedia layanan mBaaS (Mobile Backend as a Service) dimana merupakan layanan cloud computing yang memungkinkan developer aplikasi mobile melakukan integrasi antara database, cloud storage, push notification, management user, API (Application Program Interface) dan SDK (Software Development Kit). Layanan yang diberikan firestore dalam pengembangan aplikasi meliputi Realtime Database, Authentication, Cloud Messaging, Storage, Hosting, Test Lab, Crash Reporting dan Cloud Functions, serta layanan untuk service end user terdapat layanan Notification, Remote Config, app Indexing, Dynamic Link, Invites dan Adword (Anwar dan Hermanto, 2019).

Menurut Anwar dan Hermanto (2019) dan Nurjamilia, et al. (2020), kodular merupakan platform menyerupai MIT App Inventor. Kodular berbasis visual-block programming dimana dapat membuat aplikasi tanpa kodingan / tanpa memprogram dengan tulisan. Visual block programming yaitu programming menggunakan, menyusun dan drag-drops blok yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi event handler tertentu dalam membuat aplikasi android. Menggunakan kodular, akan memudahkan dalam build suatu aplikasi android menggunakan editor tipe blok dan tidak memerlukan keterampilan pengkodean serta sudah dapat dioperasikan menggunakan material desain UI.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, ditunjukkan desain blok diagram untuk mengetahui kategori komponen untuk input, proses dan output dan menentukan tipe komponen yang akan digunakan.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

B. Keterangan Komponen Alat

- Load cell yang berfungsi untuk mendeteksi berat balita
- HX711 berfungsi untuk menguatkan sinyal output dari load cell

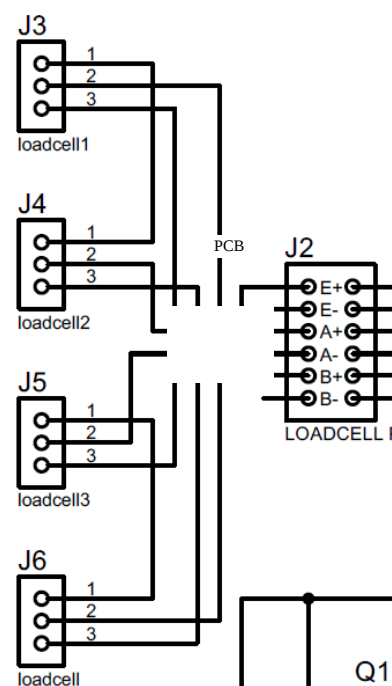
- Arduino UNO digunakan untuk mengolah data dari timbangan untuk ditransferkan ke smartphone
- Bluetooth HC-05 digunakan untuk mentransfer data dari alat ke smartphone
- Smartphone digunakan untuk menampilkan, menginput dan menyimpan data.

C. Prinsip Kerja Alat

Alat yang telah tersambung dengan listrik mendeteksi berat badan. Load cell akan membaca berat badan dan menghasilkan sinyal output. Sinyal dari load cell diperkuat oleh HX711 agar dapat terbaca oleh Arduino UNO. Arduino UNO mengirimkan data ke smartphone via bluetooth. Data masuk pada aplikasi dan diberi inputan data tambahan. Simpan data kemudian data tersimpan pada database.

D. Perancangan Sensor Berat

Sensor berat yang digunakan yaitu load cell dengan tipe 3 wired. Load cell terpasang pada setiap kaki timbangan digital (4 kaki timbangan). Load cell memiliki 3 jenis kabel input/output.

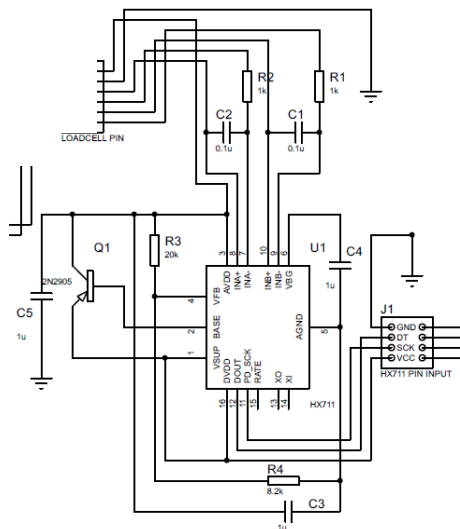


Gambar 2. Rangkaian Load Cell

Load cell yang berjumlah 4 dirangkai, disambungkan dengan papan PCB. Dari papan PCB tersebut kemudian disambungkan ke HX711.

E. Perancangan HX711

HX711 merupakan modul adc 24-bit yang khusus digunakan untuk load cell. HX711 akan menguatkan sinyal load cell dan, mengonversi data analog menjadi data digital.

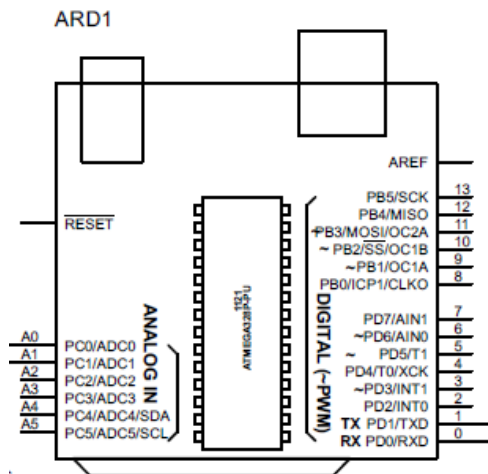


Gambar 3. Rangkaian HX711

HX711 ini dirangkai dengan load cell untuk menerima output load cell sebagai input HX711, dan output dari HX711 dirangkai ke Arduino UNO.

F. Perancangan Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino UNO, berfungsi sebagai penerima sinyal dari sensor berat lalu mengubahnya menjadi sinyal output berupa data yang ditampilkan pada smartphone. Arduino UNO memiliki 20 pin input/output.



Gambar 2. Arduino UNO

Arduino dirangkai dengan HX711 dan bluetooth HC-05, dimana output HX711 diterima sebagai input di Arduino, sedangkan output dari Arduino diterima sebagai input oleh bluetooth HC-05.

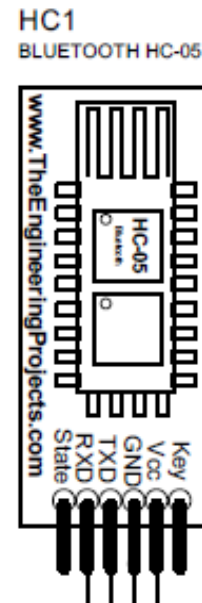
Tabel 1. Konfigurasi Pin HX711

Arduino UNO	HX711
A0	DT

A1	SCK
GND	GND
VCC	VCC

G. Perancangan Modul Komunikasi

Modul komunikasi yang digunakan yaitu bluetooth HC-05, berfungsi untuk mentransfer data dari alat ke smartphone.



Gambar 3. Bluetooth HC-05

Tabel 1. Konfigurasi Pin Bluetooth HC-05

Arduino UNO	Bluetooth HC-05
1	RX
0	TX
GND	GND
VCC	VCC

Bluetooth HC-05 akan dirangkai untuk menerima output dari Arduino UNO agar data dapat terkirim ke smartphone.

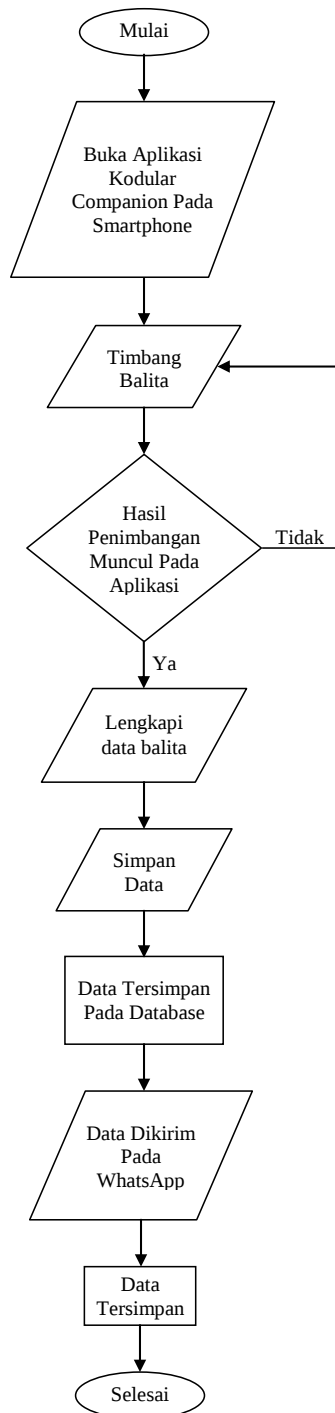
H. Perancangan Smartphone

Pada smartphone diinstal aplikasi Kodular Companion. Aplikasi tersebut yang digunakan untuk menampilkan data hasil penimbangan. Pembuatan aplikasi dilakukan menggunakan web aplikasi Kodular Creator.

Pemrograman pada kodular dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu:

- Tahap pertama digunakan untuk memrogram log-in akun yaitu berupa ID dan password.
- Tahap kedua memrogram form data balita yang akan diisi, yang terdiri dari nomor, nama balita, jenis kelamin, usia balita. Tempat dan tanggal lahir, akamat tinggal, nama ibu dan ayah, berat badan, lingkar kepala dan tinggi badan.
- Tahap ketiga memprogram mengenai histori output-an data.

I. Perancangan Perangkat Lunak (Software)



Gambar 4. Flowchart Software

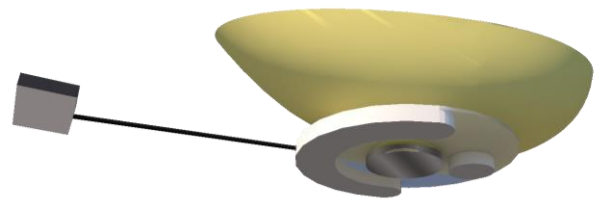
Perancangan perangkat lunak alat yaitu pembuatan database data penimbangan balita. Pembuatan database menggunakan laptop/PC pada web aplikasi Google Firebase.

Langkah pembuatan database melewati beberapa tahapan yaitu

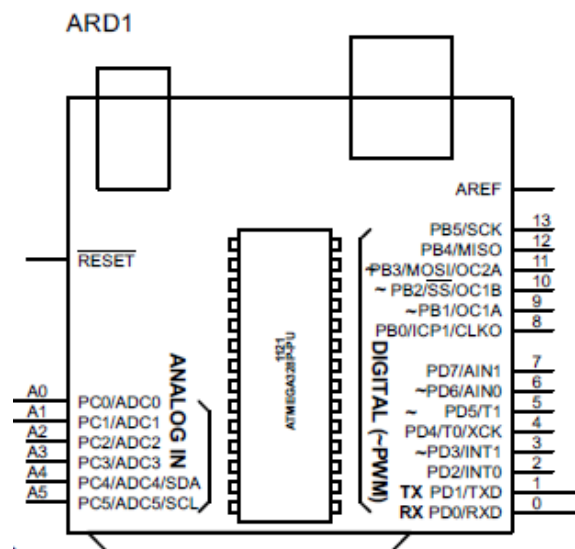
- Pembuatan atau mendaftar akun google firebase yang dilakukan dengan menautkan akun google
- setting rule untuk membuat realtime database firebase
- menghubungkan web aplikasi google firebase dengan web aplikasi kodular yang sebelumnya telah dikerjakan. Dapat dilakukan dengan menyalin URL pada laman bagian atas realtime database atau menggunakan token yang didapat dari “service accounts”.

J. Perakitan Alat

Komponen-komponen alat yang terdiri dari Arduino UNO, bluetooth HC-05 dan HX711 yang telah dirakit ditempatkan pada satu wadah kotak/box panel agar tertata rapi. Kotak/box didesain menggunakan aplikasi Sketcup 3D lalu dikonversi menggunakan aplikasi reality slicer dan kemudian dicetak menggunakan 3D printer.



Gambar 5. Desain Alat



Gambar 6. Arduino UNO

IV. SIMULASI DAN ANALISA

A. Pengujian Load Cell

Pengujian load cell dilakukan dengan membandingkan hasil penimbangan benda dari timbangan digital biasa dan timbangan digital untuk balita.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Penimbangan Benda dari Kedua Penimbangan

Timbangan Digital Biasa (Kg)	Timbangan Digital untuk Balita (Kg)
3,85	3,8
2,4	2,5
6,2	6,3
0,95	0,9
10,45	10,40

Dari hasil penimbangan dua timbangan tersebut didapatkan rata-rata timbangan digital biasa sebesar 4,77 kg. sedangkan untuk hasil penimbangan timbangan untuk balita didapatkan rata-rata sebesar 4,78 kg. Dari nilai rerata tersebut dihitung nilai error dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{rerata berat sebenarnya} - \text{rerata berat pengukuran}}{\text{rerata berat sebenarnya}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,77 - 4,78}{4,77} \times 100\% \\
 &= 0,209\%
 \end{aligned}$$

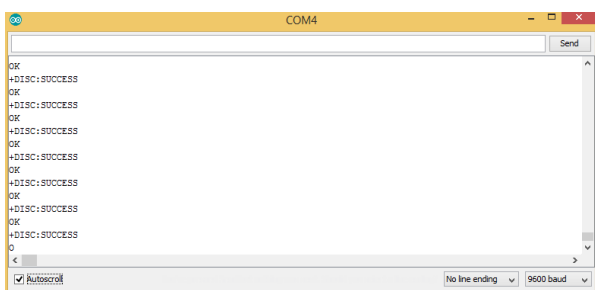
Nilai error dari load cell timbangan untuk balita didapatkan sebesar 0,209%.

B. Pengujian Pairing Bluetooth HC-05

Pengujian Bluetooth HC-05 dilakukan untuk mengetahui terdeteksi dan uji pairing modul Bluetooth HC-05 dengan Bluetooth pada smartphone.

Tabel 4. Tabel Hasil Uji Pairing Bluetooth

Bluetooth Smartphone	LED Bluetooth HC-05	Keterangan
Tidak terhubung	Kedip 1 kali dalam 0,5 detik	Tidak terjadi pairing antar bluetooth
Terhubung	Kedip 3 kali dalam 5 detik	Pairing antar bluetooth



Gambar 9. Hasil Serial Monitor Saat Pairing Bluetooth

Hasil pairing menunjukkan jika bluetooth alat tersambung dengan bluetooth smartphone.

C. Pengujian Transfer Data Ke Smartphone

Pengujian transfer data ke smartphone dilakukan untuk mengetahui bahwa data penimbangan dapat ditransfer dengan baik dan sesuai. Pengujian dilakukan dengan mengamati hasil penimbangan benda pada layar serial monitor dan pada aplikasi di smartphone.

Tabel 5. Tampilan Pada Serial Monitor Dan Pada Smartphone Hasil Uji Timbang Benda

Data Pada Serial Monitor	Data Pada Smartphone
2,2	2,2
10,1	10,1
3,8	3,8
10,4	20,4
6,3	6,3

Dari tabel 5 tersebut menunjukkan bahwa data dapat ditransfer dengan baik dan sesuai antara hasil penimbangan dengan yang ditampilkan pada smartphone.

D. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan menimbang beban yang kemudian ditampilkan pada aplikasi timbangan yang sudah dilengkapi dengan data balita dan hasil pengukuran yang diperlukan. Data kemudian disimpan pada database.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan timbangan digital dengan tampilan pada smartphone yaitu

- Timbangan digital untuk balita ini terbuat dari timbangan yang dikolaborasikan dengan smartphone dan Arduino sehingga hasil penimbangan balita beserta data balita dapat tersimpan dalam database data penimbangan
- Hasil penimbangan berat badan dapat tercatat langsung dalam sheet data pada smartphone serta dapat dilakukan penginputan data balita seperti pengukuran lingkaran kepala dan tinggi badan balita serta identitas balita yang kemudian dapat disimpan pada database di aplikasi tersebut.
- Timbangan digital balita tersambung via bluetooth dengan smartphone sehingga dapat mengirim data dari alat ke smartphone.
-

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afdali, M., M. Daud dan R. Putri. 2017. Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO. Jurnal ELKOMIKA. 5(1): 106 – 118.
- [2] Awaludin, I., N. Syakrani dan E. B. Soewono. 2019. Inovasi dan data elektronik untuk posyandu kelurahan Caringin kota Bandung. IKRAITH-ABDIMAS. 2(2): 31 – 36.
- [3] Cahyono, T. H. A dan E. A. Suprayitno. 2018. Alat Ukur Berat Badan, Tinggi Badan dan Suhu Badan di Posyandu Berbasis Andorid. ELINVO (Electronics, Informatics and Vocational Education), 3(1): 31-38.

- [4] Eveline dan N. Djamaludin. 2010. Panduan Pintar Merawat Bayi dan Balita. Jakarta: Wahyu Media. 276 hlm.
- [5] Noviardi dan A. Aperta. 2017. Perancangan Aplikasi Timbangan Bayi pada Posyandu dengan Standar Antropometri WHO 2005 Menggunakan Arduino Uno R3, Ms.Visual Studio. Net 2010 dan MySQL. Jurnal CorelIT. 3(1): 1 – 8.
- [6] Pattnaik, P. K., R. Kumar dan S. Pal. 2019. Internet of Things and Analytics for Agriculture, Volume 2. Springer Nature: Singapore. 288 p.
- [7] Setyawati, V. A. V dan E. Hartini. 2018. Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat. Deepublish: Yogyakarta. 167 hlm.
- [8] Sugeng, H. M., R. Tarigan dan N. M. Sari. 2019. Gambaran Tumbuh Kembang Anak pada Periode Emas Usia 0-24 Bulan di Posyandu Wilayah Kecamatan Jatinangor. JSK. 4(3): 96 – 101.
- [9] Syofian, A. 2016. Pengendalian pintu pagar geser menggunakan aplikasi *smartphone* android dan mikrokontroler arduino melalui *bluetooth*. Jurnal Teknik Elektro ITP. 5(1): 45 – 50.
- [10] Untari, I., R. Prananingrum dan D. P. D. Kusumadaryati. 2017. Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Kader Dalam Pelayanan Posyandu Balita Melalui Pelatihan Dengan Metode *Student Center Learning*. The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang. 15 – 18.
- [11] Utami, H. D., M. D. Savitri dan Supomo. 2019. Sistem Monitoring Tinggi dan Berat Badan untuk Gizi pada Bayi Berbasis LabVIEW, ELECTRICES, 1(1): 43-49.
- [12] Wijhati, E. R., Suharni dan B. Susilawati. 2018. Pelatihan Deteksi Tumbuh Kembang Anak pada Kader Posyandu Ponowaren Gamping Sleman. Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, 2(2): 343-347.
- [13] Yandra, E. F., B. P. Lapanporo dan M. I. Jumarang. 2016. Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328. POSITRON, VI(1): 23-28.
- [14] Yuliet, S. N dan S. Mulyono. 2020. Efektivitas Aplikasi Smartphone sebagai Sarana Penunjang Kegiatan Posyandu. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes, 11: 53-56.