

Implementasi Pengukur Berat dan Tinggi Badan Digital Untuk Bayi Terintegrasi Aplikasi mPosyandu

Implementation of Digital Weight and Height Measurers for Babies Integrated mPosyandu Application

1st Muhammad Ilham Novianto

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ilhamnovianto@student.telkomu
niversity.ac.id

2nd Dadan Nur Ramadan

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

dadannr@telkomuniversity.ac.id

3rd Rohmat Tulloh

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rohmatth@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Pertumbuhan dan perkembangan tubuh anak begitu penting karena sebagai titik awal pertumbuhan anak yang dilakukan di posyandu. Kegiatan posyandu untuk mendukung Kesehatan masyarakat dengan meliputi Kesehatan ibu dan anak, layanan yang diberikan dalam kegiatan adalah penimbangan berat badan, tetapi dalam pengukuran tinggi dan berat badan masih kurang efektif dan menggunakan alat ukur konvensional. sehingga dalam pengukuran memerlukan lebih banyak waktu dan tenaga . Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi karena kurang optimalnya pengukuran dirancanglah Alat Pengukur Berat dan Tinggi Digital Untuk Bayi yang terintegrasi oleh aplikasi mPosyandu. Pengukuran tinggi badan dilakukan oleh sensor ultrasonic HC-SR04 dan pengukuran berat badan digunakan sensor loadcell yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino Nano. Alat akan menampilkan hasil pengukuran pada LCD dan dikirimkan ke aplikasi Mposyandu pada smarphone yang telah dihubungkan melalui Bluetooth secara otomatis. Hasil pengujian dari pengukuran berat dan tinggi balita didapatkan bahwa alat yang dirancang memiliki akurasi sebesar 99,70% pada pengukuran tinggi badan dan 98,01% pada pengukuran berat badan. Dengan presentase akurasi yang didapat dapat dikatakan bahwa alat pengukuran berfungsi dengan baik dan dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan tingkat presentase error dan tingkat akurasi yang didapatkan.

Kata kunci — mPosyandu, Ultrasonic, Bluetooth, Loadcell

Abstract—The growth and development of the child's body is so important because it is the starting point for children's growth which is carried out at the posyandu. Posyandu activities to support public health by

covering maternal and child health, the services provided in the activity are weight weighing, but height and weight measurements are still less effective and use conventional measuring instruments. so the measurement requires more time and effort. To overcome the problems that occur due to less than optimal measurements, a Digital Weight and Height Measuring Device for Babies was designed which is integrated by the mPosyandu application. Measurement of height is carried out by ultrasonic sensor HC-SR04 and measurement of weight is used by loadcell sensor which is connected to Arduino Nano microcontroller. The tool will display the measurement results on the LCD and send it to the Mposyandu application on a smartphone that has been connected via Bluetooth automatically. The test results from the measurement of weight and height of toddlers showed that the tool designed had an accuracy of 99.70% in measuring height and 98.01% in measuring weight. With the percentage of accuracy obtained, it can be said that the measurement tool is functioning properly and can function properly as evidenced by the percentage level of error and the level of accuracy obtained..

Keyword — mPosyandu, Ultrasonic, Bluetooth, Loadcell

I. PENDAHULUAN

Posyandu merupakan kegiatan UKBM yang dilaksanakan bersama masyarakat untuk memberikan kemudahan dalam memperoleh pelayanan Kesehatan. Posyandu memiliki beberapa kegiatan yang meliputi Kesehatan Ibu dan Anak (KIA), Keluarga Berencana, Imunisasi, Gizi, Pencegahan dan Penanggulangan Diare [1]. Dalam kegiatan posyandu dibantu oleh Kader yang berasal

dari masyarakat serta bekerja dengan sukarela untuk membantu peningkatan kesehatan masyarakat yang diselenggarakan dalam salah satu rumah warga [2]. Adapun pelayanan yang dilakukan dalam kegiatan posyandu yaitu Penimbangan Berat Badan, Penentuan Status Pertumbuhan, Penyuluhan dan Konseling. Layanan penimbangan berat badan masih menggunakan cara konvensional sehingga tidak efisien [3].

Pada proyek akhir sebelumnya telah dilakukan penambahan layanan aplikasi mPosyandu yang berfungsi untuk melakukan pencarian dan penyimpanan data anak secara cepat dengan menggunakan QR Code [4]. Namun pada aplikasi tersebut terdapat kekurangan, aplikasi mPosyandu belum terintegrasi dengan perangkat pengukuran sehingga penggunaan aplikasi dalam pengukuran anak harus menginputkan secara manual kedalam aplikasi oleh kader. Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Eka Mistiko Rini, pada penelitiannya merancang monitoring pengukuran tinggi dan berat badan balita berbasis IoT namun hasil pengukuran hanya disimpan pada database[5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dirancang alat pengukur tinggi dan berat badan berbasis mikrokontroler yang terintegrasi dengan aplikasi mPosyandu. Alat ini dibantu dengan menggunakan Sensor Load Cell untuk mengukur berat badan dan HC-SR04 untuk mengukur tinggi dari anak. Kemudian untuk data pengukurannya dikirim melalui komunikasi serial Bluetooth dari modul HC-05 dan diterima melalui smartphone yang sudah terinstal aplikasi mPosyandu. Dengan adanya alat pengukuran berat dan tinggi badan ini dapat memudahkan pengukuran pada posyandu dan memudahkan para ibu balita agar dapat memantau perkembangan anak.

II. KAJIAN TEORI

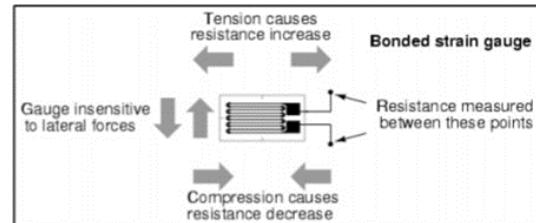
A. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz[6]. Frekuensi kerja pada gelombang ultasonik bermacam macam tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat[6].

B. Strain Gauge

Strain Gauge adalah sensor yang dapat mengukur berbagai tekanan yang diterima tergantung jenis dari load cell tersebut. Strain gauge dapat melakukan perubahan kekuatan tekanan, ketegangan, dan berat kedalam bentuk elektrik[7]. Strain gauge adalah pita tipis konduktor yang akan naik tahanan listriknya bila meregang (positive strain/ tension stress) dan turun bila mengerut (negative strain/ compressive stress). Pita berbahan

Constantan (55% Cu, 45% Ni) yang dibuat dengan mengetsa (etching) lapisan konstantan pada lembaran tipis isolator/plastik dengan konfigurasi jaringan pita yang tersambungkan serial yang mana merupakan bentuk umum strain gauge yang ditempelkan pada permukaan yang akan diukur perubahan regangannya.[8] Untuk alur pengukuran



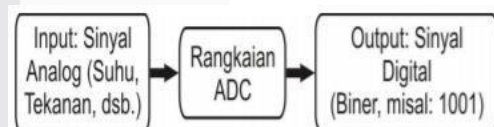
GAMBAR 1 ALUR PENGUKURAN STRAIN GAUGE dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa gaya Strain Gauge yang diberikan apabila terjadi penekanan. Strain gauge memiliki diafragma yang berisi bila diberi tekanan maka komponen membutuhkan perangkat pengukur regangan yang terikat atau bisa disebut dengan pengukur strain foil berikat (*bonded*).

C. Bluetooth

Bluetooth telah dikembangkan untuk mengurangi biaya implementasi dan mempercepat penerapan berbagai aplikasi. Bluetooth dirancang sebagai teknologi pengganti kabel. Dengan tautan radio jarak pendek yang dirancang untuk menghubungkan perangkat elektronik portabel/tetap. Jangkauan efektif Bluetooth sejauh 10-meter yang dapat dihubungkan dalam perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras menggunakan chip radio, disisi lain kontrol utama dan protokol keamanan telah diterapkan pada perangkat lunak[9].

D. Analog to Digital Converter

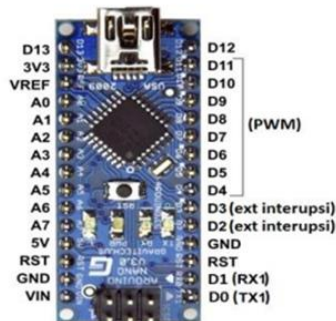


GAMBAR 2 PROSES KONVERSI[13]

Modul ADC (*Analog Digital Converter*) dirancang jenis SAR (*Successive approximation Register*) digunakan untuk proses penerjemahan nilai biner ke output desimal pada seven segment display. Untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi perlu memperhatikan spesifikasi ADC meliputi resolusi, keakurasian, waktu, konversi dan sample rating[10]. ADC adalah pengubah input analog menjadi kode digital dengan menggunakan masukan yang berupa arus, tegangan listrik atau sinyal analog menjadi sinyal digital dengan cara merubah karakteristik data analog. Kuantitas analog dapat diubah menjadi besaran listrik menggunakan transducer sebelum masuk rangkaian

ADC untuk diubah menjadi sinyal digital[11]. Proses konversi seperti pada gambar 2.

E. Arduino Nano



GAMBAR 3 ARDUINO NANO

Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil. Arduino ini tidak mempunyai jack power DC dan pemrogramannya menggunakan konektor USB mini tipe B. Arduino ini memiliki 14 pin i/o digital, 8 pin input analog dengan resolusi 1024 bit, 32 kB memori flash, 0,5 kB digunakan untuk bootloader, 2kB SRAM, 1kB EEPROM, 16 MHz kecepatan clock, dan ukuran yang kecil (45 mm x 18 mm)[12].

F. Android

Android merupakan sistem operasi berbasis linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan Computer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi android. Android yang digunakan oleh bermacam piranti yang bergerak[13]. *Application Programming Interface* (API) yang disediakan menawarkan akses ke hardware maupun data ponsel sekalipun atau data sistem sendiri.

G. Java

Java merupakan Bahasa pemrograman untuk membuat bentuk aplikasi, desktop, web, mobile dan lainnya. Perkembangan java dikembangkan untuk berbagai sistem operasi dan bersifat open source. Bahasa ini mengadopsi sintaks pada C dan C++ namun dengan sintaks yang lebih sederhana[14].

H. MySQL

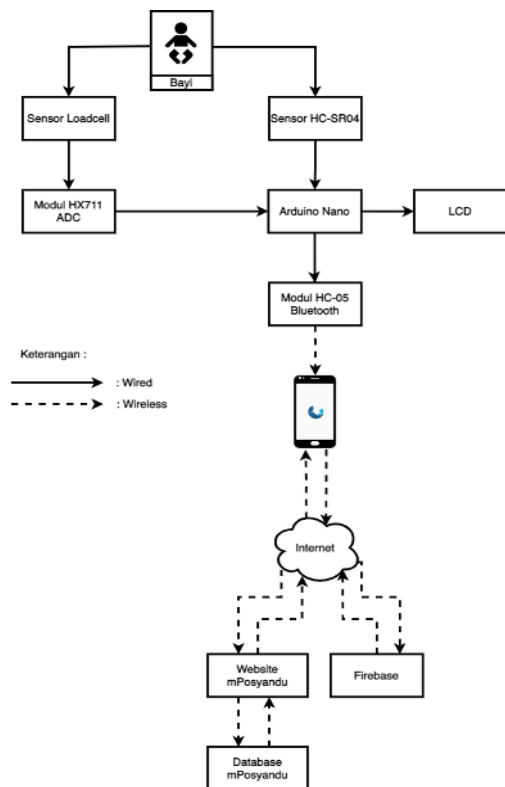
MySQL merupakan software yang tergolong database server dan bersifat open source. Open Source menyatakan bahwa software ini dilengkapi dengan source code (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk executabel-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi, dan bias diperoleh dengan cara mengunduh di internet secara gratis. Hal menarik lainnya adalah MySQL juga bersifat multiplatform. MySQL dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi. Pengaksesan data

dalam database dapat dilakukan dengan mudah melalui SQL (Structure Query Language). Data dalam database bias diakses melalui aplikasi non-web (misalnya dengan visual basic) maupun aplikasi Web (misalnya aplikasi PHP) [15].

III. METODE

A. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram sistem ini dijelaskan tentang alur sistem perancangan pengukuran berat dan tinggi badan untuk balita terintegrasi aplikasi mPosyandu. Adapun rancangan blok diagram sistem yang telah dibuat pada gambar 4.



GAMBAR 4 BLOK DIAGRAM ALAT PENGUKURAN

Gambar 4 menunjukkan sistem perancangan alat pengukuran tinggi dan berat badan. Dalam pembuatan perangkat menggunakan sensor HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan dari objek yang akan diambil datanya dengan memantulkan gelombang ultrasonik kemudian diperoleh waktu yang dibutuhkan untuk gelombang tersebut kembali untuk diketahui jaraknya. Selanjutnya terdapat sensor Load Cell untuk mengukur berat badan ketika terdapat beban di atasnya maka akan terjadi regangan pada elemen logam loadcell kemudian dikonversi oleh HX711 untuk dirubah menjadi sinyal digital sehingga Arduino Nano dapat menerima dan mengolahnya. Kemudian data ditampilkan melalui sebuah LCD Display yang diletakkan pada bagian depan perangkat dan pada aplikasi mPosyandu yang menggunakan komunikasi Bluetooth untuk

pengiriman data pengukuran kedalam aplikasi android menggunakan fitur Bluetooth yang sudah saling terhubung antara aplikasi mobile dengan perangkat. Kemudian setelah data masuk akan tersimpan kedalam database MySQL, sebelum penyimpanan maka smartphone harus terhubung dengan internet karena koneksi tersebut digunakan sebagai perantara antara web dengan aplikasi mobile, kemudian untuk fitur notifikasi diintegrasikan dengan menggunakan Fiber Cloud Messaging.

B. Deskripsi Kebutuhan Hardware dan Software

1. Hardware

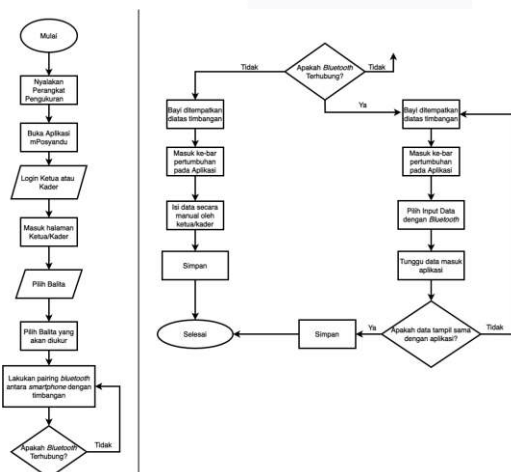
- Arduino Nano
- HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor
- LoadCell Human Weight
- HX711 ADC
- Modul HC-05 Bluetooth
- LCD

2. Software

- Arduino IDE
- Android Studio
- Android SDK
- Firebase Cloud Messaging

C. Flowchart Kerja Sistem

Pada flowchart berikut menjelaskan kerja dari penggunaan alat pengukuran tinggi dan berat badan terintegrasi aplikasi mPosyandu. Gambar 5 menunjukkan flowchart kerja sistem.



GAMBAR 5
FLOWCHART SISTEM
ALAT PENGUKURAN

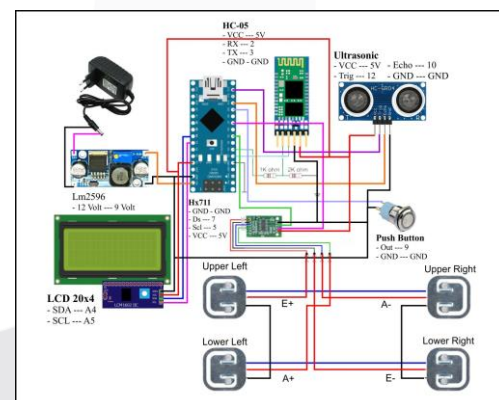
Dari gambar 5 merupakan tahapan penggunaan atau cara kerja dari sistem apabila akan digunakan. Tahap awal dalam penggunaan menyalakan perangkat terlebih dahulu dengan menghubungkan alat dengan adapter yang disambungkan catu daya. Kemudian kader atau ketua posyandu login terlebih dahulu kedalam aplikasi mPosyandu, jika sudah login maka user akan masuk ke halaman utama. Setelah itu pilih menu anak dan memulai mencari nama anak yang akan ditimbang. Selanjutnya mulai

pengukuran dengan menyalakan Bluetooth pada smartphone yang digunakan, lalu lakukan pairing Bluetooth dengan perangkat pengukuran dengan nama device "mPosyandu". Setelah selesai melakukan pairing, mulai melakukan pengukuran dengan balita ditempatkan diatas alat pengukuran. Kemudian kader atau ketua akan masuk ke-bar pertumbuhan dan tambah pengukuran, selanjutnya akan muncul pilihan kondisi penginputan data yang akan dilakuka secara Manual atau Bluetooth.

Ketika memilih kondisi Bluetooth maka pastikan Bluetooth telah terkoneksi dengan Bluetooth perangkat jika belum terkoneksi maka lakukan ulang pairing Bluetooth. Setelah itu data pengukuran akan tampil pada aplikasi mPosyandu jika tidak sesuai data yang ditampilkan dengan layar LCD, maka ulang pengukuran dengan menempatkan balita diatas alat pengukuran. Jika berhasil maka alat pengukuran dan aplikasi telah berjalan dengan baik.

D. Skematik Diagram Alat Pengukuran Proyek Akhir

Skematik diagram sistem pada perangkat ini digunakan untuk mengetahui bagaimana skematik yang terdapat pada perangkat yang dibuat. Skematik dibuat dengan menggunakan Fritzing untuk menggambarkan penjaluran yang terjadi. Seperti pada gambar 6.

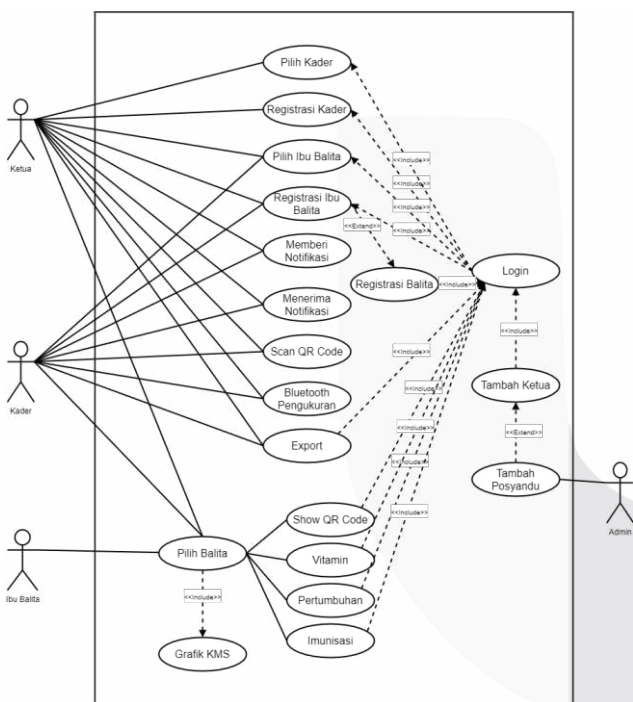


GAMBAR 6 SKEMATIK DIAGRAM ALAT PENGUKURAN

Gambar 6 menunjukkan sebuah skematik dari alat pengukuran tinggi dan berat badan pada proyek akhir ini. Skematik Diagram merupakan penjaluran sebuah sensor dengan mikrokontroler yang sebelumnya telah dilakukan perancangan kedalam blok diagram. Pada perancangan tersebut menggunakan dua buah sensor untuk penginputan data yaitu menggunakan HC-SR04 dan Loadcell. Pada HC-SR04 menggunakan pin 12 untuk trig dan pin 10 untuk echo. Sensor ini menggunakan komunikasi digital untuk mengirimkan pulsa positif pin Trigger minimal 10 μ s, setelah itu akan mengirimkan pulsa positif melalui pin Echo selama 100 μ s yang sebanding dengan jarak objek. Maka dari proses tersebut akan membaca pulsa gelombang yang masuk dan didefinisikan menjadi durasi untuk

melakukan proses perhitungan jarak antara pemancar sensor dengan objek. Pada HX711 menggunakan pin 5 untuk scl (data clock) dan pin 7 untuk Ds (data). Modul HX711 menggunakan protokol komunikasi I2C dalam pengiriman data kedalam pin, besar data yang dikirimkan sebesar 8 bit setelah melakukan proses penguatan dan pengubahan menjadi data analog. Setelah masing-masing sensor menginputkan hasil data pengolahan maka akan di outputkan dengan menggunakan LCD dan Aplikasi mPosyandu. Pada LCD Display menggunakan jalur SDA dan SCL untuk mengirimkan data, jalur tersebut menggunakan pin A4 dan A5 dalam mikrokontroler Arduino Nano dengan menggunakan protokol komunikasi I2C. Kemudian untuk output pada aplikasi mposyadu menggunakan komunikasi Bluetooth untuk media pengiriman data antara sensor dengan aplikasi. Bluetooth yang digunakan adalah HC-05 dengan penjaluran pada pin 2 sebagai Rx dan pin 3 sebagai Tx.

E. Use Case Diagram Aplikasi



GAMBAR 7 USE CASE DIAGRAM APLIKASI

Pada gambar 7 menggambarkan kegiatan yang dapat dilakukan oleh masing-masing pengguna dan keterhubungannya dengan sistem. Terdapat 4 role pengguna pada aplikasi mPosyandu yaitu Admin Posyandu, Ketua Posyandu, Kader Posyandu dan Ibu Balita.

Pada gambar 7 menunjukkan use case diagram yang merupakan kegiatan para pengguna aplikasi mPosyandu. Adapun kebutuhan dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

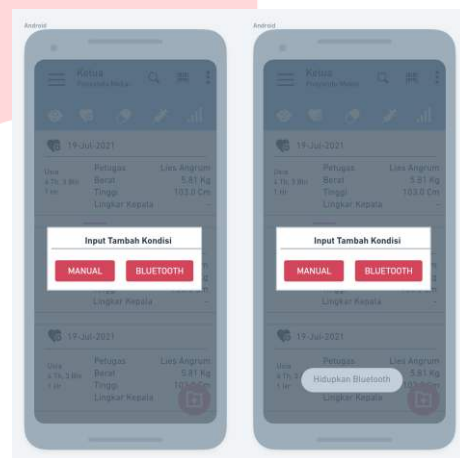
1. Pada role ketua dan kader posyandu dapat melakukan aktivitas setelah login yaitu melihat profile, menambah ibu balita,

membaca QR Code, menampilkan data anak dan melakukan pengukuran berat dan tinggi badan dengan mengaktifkan Bluetooth pengguna pada smartphone ketua dan kader posyandu.

2. Pada role ibu balita dapat melakukan aktivitas setelah login yaitu menampilkan QR code untuk melakukan pengukuran anak, kemudian melihat catatan vitamin yang dianjurkan, jadwal imunisasi, mengetahui pengukuran pertumbuhan anak dan grafik KMS dalam pengukuran yang terjadi.

F. Perancangan Interface Aplikasi Mobile

Pada gambar 8 merupakan perancangan interface aplikasi mobile posyandu dengan penambahan fitur.



GAMBAR 8 PERANCANGAN INTERFACE APLIKASI MPOSYANDU

Gambar 8 merupakan implementasi interface fitur tambah kondisi Bluetooth pada aplikasi mPosyandu. Implementasi interface merupakan tampilan hasil akhir dari aplikasi mPosyandu. Berikut penjelasan point-point pada sebagai berikut:

1. Tampilan Tambah Kondisi

Pada tampilan ini ketua atau anggota dapat melakukan pengukuran Tinggi dan berat badan anak dengan menggunakan fitur Bluetooth yang terhubung dengan alat proyek akhir atau dengan memasukkan nilai data secara manual dengan menggunakan alat pengukur konvensional.

2. Tampilan Verifikasi Bluetooth

Pada tampilan ini dapat diketahui jika Bluetooth belum menyala dan terkoneksi dengan device Bluetooth perangkat pengukuran "mPosyandu" maka kondisi Bluetooth belum bisa digunakan untuk pengukuran.

G. Skenario Pengujian

Pada Tabel 1 erupakan skenario pengujian yang akan dilakukan. Skenario pengujian meliputi pengujian fungsionalitas pada sisi alat pengukur

berat dan tinggi dan fitur Bluetooth pada aplikasi mPosyandu.

TABEL 1 SKENARIO PENGUJIAN

Identifikasi	Keterangan Skenario	Tujuan
<u>Skenario 1</u>	Optimasi Konektivitas <i>Bluetooth</i>	Untuk mengetahui dan memaksimalkan <i>Bluetooth</i> dapat terkoneksi dan data yang dikeluarkan sesuai selain itu dapat digunakan pada berbagai versi android.
<u>Skenario 2</u>	Pengujian pengukuran pada anak.	Mengetahui kemampuan alat pengukuran dan aplikasi kepada berbagai anak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan



GAMBAR 9 TAMPILAN HARDWARE PENGUKURAN

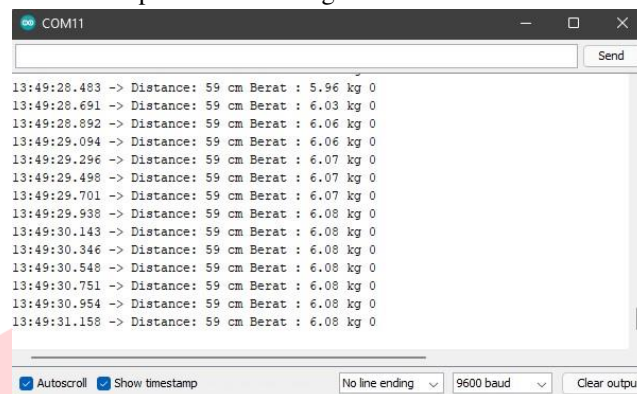
Pada gambar 9 merupakan hasil dari perancangan pembuatan alat pengukuran tinggi dan berat badan.

Pada gambar 9 merupakan tampilan alat pengukuran tinggi dan berat badan balita. Kerangka utama yang digunakan terbuat dari timbangan balita konvensional yang terbuat dari akrilik dan sudah dimodifikasi. Alat ini sendiri diatur dengan tinggi badan balita minimal 47cm dan tinggi maksimal 76cm. Untuk penyimpanan mikrokontroler dan sensor-sensor diletakkan didalam kerangka, selain itu tempat meletakkan LCD dimodifikasi agar dapat dimuat untuk tampilan nilai dari hasil pengukuran. Kemudian wiring antar sensor dan mikrokontroler dirangkai rapi didalam kerangka supaya tidak memerlukan kabel jumper kembali. Selanjutnya

pada loadcell menggunakan 4 titik sebagai tumpuan pengukuran berat..

B. Implementasi Pengukuran mPosyandu

1. Implementasi Perangkat

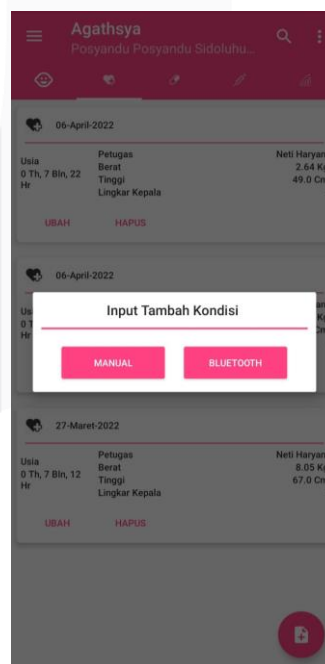


GAMBAR 10 SERIAL MONITOR RUNNING DATA

Pada gambar 10 merupakan implementasi perangkat dengan menunjukkan serial monitor pada alat pengukuran yang telah di program menggunakan aplikasi Arduino IDE, sehingga kita dapat mengontrol atau memonitor jalannya suatu alat.

Pada gambar 10 merupakan tampilan monitor program yang berjalan pada mikrokontroler yang digunakan untuk menjalankan sensor-sensor yang terhubung pada alat tersebut dengan menampilkan data tinggi dan berat badan secara realtime.

2. Implementasi Antarmuka



GAMBAR 11 IMPLEMENTASI INTERFACE

Pada gambar 11 mengenai tahapan implementasi dan pengujian fitur Bluetooth pada aplikasi mPosyandu. Implementasi

meliputi antarmuka aplikasi setelah aplikasi selesai dibuat.

Pada gambar 11 menunjukkan halaman pilihan kondisi, dimana *smarthphone* akan mengakses Bluetooth.

C. Pengujian Konektivitas Bluetooth

Pada tahap pengujian konektivitas ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi dan alat pengukuran dapat saling terkoneksi. Pengujian dilakukan sesuai dengan skenario pengujian berupa pairing dengan menggunakan *smarthphone*, koneksi digunakan lebih dari satu user, Jarak Bluetooth dan kompatibilitas aplikasi.

D. Pengujian Pengukuran Anak

Alat pengukuran badan akan diuji keberhasilannya dalam membaca nilai dari berat dan tinggi badan pada balita, pengujian dilakukan terhadap 10 orang balita yang memiliki umur anak yang berbeda dengan jenis kelamin yang berbeda-beda kemudian postur tubuh balita yang berbeda juga. Tabel 2 menunjukkan data diri dari setiap anak yang melakukan pengukuran sebagai berikut.

TABEL 2 DATA ANAK PENGUJIAN

No	Nama	JK	Umur	Konvensional		Alat PA	
				Tinggi	Berat	Tinggi	Berat
1	Aisyah Puteri	P	11 bulan	72	7	72	7.15
2	Keisya	P	11 bulan	69	7.9	69	8.02
3	Qiana	P	11 bulan	70	7.2	70	7.29
4	Agathsya	P	7 bulan	66	8	67	8.05
5	Pandu Putra Pamungkas	L	6 bulan	68	7.9	69	8.03
6	Shanuna Elqaireen	P	5 bulan	62	5.8	62	5.91
7	Syafira	P	2 bulan	54	4.5	54	4.62
8	Mikaila senja Kalae	P	1 bulan	49	3.8	49	3.94
9	Kahfi	L	3 bulan	58	6.2	58	6.36
10	Asha Muhammad	L	6 bulan	62	6.5	62	6.62

Tabel menunjukkan data diri dari Balita yang melakukan pengujian pengukuran badan. Data tinggi dan berat badan diambil dengan menggunakan alat ukur konvensional untuk dijadikan pembandingan antara alat pabrikan dengan alat yang dibuat pada proyek akhir ini.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan pengujian pengukuran tinggi dan berat badan dengan menggunakan alat pengukuran yang dibuat pada proyek akhir ini. Sebagai pembandingan pengukuran, terdapat nilai pengukuran yang menggunakan alat pabrikan ditunjukkan pada tabel alat ukur. Pengujian diambil sebanyak 10 data masing-masing balita yang memiliki berbagai macam umur yang berbeda. Dengan adanya pengukuran dapat diketahui nilai akurasi pada alat pengukuran sebagai berikut :

TABEL 2 PENGUJIAN TINGGI BADAN ANAK

Perhitungan Tinggi Badan					
NO	NAMA	Konvensional	Alat PA	Deviasi	%Error
1	Aisyah Puteri	72	72	0	0
2	Keisya	69	69	0	0
3	Qiana	70	70	0	0
4	Agathsya	66	67	1	1,51
5	Pandu Putra Pamungkas	68	69	1	1,47
6	Shanuna Elqaireen	62	62	0	0
7	Syafira	54	54	0	0
8	Mikaila senja Kalae	49	49	0	0
9	Kahfi	58	58	0	0
10	Asha Muhammad	62	62	0	0
Rata-rata Error					0.29
Akurasi					99.70

Berdasarkan tabel 3 menunjukan hasil pengujian tinggi badan balita menggunakan alat pengukuran dan alat konvensional. Pada tabel didapatkan nilai rata-rata error dan tingkat akurasi sensornya. Untuk hasil rata-rata error (%) yaitu 0.29% jadi untuk tingkat akurasi pada sensor tinggi badan yang didapatkan adalah 99.70%

TABEL 3 PENGUJIAN BERAT BADAN ANAK

Perhitungan Berat Badan					
N O	NAMA	Konvensio nal	Alat PA	Devia si	%Err or
1	Aisyah Puteri	7	7.15	0.15	2,14
2	Keisya	7.9	8.02	0.12	1,51
3	Qiana	7.2	7.29	0.09	1,25
4	Agathysya	8	8.05	0.05	0,62
5	Pandu Putra Pamung kas	7.9	8.03	0.13	1,64
6	Shanuna Elqaireen	5.8	5.91	0.11	1,89
7	Syafira	4.5	4.62	0.12	2,66
8	Mikaila senja Kalae	3.8	3.94	0.14	3,68
9	Kahfi	6.2	6.36	0.16	2,58
10	Asha Muhamm ad	6.5	6.62	0.12	1,84
Rata-rata error					1,98
Akurasi					98,01

Berdasarkan tabel 4.8 menunjukkan hasil pengujian tinggi badan balita menggunakan alat pengukuran dan alat konvensional. Pada tabel didapatkan nilai rata-rata error dan tingkat akurasi sensornya. Untuk hasil rata-rata error (%) yaitu 1.98% jadi untuk tingkat akurasi pada sensor tinggi badan yang didapatkan adalah 98.01%

E. Pengujian Database Pengukuran

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai data yang telah dilakukannya pengukuran tinggi dan berat badan masuk kedalam database mPosyandu. Dalam gambar 12 merupakan id posyandu baru yang sudah dibuat dengan nama "Posyandu Sidoluhur 3".

id	code	nama	rw	kelurahan_id	creator_id
77	P00001	Mekar Acun 18	2	2	1
78	P00002	Puskemas	001	7	0
79	P00003	Rumpun Bambu	08	8	0
80	P00004	Posyandu/Testing	1	11	0
81	P00005	Andalus	005	15	0
82	P00006	Posyandu Sidoluhur 3	3	16	0

GAMBAR 13 DATABASE ID POSYANDU

Gambar 12 menunjukkan data id posyandu-posyandu yang menggunakan aplikasi mposyandu. Kemudian data id anak yang digunakan untuk pengukuran ditunjukkan pada gambar 13 sebagai berikut.

Gambar 13 menunjukkan data dari anak-anak yang melakukan pengukuran tinggi dan berat badan, setiap anak mendapatkan nilai id berbeda yang digunakan untuk memberikan identitas kondisi

pengukuran sehingga pada database tidak perlu memasukkan kembali data anak cukup dengan memanggil id tersebut.

id	posyandu_id	nama	gender	alamat	tanggal_lahir	ayah	ibu_id	photo	id_qrcode
515	86	Asha Muhammad	L	Kalijambe Rt 13	2021-09-18	Fahmi	544	0	B00482
514	86	Kahfi	L	Kalijambe RT 08-	2021-12-24	Dimas	543	0	B00481
513	86	Mikaila Senja Kalae	P	Kalijambe Rt 08	2022-02-06	Andri	542	0	B00480
512	86	Syafira	P	Kalijambe Rt 13-	2022-01-16	Nahar	541	0	B00479
511	86	Syafira	P	Kalijambe Rt 13-	2022-01-10	Nahar	0	0	B00478
510	86	Shanuna	P	Kalijambe RT 08-	2021-10-29	Ferry	539	0	B00477
509	86	Pandu Putra	L	Kalijambe RT 08-	2021-09-13	Indra	538	0	B00476
508	86	Agathysya	P	Kalijambe RT 08-	2021-08-13	Husein	537	0	B00475
507	86	Qiana	P	Kalijambe RT 8-	2021-04-30	Danang	536	0	B00474
506	86	Keisya	P	Kalijambe RT 13-	2021-04-11	Budi	535	0	B00473
505	86	Aisyah Putri	P	Kalijambe RT 08-	2021-04-02	Dafa	534	0	B00472

GAMBAR 12 DATABASE ID ANAK PENGUKURAN

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan alat pengukuran tinggi dan berat badan dapat berjalan dengan baik. Keberhasilan ditunjukkan melalui respon alat pengukuran dapat memberikan nilai yang presisi antara alat pengukuran sensor dengan alat ukur konvensional.
2. Optimasi fitur Bluetooth dengan tujuan memaksimalkan konektivitas Bluetooth berjalan dengan baik. Maksimalnya optimasi ditunjukkan melalui hasil dari optimasi konektivitas Bluetooth yaitu, keberhasilan pengujian pairing Bluetooth antara smartphone dengan alat pengukuran. Bluetooth yang dapat terkoneksi dengan dua device yang berbeda, jarak konektivitas sejauh 15 meter tanpa penghalang dan 9 meter dengan tembok sebagai penghalang, serta fitur Bluetooth dapat bekerja pada berbagai versi android.
3. Berdasarkan hasil pengujian pengukuran dengan melibatkan 10 objek balita untuk melakukan pengukuran tinggi dan berat. Pengujian dilakukan dengan berbagai macam berat dan tinggi badan, tujuannya untuk mengetahui keakuratan dari alat yang dibuat pada proyek akhir ini. Pada pengujian alat pengukuran tinggi memiliki nilai rata-rata error pengukuran sebesar 0,29% dan pada berat badan sebesar 1,98%. Selanjutnya untuk tingkat akurasi pengukuran tinggi badan 99,70% dan berat badan 98,01%.

B. Saran

Pada proyek akhir ini saran yang diberikan setelah melakukan pembuatan alat pengukur badan yaitu diperlukannya pembuatan kerangka untuk peletakan komponen secara tetap, agar komponen yang dirakit tahan terhadap guncangan yang terjadi dan alat bisa digunakan secara maksimal.

REFERENSI

- NaturalScience Journal, vol. 3, no. 1, pp. 474-480, 2017
- [1] Kementerian Kesehatan RI, "Buku Pegangan Kader Posyandu," Jakarta, Pusat Promosi Kesehatan, 2012.
 - [2] Kementerian Kesehatan RI, "Panduan Orientasi Kader Posyandu," Jakarta, Direktorat Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat, 2019.
 - [3] Kementerian Kesehatan RI, "Pedoman Umum Pengelolaan Posyandu," Jakarta, Pusat Promosi Kesehatan Kementerian RI, 2019.
 - [4] L. Intan, D. N. Ramadan and R. Tulloh, "Pencarian Data Balita Balita pada Aplikasi mPosyandu menggunakan QR Code," e-Proceeding of Applied Science, vol. VI, no. 2, p. 3820, 2020.
 - [5] E. M. Rini, E. S. Haq and D. Suwardiyanto, "Pemanfaatan Alat Ukur Tinggi Badan Berbasis Iot Untuk mendukung 'Physical Distancing karena Covid 19' di Posyandu Anggrek Merah Dalam Melaksanakan Kegiatan Posyandu," Seminar Nasional Terapan Riset Inovativ (SENTRINOV), vol. 6, no. 1, pp. 927-934, 2020.
 - [6] U. M. Arief, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran level Ketinggian," Jurnal Ilmiah Elektrikal Engineering, vol. IX, no. 2, 2011.
 - [7] R. Debriand, M. Dolaksaribu and I. Damanik, "Rancang Bangun Timbangan Load Cell Tipe S," vol. 40, pp. 34-40, 2018.
 - [8] OMEGA, "Strain Gauge Introduction to Strain gauges," Spectris Company, [Online]. Available: <https://www.omega.co.uk/prodinfo/StrainGauges.html#..>
 - [9] V. Tsira and G. Nandi, "Bluetooth Technology: Security Issues and Its," J.Computer Technology & , vol. V, no. 5, pp. 1833-1837, 2014.
 - [10] S. "Modul Converter (ADC dan DAC) dengan seven segment display," Jurnal, vol. V, no. 1, 2019.
 - [11] E. Syam, "Analisa dan Implementasi Transformasi Analog to Digital Converter (ADC) untuk," Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam, vol. III, no. 2, 2014.
 - [12] M. Suari, "Pemanfaatan Arduino nano dalam Perancangan Media Pembelajaran Fisika," NaturalScience Journal, vol. 3, no. 1, pp. 474-480, 2017
 - [13] D. Pratama, D. A. Hakim and Y. Prasetya, "Rancang Bangun Alat dan Aplikasi untuk para Penyandang Tunanetra Berbasis Smartphone Android," Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, vol. II, no. 1, 2016.
 - [14] W. H. Barry, A. S. M. Lumenta, A. Wowor, "Perancangan Aplikasi SMS Gateway Untuk Pembuatan Kartu Perpustakaan di Fakultas Teknik Unsrat," E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, ISSN, pp. 2301-8402, 2015