

ALAT UKUR BERAT BADAN, TINGGI BADAN DAN SUHU BADAN DI POSYANDU BERBASIS ANDROID

Tri Hamdani Agung Cahyono¹ & Eko Agus Suprayitno²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail: hamdani.agung96@gmail.com

ABSTRACT

The development of science and technology is increasing especially in the field of electronics. It inspires researchers to create tools that are economical and efficient, so it has a major function is to facilitate a job posyandu cadres. System of measuring body weight, height and body temperature in posyandu based on android is the development of previous researchers supported by the display of data figures appearing on android to facilitate posyandu cadres in viewing or observing data on infant numbers in posyandu. The design of the tool consists of arduino uno as data processor, load cell (heavy) sensor, ultrasonic sensor (high) and sensor ds18b20 (temperature) then data of reading result will communicate serial using bluetooth hc-05 will be displayed on android smartphone application in the form data numbers. From the results of testing and data retrieval obtained the accuracy of load cell sensor of 96.1 - 96.5%, hc-sr04 sensor of 99.74 - 99.8%, and sensor ds18b20 99.56 - 99.66%, this shows that the three sensors used have a good system with high accuracy.

Keywords: *Android, Arduino, Bluetooth, Posyandu*

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin meningkat terutama di bidang elektronika. Hal tersebut menginspirasi peneliti untuk membuat alat yang bersifat ekonomis dan efisien, sehingga mempunyai fungsi utama yaitu untuk mempermudah suatu pekerjaan kader posyandu. Sistem Alat ukur berat badan, tinggi badan dan suhu badan di posyandu berbasis *android* merupakan pengembangan dari peneliti sebelumnya yang didukung dengan tampilan data angka yang muncul di *android* untuk mempermudah kader posyandu dalam melihat atau mengamati data angka pada bayi di posyandu. Perancangan alat terdiri dari arduino uno sebagai pengolah data, sensor load cell (berat), sensor ultrasonik (tinggi) dan sensor ds18b20 (suhu) kemudian data angka hasil pembacaan akan berkomunikasi serial menggunakan *bluetooth* hc-05 selanjutnya akan ditampilkan pada aplikasi *smartphone android* dalam bentuk data angka. Dari hasil pengujian dan pengambilan data didapatkan akurasi sensor load cell sebesar 96,1 - 96,5 %, sensor hc-sr04 sebesar 99,74 - 99,8 %, dan sensor ds18b20 sebesar 99,56 - 99,66 %, hal ini menunjukkan bahwa ketiga sensor yang digunakan memiliki sistem yang baik dengan akurasi yang tinggi.

Kata kunci: *Android, Arduino, Bluetooth, Posyandu*

PENDAHULUAN

UUD 1945 pasal 28 H Ayat 1 menyebutkan bahwa kesehatan merupakan hak asasi setiap individu dan merupakan investasi yang mahal⁽¹⁾. Di dalam kesehatan desa terdapat posyandu yang merupakan pelayanan kesehatan untuk masyarakat dalam meningkatkan pelayanan kesehatan dasar. Salah satu upaya posyandu dalam menunjang pelayanan kesehatan dasar antara lain untuk

membantu pencatatan berat badan, tinggi badan dan suhu badan pada pertumbuhan bayi usia 1-5 tahun. Dalam mendapatkan data yang baik perlu alat standar yang memenuhi syarat dalam proses pengambilan data pada berat badan, tinggi badan dan suhu badan pada bayi. Dalam tahap awal pertumbuhan bayi perlu pemantauan untuk mengetahui tumbuh dan kembangnya dimana setiap bayi wajib datang ke posyandu satu kali dalam per bulan⁽²⁾.

Gambar 2 menunjukkan kurva pertumbuhan berat badan pada KMS yang penulisannya perlu ditulis secara manual. Hasil pemantauan dapat dilihat dari bentuk kurva dan posisinya yang berada di gradasi warna tertentu menunjukkan status balita (kurus, normal, gemuk). Kegiatan pemantauan tersebut sekali lagi masih dilakukan secara manual menggunakan KMS. Dari permasalahan diatas perlu dikembangkan Alat ukur berat badan, tinggi badan dan suhu badan di posyandu berbasis *android*. Android adalah sistem operasi yang digunakan di smartphone android, Jenis versi dari android yang digunakan saat ini seperti Jelly Bean, Kitkat, LolyPop, Marsmellow, dan lain sebagainya. Adapun pembuatan aplikasi android yang beroperasi pada smartphone android menggunakan aplikasi android Mit App Inventor dimana untuk pembuatannya bisa juga dilakukan secara offline dan online dikarenakan Mit App Inventor melakukan kerjasama dengan google Inc. Untuk mengakses Mit App Inventor cukup dengan alamat email saja dan Mit App Inventor ini gratis tidak dipungut biaya dalam penggunaannya. Gambar 3 menunjukkan logo dari MIT App Inventor.



Gambar 3. Logo MIT App Inventor

Arduino adalah Sebuah kit elektronik ataupun papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah ic atau chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Bahasa pemrograman Arduino adalah menggunakan bahasa C. Tetapi bahasa ini sudah dipermudahkan

dengan menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah dan jelas. Papan Arduino ini menggunakan mikrokontroler Atmega328p. Bluetooth Hc-05 adalah sebuah modul komunikasi tanpa kabel yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Modul Bluetooth atau yang sering disebut modul BT, Pada dasarnya mempunyai dua model yaitu master device dan slave device. Sensor load cell atau strain gauge adalah sensor penerima beban yang bekerja jika sensor di tekan atau diberi beban, Ukuran sensor ini kecil dan praktis dan memiliki 4 pin, Sensor ini biasanya digunakan didalam alat timbangan digital dan direalisasikan di dalam kehidupan sehari-hari misal untuk menimbang berat truk pengangkut dan beban bahan baku. Hx711 adalah modul ini sebagai penguat dari sensor load cell, Sensor ini memiliki 10 pin dan Prinsip kerja dari Hx711 mengkonversi besaran analog ke dalam besaran digital dan mengukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan. Struktur hx711 sederhana dan mudah digunakan, stabil, sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Sensor Hc-Sr04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Sensor Ultrasonik yang kemampuannya bisa mengubah dari energy listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan transmitter atau pengirim dan receiver disebut penerima ultrasonik. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri longitudinal yang biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz.

Sensor Ds18B20 adalah sensor untuk mengukur suhu badan manusia yang memiliki akurasi nilai dan kestabilan lebih baik dari sensor Lm35. Ds18B20 adalah sensor suhu digital atau untuk pembacaan suhu, sensor ini tahan air serta memiliki 3 pin yang terdiri dari vcc, Ground dan Data Input atau Output. Temperature sensor Ds18B20 beroperasi pada

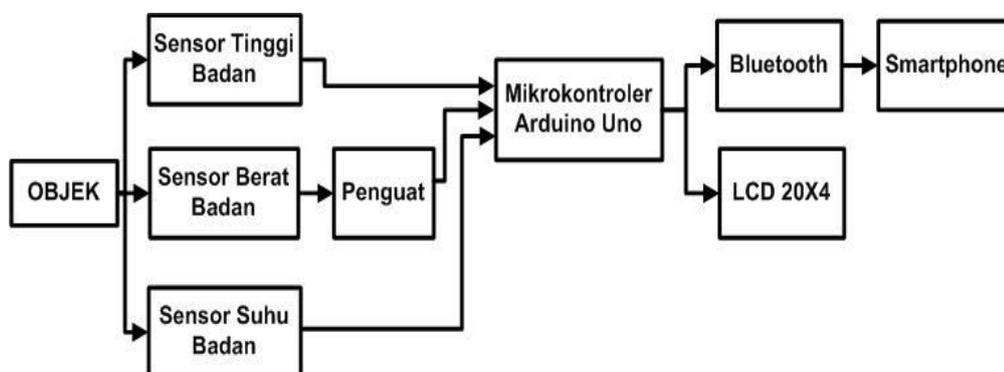
suhu -55° celcius hingga $+125^{\circ}$ celcius. Keunggulan Ds18B20 yaitu output berupa data digital dengan nilai ketelitian 0.5° celcius selama kisaran temperature 10° celcius sampai $+85^{\circ}$. I2c adalah sebuah modul pelengkap untuk meminimalisir banyak nya pin dari lcd yang akan di hubungkan kedalam mikrokontroler yang digunakan untuk menjalankan lcd. Lcd biasa memiliki 16 pin tetapi jika di beri modul i2c maka yang dibutuhkan hanyalah 4 pin. I2c memiliki 4 pin yaitu Vcc, Gnd, Sda dan Scl. Yang digunakan dalam menjalankan lcd ke mikrokontroler yaitu Sda dan Scl. LCD (Liquid Crystal Display) adalah untuk menampilkan teks atau menampilkan suatu nilai hasil sensor. Pada simulasi ini, menggunakan lcd 20x4 yang artinya lebar display 4 baris 20 kolom.

METODE

Saat ini teknik pengambilan data berat, tinggi dan suhu badan umumnya menggunakan alat standar yang masih manual dan terpisah-pisah. Maka untuk memudahkan Pengambilan data tersebut yaitu dengan

melihat hasil data angka pada pengambilan data tersebut yang memanfaatkan alat elektronik maka dapat menampilkan data berupa angka di lcd dan smartphone. Mikrokontroler arduino uno yang mempunyai pin I/O maka dapat membaca nilai berat, tinggi dan suhu yang dikirim oleh rangkaian dan disertai komunikasi serial antar bluetooth sehingga bisa menampilkan data berupa angka kedalam smartphone.

Secara umum, pengembangan Alat Ukur Berat, Tinggi dan Suhu Badan berbasis Android dilakukan beberapa tahapan, yaitu analisis, desain, pengembangan dan pengujian. Penelitian dilakukan dimulai dari analisis, yaitu menganalisis alat standar ketiga objek yang akan diukur dan mengidentifikasi kebutuhan rangkaian pada Alat Ukur Berat, Tinggi dan Suhu Badan berbasis Android Pengembangan dilakukan berdasarkan hasil desain yang dirancang dengan memperhatikan hasil analisis. Pengujian merupakan tahapan yang digunakan untuk menilai keberfungsian alat yang dikembangkan. Data berupa berat, tinggi dan suhu pada bayi.



Gambar 4. Blok Diagram

Pada perancangan sistem yang sekarang sudah menggunakan sistem otomatis, dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno r3 mikrokontroler ini menggunakan *software* arduino dan sangat mudah untuk diprogram sekaligus dipasang langsung kedalam rangkaian, alat yang akan diteliti juga menggunakan android Untuk memantau tinggi, berat dan suhu di posyandu, jadi kader posyandu tersebut tidak lagi mengukur secara manual tetapi secara otomatis

tampil hasil di lcd dan smartphone android. Jadi analisa sistem yang akan diteliti sekarang intinya untuk mempermudah manusia melakukan suatu pekerjaan.

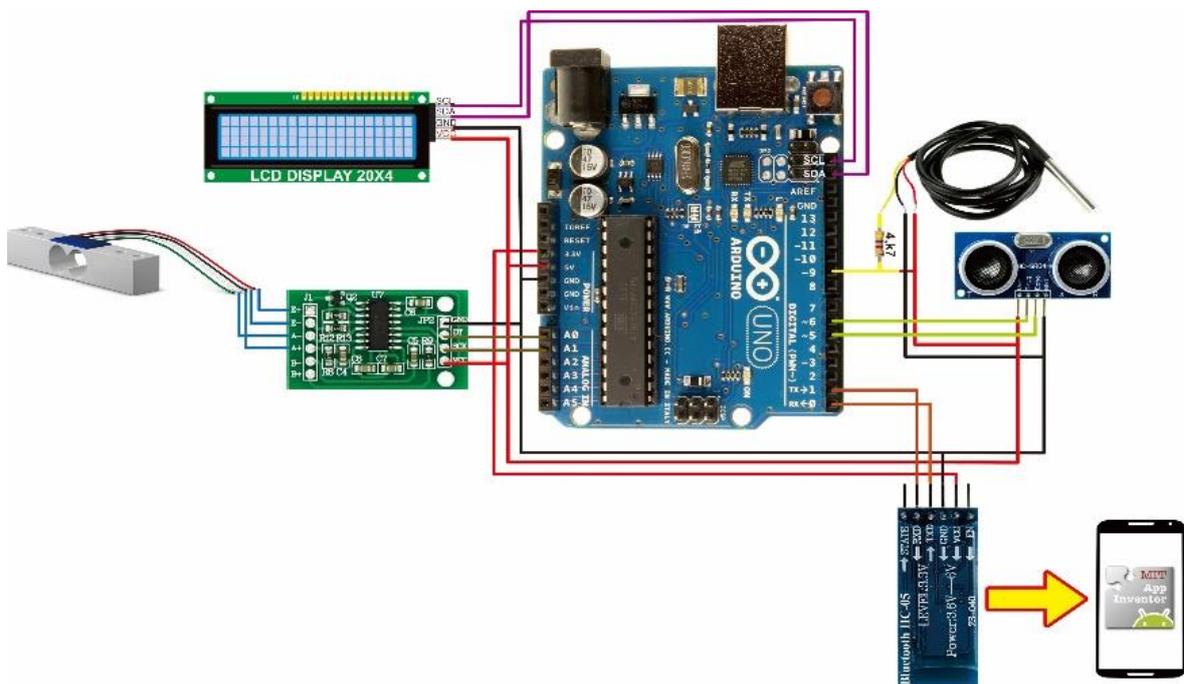
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran secara umum mengenai alat yang dikembangkan dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Blok Diagram tersebut meliputi :

(1) Objek bayi sebagai *input* data; (2) Sensor Tinggi, Sensor Berat dan Penguat dan Sensor Suhu untuk membaca data berupa objek bayi; (3) Arduino uno sebagai pengolah data ketiga sensor yang akan dikirimkan ke smartphone android; (4) Bluetooth sebagai komunikasi serial; (5) LCD 20x4 Sebagai tampilan alat ukur ini; (6) Smartphone android menampilkan data berupa angka yang dikirim

dari bluetooth tampilan android dengan bantuan *software* mit app inventor.

Hasil Desain dapat ditunjukkan pada skema rangkaian keseluruhan yang disajikan pada Gambar 4. Gambar menunjukkan skema rangkaian keseluruhan yang terdiri dari rangkaian load cell, rangkaian sensor ultrasonik, rangkaian sensor ds18b20, rangkaian lcd 20x4, rangkaian bluetooth dan arduino uno.



Gambar 4. Skema Rangkaian Keseluruhan

Mikrokontroler arduino diuji dengan menggunakan program dan rangkaian sederhana. Program dan rangkaian dibuat untuk memastikan semua pin pada mikrokontroler masih berfungsi. Program pengujian yang paling sederhana dapat menggunakan program untuk menyalakan led. Koneksi antara led yang berada di pin 13 mikrokontroler arduino, saat pengujian mikrokontroler arduino hanya diprogram untuk menyalakan led, ini bertujuan untuk mengetahui apakah mikrokontroler masih bekerja dengan baik atau rusak. Gambar 5 Pengujian mikrokontroler arduino uno dengan led 5 volt.



Gambar 5. Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno

Pengujian Bluetooth Hc-05 dilakukan untuk mengetahui kinerja Bluetooth Hc-05 tersambung atau tidaknya dengan smartphone android Pada saat proses pengujian jarak bluetooth smartphone android dengan

bluetooth hc-05 harus di sinkronkan terlebih dahulu kedua bluetooth tersebut agar terhubung satu sama lain, ini rumus dari perhitungan dari kesemua percobaan⁽⁸⁾. Tabel

1. menunjukkan pengujian mengenai Modul Bluetooth Hc-05 dan rumus perhitungan untuk mengetahui nilai dari ketepatan sensor.

Tabel 1. Hasil Pengujian Bluetooth Hc-05

No.	Smartphone Android	Jarak Bluetooth	Percobaan ke-					Rata-rata	Standar Deviasi
			1	2	3	4	5		
1	Samsung Galaxy V, Processor 1.2 GHz Cortex-A7, RAM 512 MB, Bluetooth Versi 4.0, Android 4.4 (Kitkat)	4 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		8 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		12 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		16 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		20 Meter	0	0	0	0	0	0	0
2	Samsung A3 2016 , RAM 1,5 GB, Processor Quad-Core 1.5 GHz, Bluetooth Versi 4.1 , Android 7.1.1 (Nougat)	4 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		8 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		12 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		16 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		20 Meter	1	0	1	1	0	0,6	0,55
3	Nokia 6, RAM 4 GB, Processor OctaCore 1,4 GHz, Bluetooth Versi 4.1 , Android 8.0 (Oreo)	4 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		8 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		12 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		16 Meter	1	1	1	1	1	1	0
		20 Meter	1	1	1	1	1	1	0

Pengujian sensor load cell dilakukan untuk mengetahui keakurasian sensor apakah berat terhadap sensor sesuai dengan ukuran timbangan. Berdasarkan pada Tabel Pengujian 1 dan hasil perhitungan di atas dari 4 pengujian bayi yang berbeda dengan 5 kali percobaan, dimana didapatkan standar deviasi dari sensor berat = 0,077 sedangkan standar

deviasi dari alat standar = 0. Untuk tingkat akurasi dari sensor load cell sebesar 96,1 - 96,5 %, Kesimpulannya dari pengujian ini yaitu nilai dari sensor load cell selalu menunjukkan angka yang hampir sama dengan alat standar yaitu timbangan. Tabel 2. menunjukkan pengujian mengenai sensor load cell 20 kg.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Load Cell

No.	Nama dan Parameter		Percobaan ke-1		Percobaan ke-2		Percobaan ke-3		Percobaan ke-4		Percobaan ke-5		Rata-Rata Berat		Standar Deviasi Berat		Persentase Ketepatan	
	Nama	Usia (Tahun)	Sensor Berat (Kg)	Alat Standar (Kg)	Sensor Berat (Kg)	Alat Standar (Kg)		Deviasi										
1	Sesa	1,5	9,30	9	9,44	9	9,44	9	9,30	9	9,30	9	9,356	9	0,077	0	0,356	96,2
2	Zaina	1,6	10,44	10	10,30	10	10,44	10	10,44	10	10,30	10	10,384	10	0,077	0	0,384	96,3
3	Safira	2,5	13,44	13	13,58	13	13,58	13	13,44	13	13,58	13	13,524	13	0,077	0	0,524	96,1
4	Tata	3,4	15,30	15	15,44	15	15,30	15	15,44	15	15,30	15	15,356	15	0,077	0	0,356	96,5

Pengujian sensor ultrasonik hc-sr04 dilakukan untuk mengetahui keakurasian sensor apakah tinggi terhadap sensor sesuai dengan ukuran penggaris atau meteran ⁽⁹⁾. Berdasarkan pada Tabel Pengujian 11 dan hasil perhitungan di atas dari 4 pengujian bayi yang berbeda selama 5 kali percobaan, dimana didapatkan standar deviasi dari sensor tinggi = 0,45 sedangkan standar deviasi dari alat

standar = 0. Untuk tingkat akurasi dari sensor hc-sr 04 sebesar 99,74 - 99,8 %, Kesimpulannya dari pengujian ini yaitu nilai dari sensor ultrasonik hc-sr04 selalu menunjukkan angka yang hampir sama dengan alat standar yaitu penggaris atau meteran. Tabel 11. menunjukkan pengujian mengenai sensor ultrasonik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Hc-sr04

No.	Nama dan Parameter		Percobaan ke-1		Percobaan ke-2		Percobaan ke-3		Percobaan ke-4		Percobaan ke-5		Rata-Rata Tinggi		Standar Deviasi Tinggi		Deviasi	Persentase Ketepatan (%)
	Nama	Usia (Tahun)	Sensor Tinggi	Alat Standar (Cm)	Sensor Tinggi	Alat Standar	Sensor Tinggi	Alat Standar										
1	Sesa	1,5	78	78	78	78	78	78	77	78	78	78	77,8	78	0,45	0	0,2	99,74
2	Zaina	1,6	80	80	79	80	80	80	80	80	80	80	79,8	80	0,45	0	0,2	99,75
3	Safira	2,5	89	89	88	89	89	89	89	89	89	89	88,8	89	0,45	0	0,2	99,78
4	Tata	3,4	98	98	98	98	98	98	97	98	98	98	97,8	98	0,45	0	0,2	99,8

Pengujian sensor Ds18b20 dilakukan untuk mengetahui keakurasian sensor apakah suhu terhadap sensor sesuai dengan ukuran termometer. Berdasarkan pada Tabel Pengujian 12 dan hasil perhitungan di atas dari 4 pengujian bayi yang berbeda selama 5 kali percobaan, dimana didapatkan standar deviasi dari sensor suhu = 0,16 - 0,40 sedangkan

standar deviasi dari alat standar = 0,15 – 0,40. Untuk tingkat akurasi dari sensor ds18b20 sebesar 99,56 - 99,66 %, Kesimpulannya dari pengujian ini yaitu nilai dari sensor ds18b20 selalu menunjukkan angka yang hampir sama dengan alat standar yaitu termometer. Tabel 4. menunjukkan pengujian mengenai sensor ds18b20.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Ds18b20

No.	Nama dan Parameter		Percobaan ke-1		Percobaan ke-2		Percobaan ke-3		Percobaan ke-4		Percobaan ke-5		Rata-Rata Suhu		Standar Deviasi Suhu		Deviasi	Persentase Ketepatan (%)
	Nama	Usia (Tahun)	Sensor Suhu	Alat Standar (°C)	Sensor Suhu	Alat Standar	Sensor Suhu	Alat Standar										
1	Sesa	1,5	36,44	36,3	36,25	36,1	36,38	36,2	35,88	35,7	36,25	36,1	36,24	36,08	0,22	0,23	0,16	99,56
2	Zaina	1,6	35,94	35,8	36,06	36,0	35,88	35,7	36,38	36,2	35,88	35,7	36,028	35,88	0,21	0,22	0,148	99,59
3	Safira	2,5	35,75	35,6	35,63	35,5	35,75	35,6	35,94	35,8	35,50	35,4	35,714	35,58	0,16	0,15	0,134	99,63
4	Tata	3,4	35,50	35,4	35,44	35,3	35,63	35,5	36,38	36,2	36,06	36,0	35,802	35,68	0,40	0,40	0,122	99,66

SIMPULAN

Setelah dilakukan prosese pengujian dan pengambilan data selama beberapa kali dapat disimpulkan bahwa alat ukur berat

badan, tinggi badan dan suhu badan di posyandu berbasis *android* ini mengukur bayi usia maksimal 3,4 tahun. Dimana tingkat akurasi setiap sensor berfungsi sangat baik dengan tingkat akurasi Sensor Load Cell atau

Sensor Berat Badan mencapai 96,1 - 96,5 % , Sensor Hc-Sr04 atau Sensor Tinggi Badan mencapai 99,74 – 99,8 % dan Sensor Ds18b20 atau Sensor Suhu Badan mencapai 99,56 - 99,66 %. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga sensor yang digunakan memiliki sistem yang baik dengan akurasi yang tinggi.

Modul Bluetooth HC-05 yang digunakan pada Alat ukur berat badan, tinggi badan dan suhu badan di posyandu berbasis *android* ini berfungsi sangat baik, dilihat dari pengujian yang berbeda pada ruangan tertutup untuk *smartphone* Nokia 6 jarak maksimal 20 meter, Kemudian untuk *smartphone* Samsung Galaxy V dan *smartphone* Samsung A3 2016 jarak maksimal mencapai 16 meter.

REFERENSI

- [1] U.D. Negara et al. *Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Vol. 4, hal. 1-12*. 1945.
- [2] T.K. Fadjri. *Kader Posyandu (Quality of weight measurement result on toddler by assistant of Maternal and Child Health Centre), Vol 1, hal 111-115*. 2016.
- [3] D. Lutfiani. *Perancangan Timbangan Berat Badan Bayi Digital Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535, hal 1-4*.
- [4] Nurul Fajri & Wildian. *Rancang bangun alat ukur tinggi dan berat badan bayi berbasis mikrokontroler atmega8535 dengan sensor fototransistor*. 3, 2014, Jurnal Fisika UNAND, Vol. 3, pp. 163-169. 2302-8491.
- [5] Adi Prasetyo, Putri Nur Hafizah, Ika Dyah Rahmawati, Moh. Faisal Arief, Intan Indriani, Andriani Parastiwi. *Monitoring suhu tubuh pasien demam berdarah menggunakan bluetooth yang diintegrasikan ke personal komputer*. A 1, 2015, Prosiding SENTIA 2015, Vol. 7, pp. A-7 s.d. A-11. 2085-2347.
- [6] Utami, Pipit. *Prototype perangkat pemantau status gizi balita menggunakan mikrokontroler atmega16 dan pc berbasis visual basic 6.0*. Yogyakarta : Proyek Akhir Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY, 2012.
- [7] Karnadi, Annisa. *Pintar Membaca Growth Chart Anak dan Kurva Pertumbuhan WHO*. *Dunia Sehat*. [Online] 2014. <https://hidupduniasehat.files.wordpress.com/2014/09/2014-09-15-13-02-55.png>.
- [8] Suprayitno E. A., I. Sulistyowati, & I. Anshory. *Rancang bangun sistem instrumentasi sinyal carotid pulse (Design Engineering Instrumental Carotid Pulse System in Analytical Heart 's Dynamic With Continuous Wavelet Transform Method)*. 2015, pp. 1-9.
- [9] Suprayitno, E.A., & Arifin, A. *Sistem Instrumentasi Sinyal Electrocardiography Untuk Analisa Dinamika Jantung*. s.l. : Semin. Nas. Fis. Terap. III , Dep. Fis. FST, Univ. Airlangga Surabaya, 15, no. June 2015, 2012.