

# Design of a Height and Weight Measurement Tool for Toddlers at Spreadsheet-Based Posyandu

## [Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Badan dan Berat Badan Balita di Posyandu Berbasis Spreadsheet]

Moch. Faizal<sup>1)</sup>, Indah Sulistiyowati <sup>\*,2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: indah\_sulistiyowati@umsida.ac.id

**Abstract.** When it comes to disease prevention and quality human development, the main focus is on promoting optimal under-five health and growth. Integrated service posts, also known as posyandu, often take center stage when it comes to tracking the development of under-fives in the community. However, there is still no effective system to measure the height and weight of toddlers in posyandu. Therefore, a spreadsheet-based tool was created that can help the process of measuring the height and weight of toddlers in posyandu to be easier, faster, and more accurate. The data can also help posyandu officers, medical personnel, and parents in making decisions related to the health and nutrition of toddlers. Height and weight monitoring is done through a spreadsheet. The components used in this tool are ESP 8266 as a microcontroller, ultrasonic sensor as a height meter, load cell sensor as a weight meter, LCD to display measurement notifications, rfid-rc522 to communicate data from rfid tags so that when scanning/tagging to rfid, the data from height and weight measurements will be uploaded to the spreadsheet. From the tests carried out, it is obtained that the device functions properly and helps posyandu officers to monitor and measure the growth of height and weight in toddlers efficiently.

**Keywords** – *NodeMcu; Load Cell; Ultrasonic; RFID-RC522; Lcd i2c*

**Abstrak.** Dalam hal pencegahan penyakit dan pembangunan manusia yang berkualitas, fokus utamanya adalah mempromosikan kesehatan dan pertumbuhan balita yang optimal. Pos pelayanan terpadu, yang juga dikenal sebagai posyandu, sering kali menjadi pusat perhatian dalam hal melacak perkembangan balita di masyarakat. Namun, masih belum ada sistem yang efektif untuk mengukur tinggi dan berat badan balita di posyandu. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah alat bantu berbasis spreadsheet yang dapat membantu proses pengukuran tinggi dan berat badan balita di posyandu menjadi lebih mudah, cepat, dan akurat. Data tersebut juga dapat membantu petugas posyandu, tenaga medis, dan orang tua dalam mengambil keputusan terkait kesehatan dan gizi balita. Pemantauan tinggi dan berat badan dilakukan melalui spreadsheet. Komponen yang digunakan pada alat ini adalah ESP 8266 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai pengukur tinggi badan, sensor load cell sebagai pengukur berat badan, LCD untuk menampilkan notifikasi pengukuran, rfid-rc522 untuk mengkomunikasikan data dari tag rfid sehingga ketika melakukan scanning/tagging terhadap rfid, data hasil pengukuran tinggi dan berat badan akan terupload ke spreadsheet. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa alat berfungsi dengan baik dan membantu petugas posyandu untuk memantau dan mengukur pertumbuhan tinggi dan berat badan pada balita secara efisien.

**Kata Kunci** - *NodeMcu; Load Cell; Ultrasonic; RFID-RC522; Lcd i2c*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu layanan posyandu yang mendukung kesehatan masyarakat, khususnya kesehatan balita, adalah penimbangan berat badan. Namun, penggunaan alat ukur yang terstandarisasi untuk menentukan tinggi dan berat badan masih membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga serta kurang akurat[1]. Orang tua ingin balita mereka mencapai potensi genetik penuh saat mereka tumbuh dan berkembang[2]. Di taman posyandu, berat dan tinggi badan balita diukur sebagai bagian dari prosedur imunisasi[3]. Timbangan konvensional atau manual biasanya digunakan untuk menghitung berat suatu benda, namun hasil pengukurannya tidak tepat dan tidak dapat diandalkan karena timbangan konvensional tidak memiliki tingkat akurasi yang dibutuhkan[4]. Pertumbuhan balita merupakan proses berkelanjutan yang menuntut perhatian yang sama. Kader Posyandu memiliki sedikit kemampuan[5].

Ada banyak diskusi tentang berat badan akhir-akhir ini, karena berat badan yang ideal sangat penting untuk kesehatan dan penampilan[6]. Setiap balita diwajibkan untuk mengunjungi posyandu sebulan sekali selama masa pertumbuhannya, karena pemantauan diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangannya[7]. Otak manusia tumbuh dan berkembang paling cepat selama periode balita, yang dikenal sebagai "periode emas", dan fase bayi, yang dikenal sebagai "periode kritis"[8]. Bayi yang telah mencapai ulang tahun pertamanya dianggap sebagai balita. Selama periode ini, yang dikenal sebagai "masa keemasan", ketika otak anak tumbuh dengan cepat, kesehatan,

nutrisi, pengasuhan, dan pendidikan harus diberikan dorongan yang kuat[9]. Di Posyandu, alat ukur yang disebut infantometer, timbangan manual yang disebut dacin yang berguna untuk menentukan berat badan balita, dan pita pengukur masih digunakan untuk menentukan lingkaran lengan atas dan kepala serta panjang badan balita[10]. Tinggi badan menurut umur menyebutkan salah satu penyebabnya adalah kurangnya konsumsi energi, protein, dan zat gizi mikro dalam jangka panjang[11]. Setiap bulan, penimbangan dilakukan di posyandu untuk mengukur pertumbuhan, termasuk memeriksa kondisi gizi balita, memberikan vitamin, memeriksa kesehatan, dan mengimunisasi balita[12]. Hanya sedikit orang tua yang menyadari bahwa berat badan balita juga merupakan indikasi gizi, sehingga penting untuk terus memantau pertumbuhannya[13].

Kesalahan dalam menentukan umur akan menyebabkan interpretasi status gizi yang salah. Parameter berat badan dapat digunakan untuk menentukan status gizi dan laju pertumbuhan fisik. Sedangkan parameter tinggi badan merupakan kondisi yang membandingkan masa lalu dengan masa sekarang[14]. Mengukur tinggi dan berat badan balita merupakan beberapa kegiatan yang dilakukan di posyandu[15]. Ada beberapa kelemahan dalam melakukan hal ini di posyandu dengan mengukur berat badan dan tinggi badan secara manual[16]. Sistem pengolahan data harus diimplementasikan di berbagai industri, termasuk organisasi pemerintah, sektor korporasi, pendidikan, perawatan kesehatan, dan bisnis lainnya yang merupakan layanan kesehatan masyarakat adalah posyandu[17]. Pemantauan tumbuh kembang balita sangat penting dilakukan secara rutin dan bertahap. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi penyimpangan pertumbuhan dan mengoreksinya secepat mungkin[18]. Upaya yang sangat strategis untuk menemukan gangguan pertumbuhan pada balita di posyandu adalah dengan memantau pertumbuhannya[19]. Selain itu, banyak ibu yang tidak melakukan tindakan tepat waktu karena tidak mengetahui grafik kenaikan berat badan balitanya[20]. Oleh karena itu, pengumpulan data yang akurat dan tepat sangat penting untuk memberikan informasi kesehatan yang valid. Selain itu, karena ada banyak register, banyak data yang harus dicatat berulang kali, maka diperlukan pengolahan dan akses ulang data[21].

Seiring dengan kemajuan zaman, masyarakat kini menyadari betapa pentingnya sistem informasi pelayanan dalam membantu menyelesaikan tugas-tugas yang kompleks dalam waktu yang singkat[22]. Kesalahan dalam pengukuran tinggi badan terjadi ketika meteran (metelin) yang digunakan sebagai pengganti papan panjang, dan posisi kaki balita tidak diperhitungkan[23].

Oleh karena itu, pada penelitian ini kami menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 yang terintegrasi dengan modul Wi-Fi berbasis IOT dan merancang sebuah alat untuk menentukan tinggi dan berat badan yang memiliki akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya[24][25]. Oleh karena itu, kami membuat rancang bangun alat pengukur tinggi dan berat badan balita berbasis spreadsheet. Dimana disini akan dibuat alat pengukur tinggi dan berat badan dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang diintegrasikan dengan modul Wi-Fi berbasis IOT. Dimana alat pengukur yang akan dibuat ini digunakan karena dapat mempermudah kader posyandu dalam melakukan pengecekan tinggi badan dan berat badan secara otomatis, kemudian data tersebut secara otomatis akan masuk ke dalam spreadsheet dalam waktu yang singkat. Dengan adanya alat ini, diharapkan para kader posyandu dapat lebih mudah ketika melakukan penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan. Alat pengukur tinggi dan berat badan berbasis spreadsheet yang terintegrasi dengan modul Wi-Fi ini diharapkan dapat menjadi inovasi teknologi dalam dunia pengukuran tinggi dan berat badan balita di posyandu. Meskipun ada beberapa kendala seperti delay hingga koneksi internet yang sulit.

## II. METODE

Perancangan sistem ini memanfaatkan IoT untuk kader posyandu dan klinik. IoT digunakan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan penimbangan berat badan dan tinggi badan balita di posyandu dan klinik. Terdapat dua tahap dalam perancangan, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras membutuhkan diagram blok dan desain pengkabelan. Perangkat lunak berupa diagram alir dari metode yang digunakan.

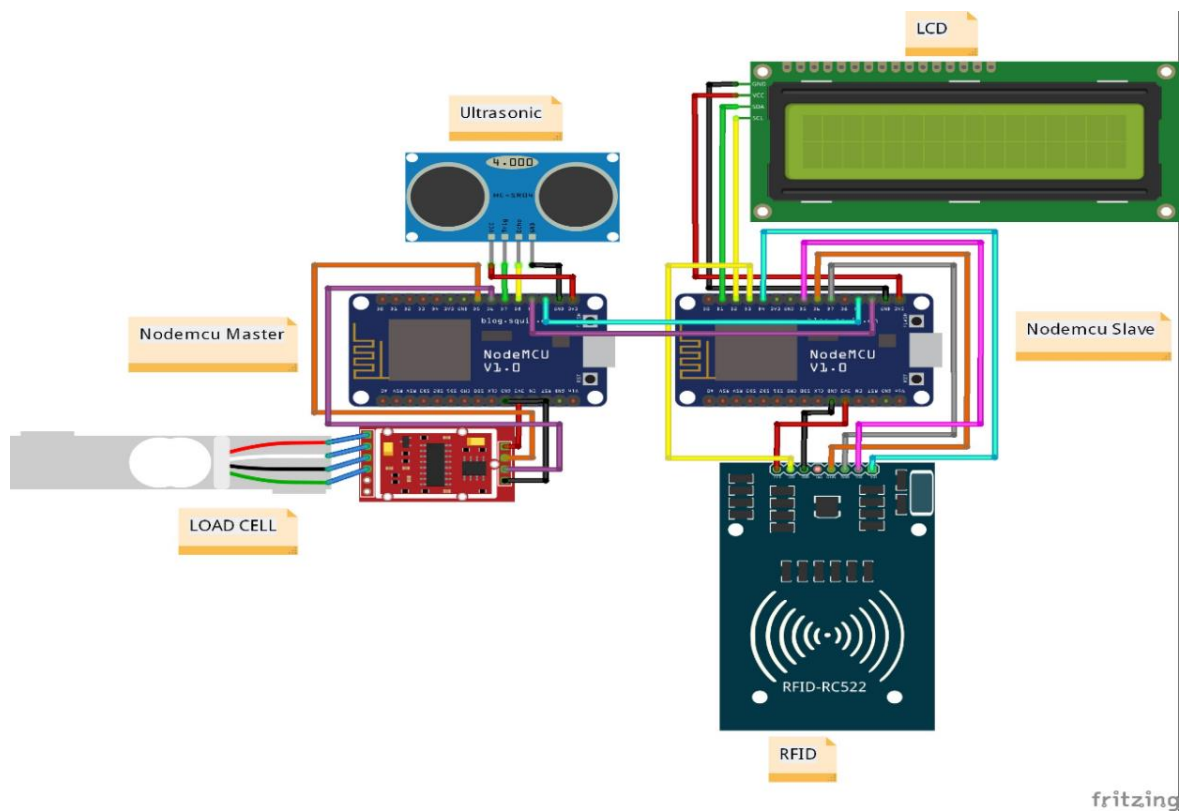
### A. Perancangan Sistem

Perancangan pengkabelan, yang menggambarkan komponen-komponen sistem dan koneksinya, merupakan langkah pertama dalam proses perancangan sistem. Membuat diagram alir yang merinci alur kerja sistem dan bagaimana berbagai komponen berinteraksi satu sama lain adalah langkah kedua. Langkah ketiga adalah membuat diagram blok, yang menampilkan komponen input, pemrosesan, dan output sistem serta keterkaitannya. Bersamaan, ketiga bagian ini menawarkan pengetahuan menyeluruh tentang konsepsi dan fungsionalitas sistem.

### B. Desain Pengkabelan

Desain pengkabelan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 tampaknya untuk sistem yang menggunakan NodeMCU master (papan mikrokontroler berbasis ESP8266), NodeMCU slave (papan mikrokontroler berbasis ESP8266), sensor load cell (kemungkinan sensor beban), sensor ultrasonik (kemungkinan sensor HC-SR04), RFID-rc522, LCD i2c.

Tabel 1 menunjukkan koneksi pin spesifik antara master nodemcu dan slave nodemcu dan berbagai komponen dalam sistem, termasuk sensor sel beban, sensor ultrasonik, RFID-rc522, dan LCD i2c. tabel tersebut menunjukkan pin master nodemcu dan slave nodemcu, yang terhubung ke pin input / output dari setiap komponen, serta jenis koneksi (misalnya digital, serial, analog, dll.). koneksi pin yang benar harus dibuat agar sistem berfungsi dengan baik.



Gambar 1. Desain Pengkabelan

No.	Port NodeMcu	Penggunaan
1.	3,3V	VCC
2.	D8	Trig Ultrasonic
3.	D7	Echo Ultrasonic
4.	GND	GND
5.	D6	DT Load cell
6.	D5	SCK Load cell
7.	3,3V	VCC
8.	GND	GND

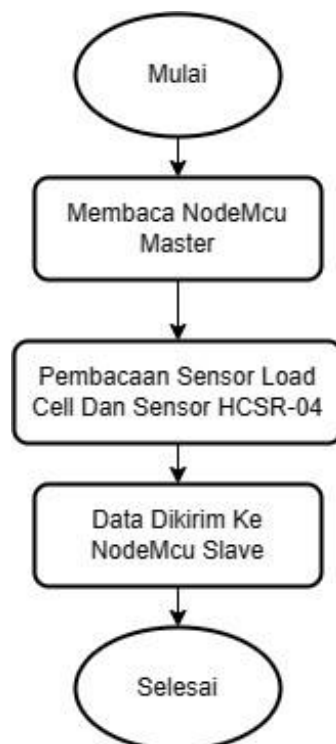
Tabel 1. Penggunaan Port NodeMcu Master

No.	Nodemcu Port	Usage
1.	D2	Pin SDA LCD
2.	D3	Pin SCL LCD
3.	Vin	VCC
4.	GND	GND
5.	D7	Pin RFID MOSI
6.	D6	Pin RFID MISO
7.	D5	Pin RFID SCK
8.	D8	Pin RFID SDA
9.	A0	Pin RFID RST
10.	3,3V	3V
11.	GND	GND

**Tabel 2.** Penggunaan Port NodeMcu Slave

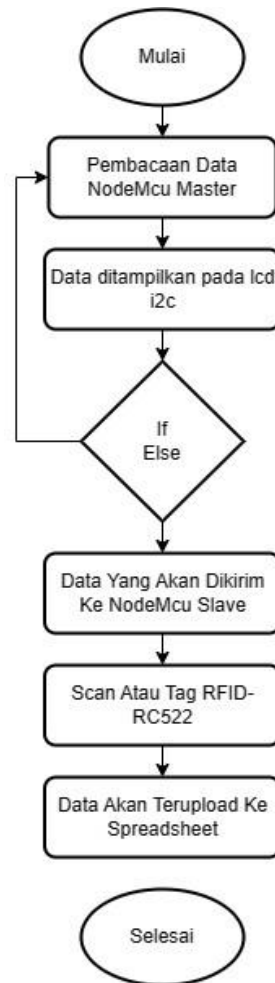
### C. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Pada diagram alir ini dimulai dengan menghubungkan sensor load cell dan sensor hc-sr04, jika sudah terhubung, kemudian mengirimkan data ke slave nodemcu. Dalam hal ini sensor Load Cell dan sensor HC-SR04 memberikan input ke nodemcu master, dan muncul notifikasi pada LCD. Setelah itu nodemcu master mengirimkan data ke nodemcu slave.



**Gambar2.** Diagram Alir NodeMcu Master

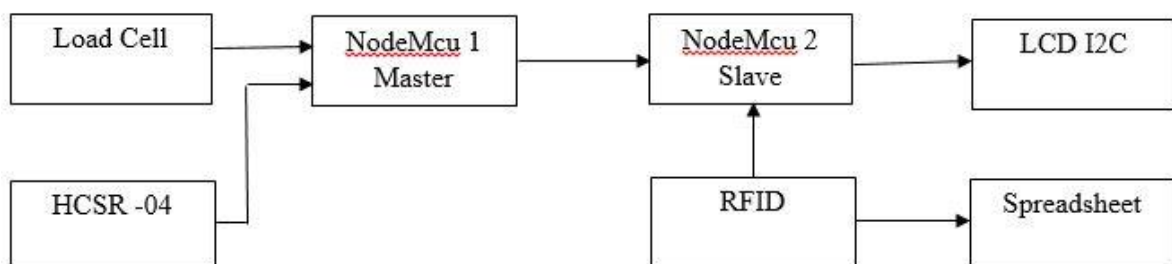
Program ini dimulai dari membaca data yang telah dikirimkan oleh NodeMcu master, kemudian menandai atau men-scan kartu rfid-rc522. Selanjutnya data tersebut akan dikirim ke NodeMcu 2 atau slave dan kemudian dieksekusi oleh Spreadsheet. Dalam hal ini RFID-rc522 dan Lcd 16x2 memberikan output ke slave nodemcu, setelah itu slave nodemcu mengirimkan data ke spreadsheet.



Gambar 3. Diagram Alir NodeMcu Slave

#### D. Blok Diagram Sistem

Untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan alat, maka dibuatlah diagram blok sistem secara keseluruhan. Berikut ini adalah diagram blok Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Badan dan Berat Badan Balita pada Posyandu Berbasis Spreadsheet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



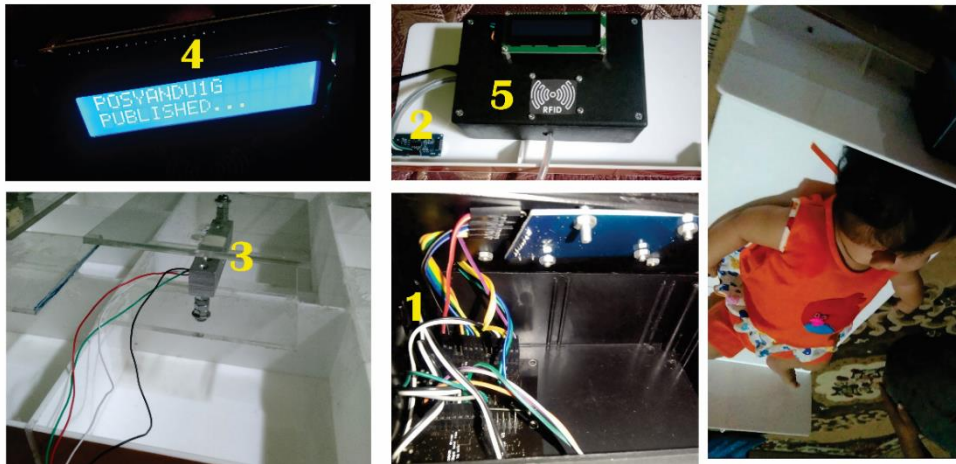
Gambar 4. Blok Diagram Sistem

Perancangan alat dimulai dari 6 bagian yaitu sensor load cell, hcsr-04, nodemcu 1 (master), nodemcu 2 (slave), rfid, dan lcd i2c 16x2. Pada diagram blok master terdapat komponen sensor load cell, hcsr-04, dan nodemcu 1 berperan sebagai master atau pengirim. Sedangkan pada blok diagram slave terdapat komponen lcd i2c 16x2, RFID-rc522 bertindak sebagai slave atau penerima atau nodemcu 2, dan spreadsheet, Keluaran dari sensor load cell dan sensor

ultrasonik berupa sinyal analog, kemudian sinyal ini diolah oleh nodemcu menjadi sinyal digital melalui proses ADC dan hasil sinyal digital tersebut dikonversikan ke dalam bentuk serial. Output dari nodemcu 1 atau master yang diterima oleh lcd i2c berupa serial, kemudian diolah oleh nodemcu 2 atau slave dan data akan masuk lalu diteruskan ke spreadsheet.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah tampilan realisasi alat tersebut dalam rancangan penelitian alat pengukur tinggi dan berat badan balita berbasis spreadsheet alat pengukur tinggi dan berat badan balita yang telah dilakukan. dimana pada Gambar 5 menunjukkan komponen-komponen yang digunakan, yaitu: 1. NodeMcu Master, 2. NodeMcu Slave, 3. Sensor Ultrasonik, 4.Sensor Load Cell, 5. LCD i2c 16x2, 6. Sensor RFID-RC522.



**Gambar 5.** Realisasi Alat

Cara menggunakan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan ke kabel usb mikrokontroler nodemcu kemudian sambungkan ke laptop dan pastikan hotspot dalam keadaan menyala.

2. Kemudian mikrokontroler nodemcu akan terhubung ke hotspot kemudian LCD i2c akan memberikan notifikasi. Kemudian alat dapat langsung digunakan.

3. Jika sudah terhubung, langkah selanjutnya adalah meletakkan balita ke dalam posisi alat, jika sudah sesuai maka sensor load cell sebagai berat dan sensor ultrasonik sebagai tinggi akan bekerja, maka berat badan dan tinggi badan akan muncul pada LCD i2c.

4. Kemudian jika berat dan tinggi sudah muncul pada LCD maka langkah selanjutnya adalah memindai kartu / tag Rfid-rc522, jika sudah di scan maka akan muncul notifikasi pada LCD i2c, maka langkah selanjutnya adalah data hasil pengukuran tinggi dan berat badan akan dikirim ke spreadsheet.

#### A. Pengujian Koneksi Wi-Fi Ke NodeMcu ESP8266

Pengujian koneksi Wi-Fi dari NodeMCU ESP8266 koneksi diuji dengan waktu 5 dan 6 detik, kemudian pengujian hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa NodeMCU ESP8266 dapat membuat koneksi Wi-Fi yang cepat.

Testing To	WiFi ESP8266		Accuracy (%)
	Condition	Waiting Time (s)	
1st Test	Connected	5	Medium
2nd Test	Connected	5	Medium
3rd Test	Connected	5	Medium
4th Test	Connected	5	Medium
5th Test	Connected	6	Medium
6th Test	Connected	6	Medium

**Tabel 3.** Pengujian Koneksi Wi-Fi Ke NodeMcu ESP8266**B. Pengujian RFID-RC522**

RFID-RC522 telah diuji sebanyak lima kali seperti yang ditunjukkan pada tabel 4. Dari hasil tersebut, jelas bahwa rfid berjalan dengan benar dan mengikuti instruksi dengan benar

Testing To	RFID-RC522		Percentage of Success (%)
	RFID Tags	Distance (cm)	
1st Test	Aisyah Putri	1	100
2nd Test	M Rifqi	1	100
3rd Test	Iqbal R	1	100
4th Test	A Syaiful	1	100
5th Test	Chandra W.	1	100
6th Test	M Abbas	1	100

**Tabel 4.** Pengujian RFID-RC522**C. Hasil Pengujian Sensor Load Cell Pada Balita**

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran antara alat ukur yang dibuat menggunakan sensor load cell dengan timbangan badan digital. Pengujian ini dilakukan terhadap 6 orang balita. balita, dimana hasilnya seperti terlihat pada tabel 5.

Testing To	Load Cell					
	Name	Age	Digital Scales (kg)	Sensor Load Cell (kg)	Deviation	Error (%)
1st Test	Aisyah Putri	6 Months	8,9	9,02	0,12	1,34
2nd Test	M Rifqi	4 Months	6,5	6,70	0,20	3,07
3rd Test	Iqbal R	5 Months	7,6	7,83	0,23	3,02
4th Test	A Syaiful	6 Months	8,7	8,81	0,11	1,26
5th Test	Chandra W	8 Months	9,7	9,88	0,18	1,85
6th Test	M Abbas	7 Months	9,2	9,36	0,16	1,73
				Average		2,04
				Error		
				Accuracy		97,96

**Tabel 5.** Pengujian Sensor Load Cell Pada Balita

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hasil pengujian terhadap balita pengukuran berat badan balita menggunakan alat ukur dan timbangan digital. timbangan digital. Pada tabel tersebut didapatkan nilai rata-rata error dan tingkat akurasi rata-rata dan tingkat keakuratan dari sensor yang diperoleh. Untuk hasil rata-rata error (%) adalah 2,04% sehingga untuk tingkat akurasi pada sensor tinggi badan diperoleh adalah 97,96%.

**D. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic Pada Balita**

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran antara alat ukur yang dibuat dengan menggunakan sensor ultrasonik dengan sensor ultrasonik dengan meteran. Pengujian ini dilakukan pada 6 orang balita, dimana hasilnya seperti yang ditunjukkan pada tabel 6.

Pengujian Ke	Ultrasonic					
	Name	Age	Alat Meteran (Cm)	Sensor Ultrasonic (Cm)	Deviation	Error (%)
1st Test	Aisyah Putri	6 Months	58	58	0	0
2nd Test	M Rifqi	4 Months	54	55	1	1,85
3rd Test	Iqbal R	5 Months	56	58	2	3,57
4th Test	A Syaiful	6 Months	59	60	1	1,69
5th Test	Chandra W	8 Months	66	67	1	1,51
6th Test	M Abbas	7 Months	61	62	1	1,63
					Rata – Rata	1,70
					Eror	
					Akurasi	98,3

**Tabel 6.** Pengujian Sensor Ultrasonic Pada Balita

Tabel 6 menunjukkan hasil uji coba pengukuran tinggi badan balita dengan menggunakan alat ukur dan meteran. Dalam tabel tersebut, diperoleh nilai rata-rata kesalahan dan tingkat akurasi dari sensor yang diperoleh. Untuk hasil rata-rata error (%) adalah 1,70% sehingga tingkat akurasi pada sensor tinggi badan yang didapat adalah 98,3%.

### E. Hasil Pengujian Spreadsheet

Dalam menguji spreadsheet ini, Anda dapat mencocokkan nilai pembacaan sensor yang muncul di LCD dengan yang tersimpan di spreadsheet. dimana alat ini akan secara otomatis mengirimkan data dari hasil pembacaan sensor load cell dan sensor ultrasonik melalui scan/tag rfid-rc522 yang akan langsung diterima oleh spreadsheet sesuai dengan kolom dan bagian masing-masing.

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa sistem bekerja sesuai dengan yang yang diinginkan, yaitu informasi data dari sensor yang diterima sesuai dengan informasi data yang dikirim oleh perangkat kemudian ke spreadsheet. hanya saja dibutuhkan koneksi internet yang stabil dibutuhkan untuk dapat mengirimkan data tersebut.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Date	Time	Nama	Berat Badan	Tinggi Badan								
2	16/11/2023	8:31:53	Aisyah Putri	9,02	58								
3	16/11/2023	8:35:10	M Rifqi	6,7	55								
4	16/11/2023	8:39:40	Iqbal R	7,83	58								
5	16/11/2023	8:44:17	A Syaiful	8,81	60								
6	16/11/2023	8:51:23	Chandra W	9,88	67								
7	16/11/2023	8:59:51	M Abbas	9,36	62								
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													



## Gambar 6. Hasil Pengujian Spreadsheet

### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang perancangan alat pengukur alat pengukur tinggi badan dan berat badan balita di posyandu berbasis posyandu berbasis spreadsheet dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa: Pertama, alat pengukur tinggi dan berat badan alat pengukur tinggi dan berat badan balita yang telah dibuat dapat digunakan dalam proses pengukuran di posyandu atau puskesmas. Kedua, pengukuran akan menjadi lebih mudah dan efisien karena karena pada saat pengukuran tinggi dan berat badan dan data akan muncul pada pada LCD dan kemudian memindai kartu rfid/tag, maka rfid akan mengunggahnya ke dalam spreadsheet sehingga menjadi lebih mudah dan efisien. Ketiga, mempermudah pekerjaan karena sistem yang digunakan berbasis spreadsheet, yang datanya akan dikumpulkan ke dalam spreadsheet. Keempat, sistem alat ini akan menyala ketika menghubungkan kabel usb ke laptop pada Nodemcu dan kemudian menghubungkan ke wifi atau internet jika alat pengukur tinggi dan berat badan alat pengukur tinggi dan berat badan dapat digunakan. Kelima, untuk menghubungkan Nodemcu mikrokontroler ke basis data, diperlukan internet yang kuat dan stabil diperlukan sinyal yang kuat dan stabil. Jika sinyal jaringan internet lemah atau tidak stabil maka sistem pada alat ukur tidak akan berjalan dengan baik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada para editor dan pembaca atas kritik saran, atau kritik yang diberikan demi kesempurnaan jurnal ini. Jurnal ini pada bab terakhir. Penulis juga sangat berterima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Mereka juga berharap bahwa jurnal ini sangat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

### REFERENSI

- [1] D. Gustian, B. Lestari, N. M. Zasmine, and N. S. Rejeki, "Fuzzy Inference System in Determining," pp. 1–6, 2019.
- [2] Q. D. Ayu Sulistiani, B. Irawan, and C. Setianingsih, "Dietary Habits for Toddler Growth using Particles Swarm Optimization Algorithms," *2020 2nd Int. Conf. Cybern. Intell. Syst. ICORIS 2020*, 2020, doi: 10.1109/ICORIS50180.2020.9320841.
- [3] H. Nurwarsito and N. Savitri, "Development of Mobile Applications for Posyandu Administration Services Using Google Maps API Geolocation Tagging," *3rd Int. Conf. Sustain. Inf. Eng. Technol. SIET 2018 - Proc.*, pp. 168–173, 2018, doi: 10.1109/SIET.2018.8693170.
- [4] R. Purwanto, A. Prihantara, and L. Syafirullah, "Design of Information System Immunized Care Services Based on Mobile (Case Study: Puskesmas Maos Cilacap)," *Proc. - 2018 Int. Conf. Appl. Sci. Technol. iCAST 2018*, pp. 470–476, 2018, doi: 10.1109/iCAST1.2018.8751549.
- [5] R. A. Putri, S. Sendari, and T. Widiyaningtyas, "Classification of Toddler Nutrition Status with Anthropometry Calculation using Naïve Bayes Algorithm," *3rd Int. Conf. Sustain. Inf. Eng. Technol. SIET 2018 - Proc.*, pp. 66–70, 2018, doi: 10.1109/SIET.2018.8693169.
- [6] R. Hamdi, E. Driouch, and W. Ajib, "Resource allocation in downlink large-scale MIMO systems," *IEEE Access*, vol. 4, pp. 8303–8316, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2630999.
- [7] S. Anitha Jebaman, R. Abhinaya, B. Abitha, and T. Thanga Anushya, "Toddler Tutelage Device," *2019 Proc. 3rd Int. Conf. Comput. Commun. Technol. ICCCT 2019*, pp. 133–135, 2019, doi: 10.1109/ICCCT2.2019.8824904.
- [8] M. U. Harun Al Rasyid, I. K. Wibowo, and M. A. Windhy Saputra, "Mobile Monitoring of Toddler's Body Temperature for Early Effort of Febrile Seizure Prevention," *Proc. - 2019 Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun. Ind. 4.0 Retrospect. Prospect. Challenges, iSemantic 2019*, pp. 313–318, 2019, doi: 10.1109/ISEMANTIC.2019.8884294.
- [9] P. H. The, D. Q. Vu Hoang, C. C. Sun, and P. W. Lu, "Non-contacted optical measurement system with 16-channel synchronous laser sensor applied for three-axis machine tool," *2020 IEEE Int. Conf. Consum. Electron. - Taiwan, ICCE-Taiwan 2020*, pp. 31–32, 2020, doi: 10.1109/ICCE-Taiwan49838.2020.9258342.
- [10] S. L. Elmlinger, S. H. Suanda, L. B. Smith, and C. Yu, "Toddlers' Hands Organize Parent-Toddler Attention across Different Social Contexts," *2019 Jt. IEEE 9th Int. Conf. Dev. Learn. Epigenetic Robot. ICDL-EpiRob 2019*, pp. 296–301, 2019, doi: 10.1109/DEVLRN.2019.8850682.
- [11] D. A. N. Wulandari, T. Prihatin, A. Prasetyo, and N. Merlina, "A Comparison Tsukamoto and Mamdani Methods in Fuzzy Inference System for Determining Nutritional Toddlers," *2018 6th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2018*, no. Citsm, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1109/CITSM.2018.8674248.
- [12] K. Widayati, I. kadek A. D. Putra, and N. L. M. A. Dewi, "Determinant Factor for Stunting in Toddler," *J.*

- Aisyah J. Ilmu Kesehat.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–16, 2021, doi: 10.30604/jika.v6i1.381.
- [13] F. A. Toer, “Open Access Indonesian Journal of Medical Reviews,” *Scholar.Archive.Org*, vol. 1, no. 3, pp. 49–52, 2021, [Online]. Available: <https://scholar.archive.org/work/wiqeq2pfxjgtrcfqtf437uslq/access/wayback/https://jurnalkedokteranunsri.id/index.php/OAIJMR/article/download/547/511>
- [14] J. A. Mennella, A. D. Smethers, J. E. Decker, M. T. Delahanty, V. A. Stallings, and J. C. Trabulsi, “of a Randomized Controlled Infant Formula Trial,” pp. 1–16, 2021.
- [15] M. Yahya and U. Hanum, “The Effectiveness of Using the Anthropometric Stunting Meter in Children Aged 24-59 Months at the Lageun Health Center , Aceh Jaya District,” vol. 9, no. 9, pp. 6952–6956, 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i9.5015.
- [16] H. W. Amalo and I. Davidz, “Factors Associated with the Incidence of Stunting in Toddlers Aged 24 - 59 Months in the Working Area of the Oebobo Health Center, Kupang City,” *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 8, pp. 6682–6687, 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i8.4118.
- [17] F. N. Khayati, R. Agustiningrum, P. R. Kusumaningrum, and F. P. Hapsari, “Analysis of Factors That Influence Stunting On Toddlers,” vol. 27, no. ICoSHEET 2019, pp. 127–130, 2020, doi: 10.2991/ahsr.k.200723.031.
- [18] A. I. Susanti, F. R. Rinawan, and I. Amelia, “Mothers Knowledge and Perception of Toddler Growth Monitoring Using iPosyandu Application Pengetahuan dan Persepsi Ibu dalam Memantau Pertumbuhan Balita Menggunakan Aplikasi iPosyandu,” *J. Glob. Med. Heal. Commun. Online*, vol. 7, no. 38, pp. 93–99, 2019.
- [19] C. A. Quigley *et al.*, “Prevention of Growth Failure in Turner Syndrome: Long-Term Results of Early Growth Hormone Treatment in the ‘toddler Turner’ Cohort,” *Horm. Res. Paediatr.*, vol. 94, no. 1–2, pp. 18–35, 2021, doi: 10.1159/000513788.
- [20] A. Wahana, C. N. Alam, and S. N. Rohmah, “Implementation of the Simple Multi Attribute Rating Technique Method (SMART) in Determining Toddler Growth,” *J. Online Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 169, 2020, doi: 10.15575/join.v5i2.634.
- [21] Y. Peng and L. Peng, “A Cooperative Transmission Strategy for Body-Area Networks in Healthcare Systems,” *IEEE Access*, vol. 4, pp. 9155–9162, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2635695.
- [22] S. Singh, B. Singh, Ramandeep, B. Singh, and A. Das, “Automatic Vehicle Counting for IoT based Smart Traffic Management System for Indian urban Settings,” *Proc. - 2019 4th Int. Conf. Internet Things Smart Innov. Usages, IoT-SIU 2019*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/IoT-SIU.2019.8777722.
- [23] C. Y. Altinigne, D. Thanou, and R. Achanta, “Height and Weight Estimation from Unconstrained Images,” *ICASSP, IEEE Int. Conf. Acoust. Speech Signal Process. - Proc.*, vol. 2020-May, no. Ic, pp. 2298–2302, 2020, doi: 10.1109/ICASSP40776.2020.9053363.
- [24] S. C. S. Yanti and I. Sulistiyowati, “An Inventory Tool for Receiving Practicum Report Based on IoT by Using ESP32-CAM and UV Sterilizer: A Case Study at Muhammadiyah University of Sidoarjo,” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 6, no. 1, pp. 49–56, 2022, doi: 10.18196/jet.v6i1.14607.
- [25] J. Jamaaluddin, I. Anshory, and S. D. Ayuni, “Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker with Alternating Current,” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 2, pp. 68–73, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i2.12508.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*