

RESEARCH ARTICLE

# **Sosialisasi Alat Ukur Berat Badan dan Tinggi Badan Digital Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Mendukung Program Pencegahan Stunting di Desa Sayati**

**Nadya Ainun Avrilya<sup>1</sup>, Hana Inda Nafisah<sup>2</sup>, Desri Kristina Silalahi<sup>3\*</sup>, Jangkung Raharjo<sup>4</sup>, Jaspas Hasudungan<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung, Indonesia

\*Corresponding author: [desrikristina@telkomuniversity.ac.id](mailto:desrikristina@telkomuniversity.ac.id)

Received on (21/Februari/2025); accepted on (01/April/2025)

## **Abstrak**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat ukur berat badan dan tinggi badan digital berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi dalam memantau pertumbuhan balita. Alat ini menggunakan dua sensor utama, yaitu *load cell* untuk mengukur berat badan dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan. Struktur alat dibuat dengan material aluminium dan *v-slot* sebagai penyangga, serta dilengkapi komponen elektronik seperti ESP32, Arduino Uno, baterai, dan LCD OLED sebagai tampilan hasil pengukuran. Data yang diperoleh dari alat ini dikirimkan secara real-time ke sebuah website yang dirancang khusus untuk menampilkan dan menyimpan hasil pengukuran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dan akurat, serta mempermudah pemantauan data pertumbuhan balita. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mendeteksi dini masalah stunting dan memfasilitasi intervensi cepat. Kegiatan sosialisasi juga dilakukan kepada petugas posyandu agar dapat menggunakan alat ukur timbangan dan berat badan. Kemudian sosialisai kepada orangtua dari anak-anak terkait permasalahan stunting.

**Keywords:** Balita, IoT, Kesehatan, Sensor, *Stunting*.

## **Pendahuluan**

Kesehatan balita merupakan hal yang penting dalam membangun generasi [1]. Menurut Data Risesdas 2018 yang dirilis oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, sekitar 30,8% balita di Indonesia mengalami stunting. Angka ini mencerminkan tantangan besar dalam penanganan masalah gizi di Indonesia. Berdasarkan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI), prevalensi stunting nasional turun menjadi 24,4% pada 2021 dan 21,6% pada 2022. Meskipun ada penurunan, beberapa daerah seperti Kabupaten Gunungkidul di Yogyakarta masih memiliki angka stunting yang tinggi, yakni 23,5% pada 2022 [2]. Pemantauan pertumbuhan dan perkembangan anak sejak dini sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa anak mendapatkan nutrisi dan stimulasi yang optimal. Salah satu metode yang biasa digunakan adalah pengukuran antropometri, seperti penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, dan lingkar kepala. Praktik ini rutin dilakukan di berbagai negara, termasuk Indonesia, melalui layanan kesehatan seperti posyandu, polindes, dan puskesmas. Pemantauan berkala ini bertujuan untuk mendeteksi potensi masalah pertumbuhan, termasuk stunting.

Salah satu kendala utama dalam penanganan stunting adalah terbatasnya jumlah tenaga kesehatan yang tersedia [3]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah bidan di Indonesia sekitar 339 ribu orang, sementara jumlah balita yang harus ditangani mencapai 30,8 juta jiwa. Ketimpangan ini menyebabkan beban kerja bidan menjadi sangat berat. Selain itu, sistem pencatatan tumbuh kembang anak yang masih bersifat manual turut memperparah situasi. Data hasil pengukuran tumbuh kembang anak biasanya dicatat di atas kertas oleh bidan di posyandu, kemudian diserahkan ke operator untuk diunggah ke sistem e-PPGBM Kementerian Kesehatan. Proses ini memakan

waktu lama, menambah beban kerja operator, dan meningkatkan risiko kesalahan pencatatan. Dan dalam menangani permulaan kesehatan dimulai dari posyandu untuk memonitoring pertumbuhan balita tersebut. Oleh sebab itu diperlukan pengabdian masyarakat terutama di Desa Sayati, Kabupaten Bandung. Berdasarkan wawancara diperoleh 17 Balita terindeks terkena stunting. Pemilihan lokasi di Desa Sayati menjadi pertimbangan dikarenakan salah satu program dari Kepala Desa Sayati juga mendukung program stunting. Selain itu, perkembangan layanan posyandu di beberapa titik lokasi Desa Sayati kurang diperhatikan sehingga memerlukan pihak eksternal dalam mendukung kegiatan ini.

Ada 2 parameter penting dalam pertumbuhan stunting, yaitu Berat Badan dan Tinggi Badan. Berat dan Tinggi badan yang tidak sesuai akan mengalami stunting, dan anak yang mengalami stunting akan menghambat pertumbuhan seperti pertumbuhan otak, ginjal, maupun organ-organ lainnya. Proses penentuan status gizi anak juga cukup kompleks karena melibatkan kalkulasi berdasarkan rumus yang ditentukan WHO. Di lapangan, jarang sekali bidan melakukan kalkulasi ini secara langsung, sehingga hasil pengukuran status gizi anak sering kali menjadi kurang akurat. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi untuk membantu kader kesehatan dan bidan dalam mengelola data pertumbuhan anak secara efisien. Inovasi teknologi seperti timbangan digital yang terhubung dengan aplikasi Android dapat digunakan untuk otomatisasi input data, penghitungan status gizi, dan pelaporan yang cepat dan akurat.

## Tinjauan Pustaka

### Pengertian Stunting dan Gejalanya

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh akibat kurang gizi kronis, terutama selama 1000 hari pertama kehidupan [4]. Stunting tidak hanya berdampak pada pertumbuhan fisik anak tetapi juga memiliki implikasi pada kemampuan kognitif, perkembangan motorik, dan daya tahan tubuh [5]. Dampak jangka panjang dari stunting meliputi rendahnya produktivitas di masa dewasa, peningkatan risiko penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung, serta gangguan perkembangan sosial dan ekonomi [6]. Stunting disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kekurangan gizi kronis, buruknya pola asuh, sanitasi yang tidak memadai, dan terbatasnya akses ke layanan kesehatan. Kekurangan gizi kronis selama periode kritis ini dapat menyebabkan anak gagal mencapai potensi penuh dalam pertumbuhan dan perkembangan [7]. Faktor sosial-ekonomi, seperti kemiskinan dan pendidikan ibu yang rendah, juga berkontribusi signifikan terhadap prevalensi stunting [8].

### Monitoring dan Deteksi Dini

Pemantauan pertumbuhan anak menggunakan metode antropometri, seperti pengukuran tinggi badan, berat badan, dan lingkar kepala, merupakan praktik penting untuk mendeteksi masalah stunting sejak dini [9]. Di Indonesia, pemantauan ini dilakukan melalui posyandu, polindes, dan puskesmas. Data hasil pengukuran sering kali dicatat secara manual, yang berpotensi menyebabkan kesalahan pencatatan dan memperlambat pengolahan data [10].

### Alat Monitoring dan Pendeteksi

Inovasi teknologi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dalam penanganan stunting. Misalnya, penggunaan timbangan digital yang terhubung dengan aplikasi berbasis Android memungkinkan otomatisasi input data, kalkulasi status gizi, dan pelaporan yang cepat serta akurat [11]. Teknologi ini dapat membantu mengurangi beban kerja tenaga kesehatan sekaligus meningkatkan akurasi data dan deteksi dini stunting.

### Parameter Stunting

Menurut World Health Organization (WHO), bahwa Persamaan Matematis yang disebut Rumus Z-Score. Biasanya digunakan untuk mengukur stunting. Berikut persamaannya:

Jika TB/PB anak < median

$$TB/U = \frac{TB/PB \text{ anak} - TB/PB \text{ median}}{\frac{TB}{PB} \text{ Median} - (Tabel-1sd)} \quad (1)$$

Jika TP/PB anak > median

$$TB/U = \frac{TB/PB \text{ anak} - TB/PB \text{ median}}{(Tabel-1sd) - TB/PB \text{ Median}} \quad (1)$$

Keterangan:

TB = Tinggi Badan (cm)

PB = Panjang Badan (cm)

Median : Nilai tengah(50%)

**Tabel 1.** Tinggi Badan usia 0 bulan – 5 Tahun standar Permenkes No. 2 Tahun 2020

Usia	Jenis Kelamin	
	Anak Laki-laki (cm)	Anak Perempuan (Cm)
0	46,3-53,4	45,6-52,7
1	51,1-58,4	50,0 – 57,4
2	54,7-62,2	53,2-60,9
3	57,6-65,3	55,8-63,8
4	60,0-67,8	58,0-66,2
<b>5</b>	<b>61,9-69,9</b>	<b>59,9-68,2</b>

## Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas solusi berbasis teknologi dalam menangani masalah stunting, dengan fokus pada otomatisasi proses pengukuran dan pelaporan data status gizi anak. Pendekatan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan utama. Penelitian menggunakan desain kuantitatif deskriptif untuk menganalisis dampak inovasi teknologi terhadap efisiensi pengukuran status gizi anak. Objek penelitian meliputi proses pengukuran data antropometri, seperti tinggi badan, berat badan, dan lingkar kepala, yang dilakukan menggunakan perangkat timbangan digital yang terintegrasi dengan aplikasi Android. Penelitian dilakukan di wilayah Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang memiliki prevalensi stunting sebesar 23,5% berdasarkan data Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah anak-anak usia di bawah lima tahun (balita) yang terdaftar dalam posyandu di wilayah tersebut.

Data dikumpulkan melalui dua metode utama. Pertama, pengukuran langsung yang dilakukan menggunakan timbangan digital yang terhubung dengan aplikasi Android, di mana data yang diperoleh secara otomatis dihitung menggunakan algoritma berbasis standar WHO untuk menentukan status gizi anak. Kedua, melalui observasi terhadap proses pencatatan manual oleh bidan atau kader kesehatan untuk membandingkan waktu yang diperlukan dan risiko kesalahan pencatatan dengan sistem berbasis teknologi. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi timbangan digital terintegrasi, aplikasi Android untuk mencatat data secara langsung dan menghasilkan laporan, serta kuesioner untuk mengukur kepuasan dan persepsi pengguna terhadap teknologi ini, baik oleh tenaga kesehatan maupun orang tua anak.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat, kami berhasil merancang alat ukur berat badan dan tinggi badan digital berbasis IoT, serta mengumpulkan data yang relevan. Alat ini menggunakan dua sensor utama, yaitu load cell untuk mengukur berat badan dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan. Untuk struktur bodi timbangan, kami menggunakan material aluminium dan v-slot sebagai penyangga utama. Alat ini juga dilengkapi dengan beberapa komponen elektronik, seperti baterai, ESP32, Arduino Uno, dan LCD OLED sebagai tampilan data hasil pengukuran. Berikut adalah hasil dari alat yang telah kami rancang.

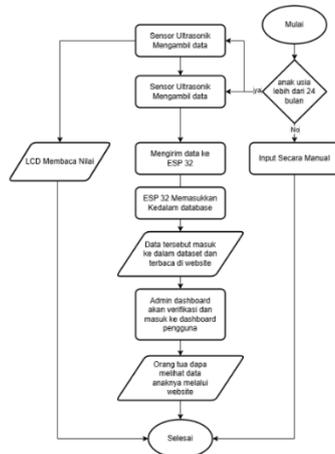


**Gambar 1.** Desain 3D Timbangan dan Stadiometer Digital



Gambar 2. Hasil perancangan alat Desain 3D Timbangan dan Stadiometer Digital

Mekanisme sistem yang dirancang dalam alat tersebut terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:



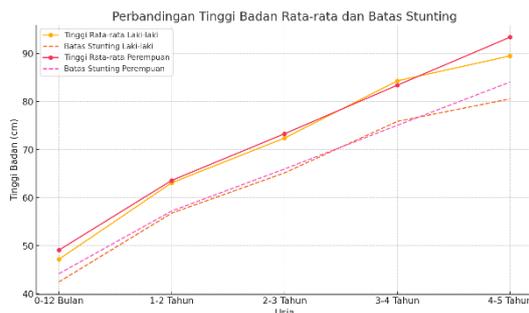
Gambar 3. Diagram Alir skema alat

Alat yang kami rancang berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan integrasi antara perangkat keras dan *website*. *Website* tersebut berfungsi untuk menampilkan dan menyimpan data hasil pengukuran dari sistem yang telah dirancang.

Tabel 2. Perolehan hasil penimbangan pada bulan November 2024

Jenis Kelamin	Usia	Tinggi Badan Rata-rata	Berat Badan Rata-rata
Anak Laki-Laki	0-12 Bulan	47,2	6,2
	1-2 Tahun	63,1	9
	2-3 Tahun	72,4	10,1
	3-4 Tahun	84,3	15,2
	4-5 Tahun	89	19,4
Anak Perempuan	0-12 Bulan	49,1	5,1
	1-2 Tahun	64	6,7
	2-3 Tahun	73,6	10,3
	3-4 Tahun	83,3	17,4
	4-5 Tahun	93,4	20,1

Dari perolehan data tersebut dapat dibuatkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik data tinggi badan dan batas stunting

Berdasarkan data pertumbuhan balita, terlihat bahwa rata-rata tinggi badan balita laki-laki dan perempuan mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia. Pada usia 0–12 bulan, tinggi badan rata-rata balita laki-laki adalah 47,2 cm, sedangkan balita perempuan lebih tinggi dengan 49,1 cm. Pola ini berlanjut hingga usia 4–5 tahun, di mana tinggi badan rata-rata balita laki-laki mencapai 89,5 cm, sementara balita perempuan mencapai 93,4 cm, menunjukkan perbedaan sekitar 3,9 cm. Batas stunting, yang didefinisikan sebagai 90% dari tinggi badan rata-rata, menunjukkan risiko pertumbuhan terhambat jika tinggi badan anak berada di bawah nilai ini. Pada balita laki-laki, batas stunting meningkat dari 42,48 cm pada usia 0–12 bulan menjadi 80,55 cm pada usia 4–5 tahun, sedangkan pada balita perempuan, batas stunting dimulai dari 44,19 cm hingga mencapai 84,06 cm pada rentang usia yang sama. Perbedaan ini menunjukkan bahwa balita perempuan cenderung memiliki pertumbuhan lebih baik dibandingkan balita laki-laki.

Faktor risiko stunting dapat diidentifikasi dengan membandingkan tinggi badan anak dengan batas stunting. Balita yang memiliki tinggi badan di bawah batas tersebut berisiko mengalami gangguan pertumbuhan akibat gizi buruk atau faktor lingkungan. Oleh karena itu, pengukuran berkala menggunakan alat ukur digital dan teknologi IoT sangat penting untuk mendeteksi dini kondisi stunting. Dengan teknologi ini, data tinggi dan berat badan dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi, memungkinkan intervensi lebih cepat untuk memperbaiki status gizi anak. Keseluruhan pola ini menegaskan pentingnya pemantauan berkala dan teknologi pendukung dalam mencegah stunting serta memastikan pertumbuhan optimal balita.



Gambar 5 . Dokumentasi bersama Anggota Posyandu

Dari kegiatan yang dilakukan diperoleh hasil rekapitulasi kuisioner yang diisi oleh 52 orang termasuk orangtua dan petugas posyandu. Berikut data yang disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Kuisioner

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	S
1	Sejauh mana Anda merasa program pencegahan stunting penting bagi balita	1.8%	9.09%	9.09%	47.27%	32.72%
2	Seberapa besar minat Anda dalam menggunakan alat pengukur berat dan tinggi badan berbasis IoT untuk memantau kesehatan anak	0%	7.27%	12.72%	47.27%	32.72%
3	Apakah Anda merasa alat pengukur berbasis IoT akan membantu Anda lebih mudah memantau kesehatan	1.8%	1.8%	21.81%	43.36%	30.9%

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	S
4	Apakah kegiatan sesuai dengan kebutuhan masyarakat	0%	3.60%	18.18%	50.90%	27.27%
5	Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup	0%	3.60%	36.36%	41.81%	18.18%
6	Kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami	0%	3.60%	20.00%	36.36%	36.36%
7	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan	0%	7.27%	5.45%	21.81%	72.72%
8	Saya menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang	0%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Keterangan: STS : Sangat Tidak Setuju; TS: Tidak Setuju; N: Netral; S: Setuju; SS: Sangat Tidak Setuju.

Dari Tabel 3 diperoleh bahwa rata-rata jumlah persentase setuju dan sangat setuju sebesar 78.17%. Harapannya kegiatan ini dapat dilakukan di masa mendatang yang memberikan manfaat bagi warga sekitar.

## Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menghasilkan alat ukur berat badan dan tinggi badan digital berbasis Internet of Things (IoT) yang berfungsi secara efektif. Alat ini menggunakan sensor load cell dan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan struktur penyangga berbahan aluminium dan v-slot. Komponen elektronik seperti ESP32, Arduino Uno, dan LCD OLED mendukung performa alat dalam menampilkan hasil pengukuran secara langsung. Data yang dihasilkan dikirimkan ke website untuk memudahkan pemantauan dan penyimpanan informasi pertumbuhan balita secara real-time. Dengan hasil yang akurat dan sistem yang efisien, alat ini diharapkan dapat membantu dalam pemantauan pertumbuhan balita serta mendeteksi dini risiko stunting, sehingga memungkinkan intervensi lebih cepat dan tepat. Rekapitulasi kuisioner terkait pelaksanaan kegiatan yakni rata-rata jumlah persentase setuju dan sangat setuju sebesar 78.17%. Harapannya kegiatan ini dapat dilakukan di masa mendatang yang memberikan manfaat bagi warga sekitar.

## Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan RI, "Hasil Riskesdas 2018," Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018.
- [2] Studi Status Gizi Indonesia (SSGI), "Laporan Nasional: Status Gizi Balita Indonesia," Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2022.
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS), "Statistik Indonesia: Kesehatan dan Pendidikan," Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2021.
- [4] WHO, "Indicators for assessing infant and young child feeding practices: Part 2 Measurement," Geneva: World Health Organization, 2010.
- [5] A. J. Prendergast and J. H. Humphrey, "The stunting syndrome in developing countries," *Paediatrics and International Child Health*, Vol. 34, pp. 250–265, 2014.
- [6] G. Danaei, K. G. Andrews, C. R. Sudfeld, et al. "Risk factors for childhood stunting in 137 developing countries: A comparative risk assessment analysis at global, regional, and country levels," *PLoS Medicine*, Vol. 13, p. e1002164,

2016.

- [7] K. G. Dewey and K. Begum, "Long-term consequences of stunting in early life," *Maternal & Child Nutrition*, Vol. 7, pp. 5–18, 2011.
- [8] C. G. Victora, L. Adair, C. Fall, et al. "Maternal and child undernutrition: Consequences for adult health and human capital," *The Lancet*, Vol. 371, pp. 340–357, 2008.
- [9] WHO, "WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-age, Weight-for-age, Weight-for-length, Weight-for-height and Body Mass Index-for-age: Methods and Development," Geneva: World Health Organization, 2006.
- [10] Kementerian Kesehatan RI, "Pedoman Teknis Pencatatan dan Pelaporan Tumbuh Kembang Anak (e-PPGBM)," Jakarta: Kementerian Kesehatan, 2020.
- [11] X. Chen, J. Feng, and J. Liu, "Smart health monitoring systems based on IoT," *Journal of Healthcare Engineering*, Article ID 8896368, 2020.