

Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Tinggi, dan Berat Badan Balita Berbasis *Internet of Things*

Mario Valentino Ngeo Goa^{a1}, I Made Agus Dwi Suarjaya^{b2}, Anak Agung Ketut Cahyawan Wiranatha^{c3}

^aProgram Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, Telp. 082247698332

E-mail : ¹alangoa02424@gmail.com, ²agussuarjaya@it.unud.ac.id, ³agung.cahyawan@unud.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah alat monitoring suhu, tinggi dan berat badan balita berbasis *Internet of Things* sehingga dapat membantu mempermudah para tenaga kesehatan dan kader dalam melakukan pemantauan terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada balita dari gejala stunting. Sistem Monitoring ini dapat dipantau secara real time dan diakses melalui website yang dapat dijangkau oleh laptop, yang mana data-data hasil pengukuran tersebut akan tersimpan dengan lebih aman dan terstruktur kedalam database website. Sehingga pengguna dapat memantaunya dengan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan pengujian alat yang dilakukan pada balita yang berumur 2 tahun, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun, penulis mendapatkan hasil perbandingan rata-rata selisih error untuk sensor load cell dengan alat timbangan berat badan digital sebesar 0,3 kilogram (kg), sensor ultrasonik dengan alat ukur tinggi badan sebesar 2,41 sentimeter (cm) dan sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh sebesar 0,26 derajat Celcius.

Kata Kunci : Sistem Monitoring, Gejala Stunting, Website, dan *Internet of Things*

Abstract

This study aims to build an *Internet of Things*-based toddler temperature, height and weight monitoring tool so that it can help facilitate health workers and cadres in monitoring the symptoms of stunting in toddlers. The measurement results of this monitoring tool can be monitored in real time and accessed through a website that can be reached by a laptop. The data from the measurement and weighing results that have been carried out will be stored more safely and structured in the *phpmyadmin* database and website, so as to minimize data loss and health workers can monitor growth and development in toddlers more effectively and efficiently. Based on the testing of tools carried out on toddlers aged 2 years, 3 years, 4 years, and 5 years, the authors get the results of the comparison of the average error difference for load cell sensors with digital body weight scales of 0.3 kilograms (kg), ultrasonic sensors with height measuring instruments of 2.41 centimeters (cm) and MLX GY-906 temperature sensors with body temperature measuring instruments of 0.26 degrees Celsius.

Keywords: Monitoring System, Stunting Symptoms, Website, *Internet of Things*

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dalam dunia industri saat ini dikenal dengan konsep industri 4.0, yang mana konsep ini mempunyai ciri seperti teknologi yang menyatu dengan masyarakat khususnya dengan tubuh manusia seperti sensor, robotik, 3D printing, internet, hingga sistem virtual dan fisik yang dapat saling berkomunikasi. Teknologi komunikasi di era sekarang ini mengalami kemajuan yang sangat pesat dan memiliki peran penting terhadap perkembangan industri 4.0, karena untuk meningkatkan produktivitas dan sumberdaya manusia, lebih efisiensi dalam penggunaannya, membantu dalam melakukan analisis keputusan, serta sangat membantu proses monitoring secara real time [1].

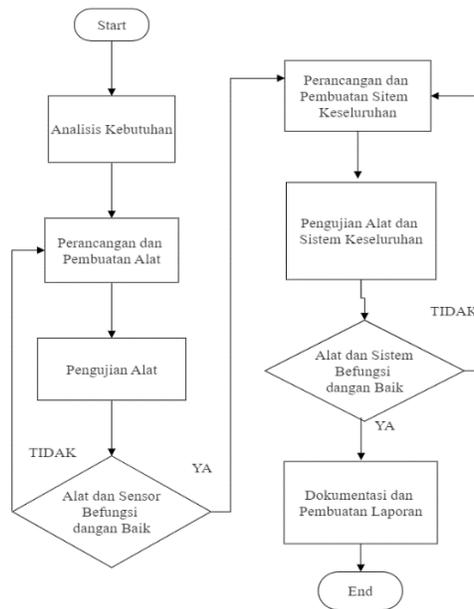
Hal utama dalam kehidupan manusia adalah kesehatan, kesehatan baik dari jasmani, rohani dan sosial. Yang mana di situasi sekarang ini baik didalam maupun diluar negeri bahkan seluruh dunia pada umumnya sedang gencar-gencarnya dalam memerangi penyakit covid-19. Selain itu juga di Indonesia sendiri juga masih menghadapi permasalahan gizi yang berdampak serius terhadap Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Salah satu masalah gizi yang menjadi perhatian utama saat ini adalah masih tingginya anak balita pendek (Stunting). Stunting atau perawakan pendek merupakan kurangnya asupan nutrisi yang cukup pada balita sehingga mengakibatkan gangguan pertumbuhan kronis sejak bayi dalam kandungan hingga masa awal anak lahir yang biasanya tampak setelah anak berusia 2 tahun [2].

Pos pelayanan terpadu atau sering disebut dengan posyandu merupakan pilar utama dan garis pertahanan terdepan dalam meningkatkan derajat kesehatan yang diselenggarakan dari masyarakat, oleh masyarakat dan untuk masyarakat. Indikator perhitungan standar dalam menentukan gejala stunting pada balita yang umum digunakan di Indonesia ialah berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Status gizi pada anak ditentukan dengan cara membandingkan berat ideal menurut tinggi badannya, lalu dapat diinterpretasikan sebagai obesitas, gizi lebih, gizi baik, gizi kurang, dan gizi buruk. Proses pengukuran dan penimbangan serta pencatatan hasil pengukuran yang dilakukan di posyandu masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengukur dan mencatatnya kedalam buku catatan khusus. Hal ini masih menjadi kendala atau masalah yang terjadi yaitu rawannya kehilangan data atau buku catatan tersebut.

Dilihat dari permasalahan diatas, maka penulis menemukan sebuah ide untuk merancang alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan berbasis IoT. Dimana dengan membangun sebuah alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah dalam melakukan pendataan dan pemantauan terhadap kondisi suhu tubuh dan stunting tanpa harus berdekatan yang bisa meminimalisir resiko tertular penyakit virus corona dan lain sebagainya. Sistem Monitoring ini dapat dipantau secara real time dan diakses melalui website yang dapat dijangkau oleh laptop, yang mana data-data hasil pengukuran tersebut akan tersimpan dengan lebih aman dan terstruktur kedalam database website. Sehingga pengguna dapat memantaunya dengan lebih efektif dan efisien.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian terkait rancang bangun alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis *internet of things* dilakukan dalam delapan langkah yang digambarkan pada diagram alis dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 dapat diartikan sebagai tahapan dari metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan penelitian. Pelaksanaan tahapan pembuatan penelitian terdiri dari delapan tahap yaitu analisa kebutuhan, perancangan dan pembuatan alat, perancangan dan pembuatan sistem keseluruhan, pengujian sistem keseluruhan, dan dokumentasi sistem yang telah dibuat dalam bentuk laporan. Berikut rincian detail dari masing-masing tahapan metodologi penelitian.

3. Tinjauan Pustaka

Ide dan konsep dalam penelitian ini bersumber dari kajian pustaka berupa jurnal ilmiah, laporan penelitian, beberapa buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Teori tersebut merupakan penunjang dalam membuat penelitian ini dan penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

3.1 Internet of Things

Internet of things merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada [3].

3.2 Website

Website merupakan sebuah media informasi yang ada di internet. *Website* tidak hanya digunakan untuk penyebaran informasi saja melainkan bisa digunakan untuk membuat toko *online*. Website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang biasanya terangkum dalam sebuah *domain* atau *subdomain*, yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di internet. Beberapa *website* membutuhkan subskripsi (data masukan) agar para user bisa mengakses isi *website* tersebut [4].

3.3 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. FRID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut tag atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang *kompatibel*, yaitu pembaca RFID (*RFID Reader*) dengan range kisaran pembacaan 12 cm serta bekerja pada frekuensi 125 KHz. Baik tag dan pembaca RFID diperlengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik [5].

3.4 Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah sistem dengan biaya yang rendah, berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan *Bluetooth*. Esp32 ini dirancang untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dapat dipakai, dan aplikasi IoT, ESP32 juga bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah melalui fitur hemat daya termasuk *fine resolution clock gating*, *multiple power modes*, and *dynamic power scaling*.

3.5 Load Cell

Load Cell merupakan komponen inti yang terdapat pada timbangan digital. Secara umum load cell digunakan untuk menghitung massa dari suatu benda. Sebuah sensor load cell tersusun dari beberapa konduktor, strain gauge, dan jembatan wheatstone. [6]. Sensor Load cell yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini memiliki kapasitas berat maksimum 20 kg.

3.6 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik) [7].

3.7 Sensor Suhu Non Contact MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur [8].

3.8 LCD 20 X 4

LCD (Liquid Crystal Display) biasa dipakai untuk menampilkan karakter berupa teks, angka, atau tanda baca atau simbol tertentu. Display LCD alfanumerik dengan jumlah karakter 20 x 4 digunakan dalam pembuatan alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita untuk menampilkan hasil pengukuran pada balita dengan menggunakan sensor suhu badan, tinggi badan, dan berat badan sebelum dikirim untuk ditampilkan pada website dan disimpan dalam database phpmyadmin.

3.9 PhpMyAdmin

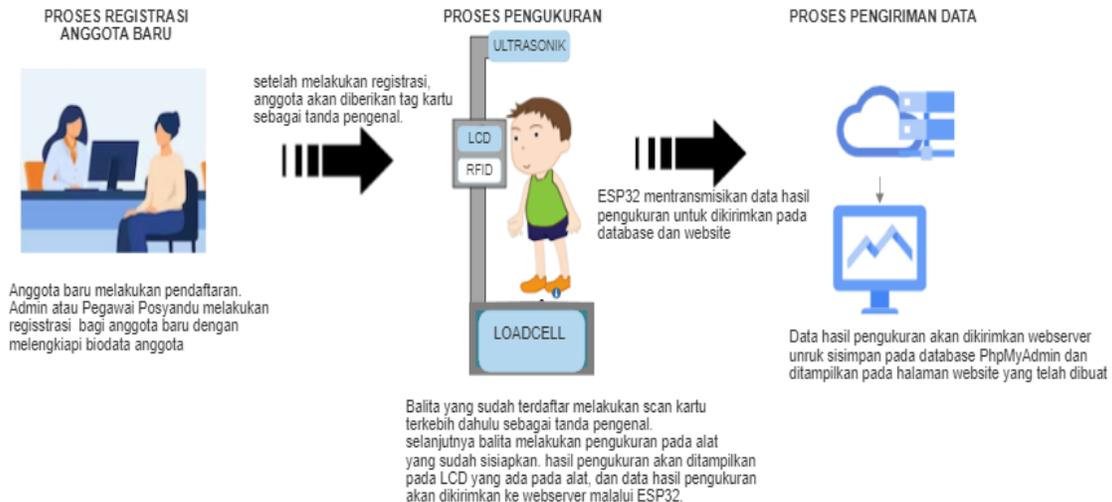
PhpMyAdmin adalah salah satu software gratis yang ditulis dalam bahasa PHP dan merupakan software yang paling populer digunakan untuk mengelola tabel dan data pada database melalui web. PhpMyAdmin mendukung berbagai operasi database seperti MySQL maupun MariaDB.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dan Analisa hasil berisi pembahasan mengenai pengujian sistem dan hasil ujian dari sistem monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT. Bagian ini berisi pembahasan dan analisis hasil yang menggambarkan implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis tingkat keberhasilan sistem apakah sistem dapat berjalan dengan baik atau tidak.

4.1 Gambaran Umum Alur Kerja Sistem

Alur kerja alat monitoring ini dimulai dengan melakukan registrasi atau pendaftaran terlebih dahulu bagi balita atau anggota posyandu baru oleh admin atau bidan yang bertugas mengakses website monitoring tumbuh dan kembang balita. Setelah dilakukan registrasi, anggota baru akan diberikan tag kartu, atau *id card* yang digunakan sebagai tanda pengenal setiap kali melakukan pengukuran. Yang mana anggota harus melakukan *scanning* tag kartu yang telah diberikan agar data dari hasil pengukuran tersebut akan tersimpan di database phpMyAdmin atas nama anggota tersebut sesuai dengan id dari masing-masing tag kartu tersebut. Berikut adalah gambaran umum dari alur kerja sistem monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT yang dibuat.

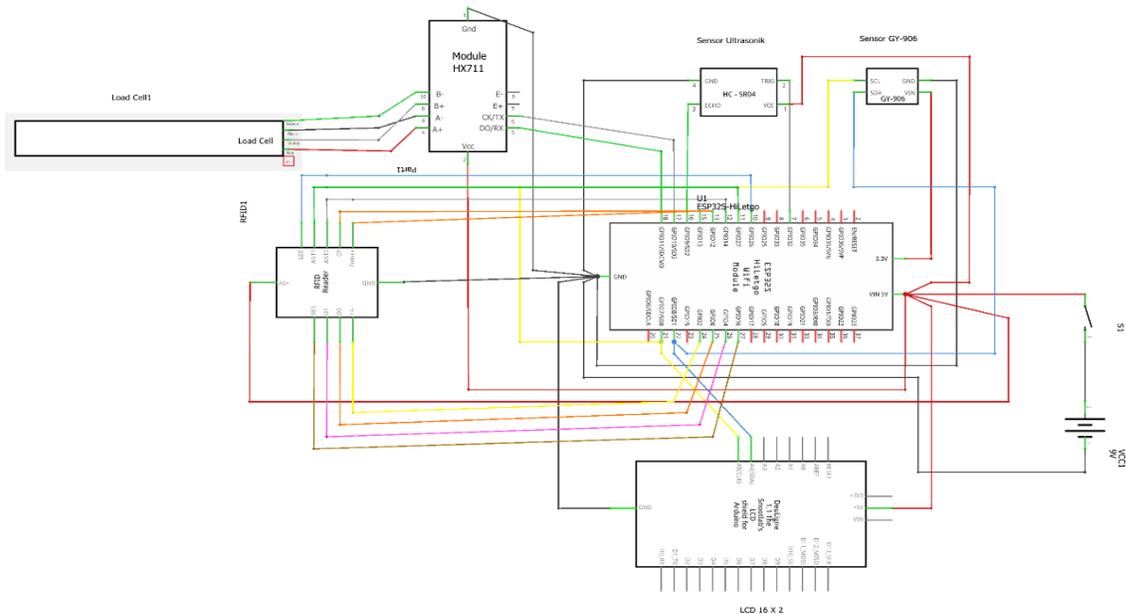


Gambar 2. Gambaran Alur Kerja Sistem

Gambar 2. merupakan gambaran proses dari alur kerja sistem yang dibuat. Alur kerja alat monitoring ini dimulai dengan melakukan registrasi atau pendaftaran terlebih dahulu bagi balita atau anggota posyandu baru oleh admin atau bidan yang bertugas mengakses website monitoring tumbuh dan kembang balita dengan melengkapi form biodata dari anggota berupa nama anggota, nama orang tua, tanggal lahir, dan nomor telepon. Data dari anggota baru tersebut akan tersimpan pada database PhpMyAdmin dan akan ditampilkan pada website. Setelah dilakukan registrasi, anggota baru akan diberikan tag kartu, atau *id card* yang digunakan sebagai tanda pengenal setiap kali melakukan pengukuran. Yang mana anggota harus melakukan *scanning tag* kartu yang telah diberikan agar data dari hasil pengukuran tersebut akan tersimpan di database phpMyAdmin atas nama anggota tersebut sesuai dengan id dari masing-masing tag kartu tersebut. Selanjutnya anggota dapat melakukan pengukuran. Setelah melakukan pengukuran, maka LCD akan menampilkan hasil pengukuran yang telah dilakukan. Selain itu juga, data dari hasil pengukuran tersebut akan disimpan pada database PhpMyAdmin dan akan ditampilkan juga pada halaman website yang telah dibuat.

4.2 Diagram Skematik Alat

Diagram skematik adalah representasi yang disederhanakan dari rangkaian alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT yang dibuat. Tujuan diagram skematik ini adalah untuk menjelaskan dan menunjukkan hubungan antara seluruh sensor dengan komponen IoT yang dibuat dan menjelaskan bagaimana cara kerja dari alat monitoring yang dibuat. Adapun rangkaian dari diagram skematik alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Skema Rangkaian Alat Monitoring Suhu, Tinggi, dan Berat Badan Balita Berbasis IoT

Gambar 3 Merupakan Rangkaian alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT. Sensor yang digunakan antara lain sensor ultrasonic untuk mengukur tinggi badan anak, sensor load cell untuk mengukur berat badan anak, sensor GY-906 digunakan untuk mengukur suhu tubuh anak, dan sensor RFID yang digunakan untuk melakukan scan kartu anggota posyandu.

4.3 Realisasi Hasil Rangkaian Alat Monitoring Suhu, Tinggi, dan Berat Badan Berbasis IoT

Wujud fisik hasil realisasi pengukuran alat monitoring suhu tubuh, tinggi badan, dan berat badan berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, alat ini menggunakan mikrokontroler berupa ESP32 untuk mengolah sensor dan mengirim data ke *web server*. Sensor yang digunakan ada 4 jenis yaitu: (1) sensor RFID yang digunakan sebagai sensor RFID untuk scan kartu pengenalan anggota posyandu dengan menggunakan tag kartu IoT; (2) sensor jarak (HC-SR04) dengan kemampuan dapat mendeteksi jarak ketinggian balita; (3) sensor *load cell* digunakan untuk mengukur berat balita; (4) sensor infrared GY-906 yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh balita. Pengujian alat monitoring suhu tubuh, tinggi badan, dan berat badan balita berbasis *internet of things (IoT)* pada balita dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Gambar Uji Pengukuran Alat Monitoring Suhu, Tinggi dan Berat Badan pada Balita Berbasis IoT yang dibuat

Gambar 4. merupakan tampilan dari dokumentasi pengujian pengukuran dari alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan berbasis IoT yang dibuat pada balita berusia 2 tahun sampai 5 tahun. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah berfungsi dengan baik. Setelah melakukan pengukuran pada alat yang dibuat, peneliti juga melakukan pengukuran dengan menggunakan alat pengukuran yang biasa digunakan untuk melakukan pengukuran yang sudah sesuai dengan standar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui selisih dari hasil pengukuran yang dihasilkan pada alat yang dibuat dengan alat yang sudah ada. Berikut adalah dokumentasi dari pengujian alat pengukuran digital yang sudah ada dan sering digunakan untuk melakukan pengukuran.



Gambar 5. Pengukuran suhu, tinggi, dan berat badan balita menggunakan alat ukur yang biasa digunakan

Gambar 5. merupakan tampilan dari dokumentasi pengujian pengukuran suhu, tinggi, dan berat badan balita menggunakan alat yang beredar di masyarakat. Pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui selisih error dari hasil pengukuran antara alat yang dibuat dengan alat yang sudah ada. Hasil perbandingan nilai sensor dengan alat ukur dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Sensor Load Cell dengan Alat Timbangan Berat Badan

Sensor <i>Load Cell</i>	Timbangan Digital	Error
13,31	13,2	0,1
13,65	13,2	0,4
10,84	10,5	0,3
10,84	10,5	0,3
10,84	10,5	0,3
11,33	11,2	0,1
11,33	11,2	0,1
14,96	13,7	1,2
13,82	13,7	0,1
13,33	13,7	0,5
15,65	15,3	0,6
15,65	15,3	0,6
Rata-rata error		0,3

Tabel 1. merupakan tabel perbandingan nilai pengukuran sensor *load cell* dengan alat ukur timbangan berat badan. Dapat dilihat pada tabel diatas, penulis melakukan 12 kali pengujian pengukuran pada balita berusia 2 tahun, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun. Setelah melakukan perbandingan, penulis mendapatkan hasil dari rata-rata selisih error antara sensor *load cell* dengan alat timbangan berat badan sebesar 0,3 kilogram (kg). Selanjutnya, hasil perbandingan sensor ultrasonik dengan alat ukur tinggi badan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan Sensor Ultrasonik dengan Alat Ukur Tinggi Badan

Sensor Ultrasonik	Alat Ukur Tinggi Badan	Error
89,52	85	4
80,73	85	5
84,76	82	2
83,43	82	1
84,95	82	2
114,46	115	1
113,84	115	2
103,8	108	5
108,89	108	0
104,77	108	4
117,62	120	3
120,99	120	0
Rata-rata error		2,41

Tabel 2. merupakan tabel perbandingan nilai pengukuran sensor ultrasonik dengan alat ukur tinggi badan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penulis mendapatkan hasil dari rata-rata selisih error antara sensor ultrasonik dengan alat ukur tinggi badan sebesar 2,41 sentimeter (cm). Berikut adalah tabel hasil perbandingan sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh (*thermogun*).

Tabel 3. Perbandingan sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh

Sensor Infrared GY-906	<i>Thermogun</i>	<i>Error</i>
35,63	36,2	0,6
36,53	36,2	0,3
35,49	36,4	1,0
35,61	36,4	0,8
36,45	36,4	0,0
36,51	36,7	0,2
36,73	36,7	0,0
36,23	36,3	0,1
32,37	36,3	0,0
35,91	36,3	0,4
36,93	36,5	0,4
36,83	36,5	0,3
Rata-rata <i>error</i>		0,26

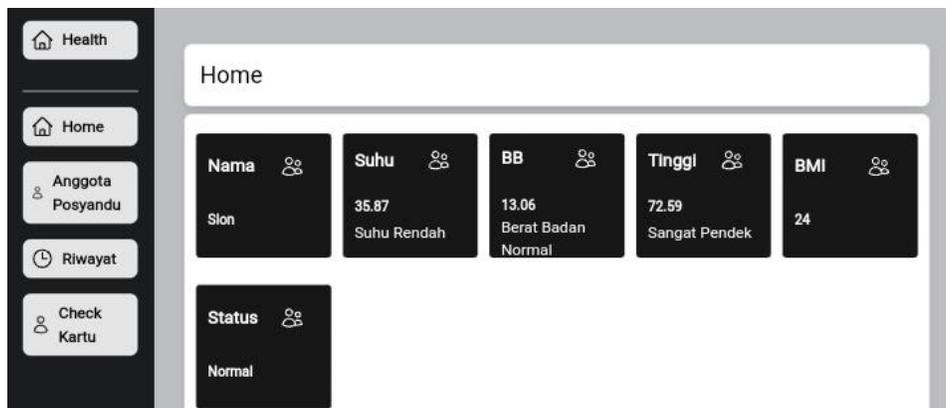
Tabel 3. merupakan tabel perbandingan nilai pengukuran sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh (*thermogun*). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penulis mendapatkan hasil dari rata-rata selisih error antara sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh sebesar 0,26 derajat Celcius. Berikut adalah tabel hasil perbandingan sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh (*thermogun*).

4.4 Tampilan Antarmuka Website

Antarmuka *website* merupakan antarmuka yang digunakan untuk menampilkan data hasil pengukuran perangkat. Halaman *website* ini dapat diakses melalui *web browser*. Halaman ini dapat di akses melalui *link* yaitu <http://healt.starway-community.com/index.php> .

4.4.1 Tampilan Menu Home

Tampilan *menu home* merupakan tampilan awal pada *website* yang dibuat. Yang mana digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran sensor dan hasil perhitungan status gizi berdasarkan hasil pengukuran tersebut.

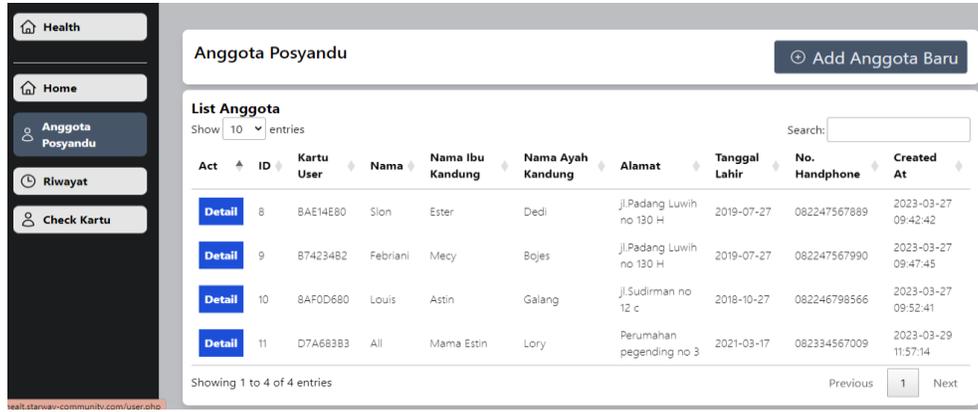


Gambar 6. Tampilan Menu Home pada Website

Gambar 6. Merupakan tampilan menu home merupakan halaman utama atau halaman muka dari website monitoring suhu, tinggi dan berat badan berbasis IoT yang dibuat. Menu home ini menampilkan hasil pengukuran dan status gizi dari hasil pengukuran tersebut.

4.4.2 Tampilan Menu Anggota Posyandu

Menu data posyandu merupakan menu yang dibuat untuk menampilkan data hasil pengukuran anggota yang sudah terdaftar sebagai anggota dan memiliki fitur tambah anggota untuk melakukan registrasi atau pendaftaran bagi anggota baru.

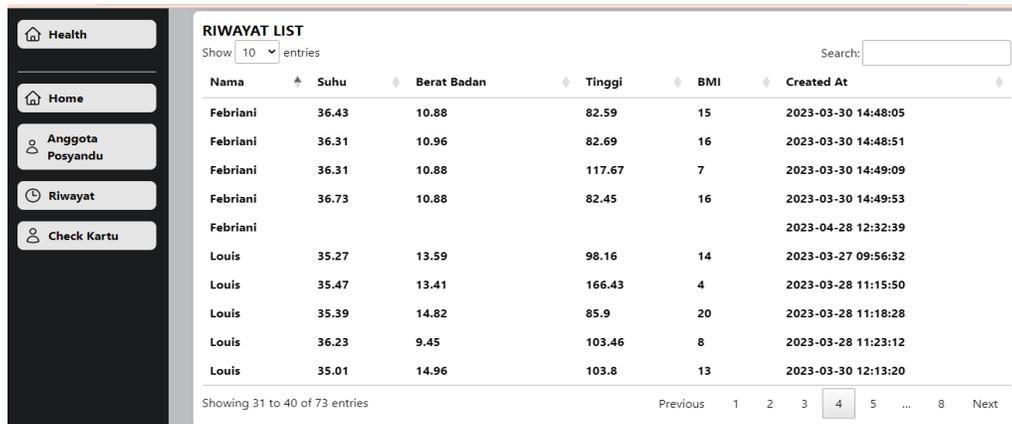


Gambar 7. Tampilan menu Anggota Posyandu

Gambar 7. merupakan gambar dari menu anggota posyandu yang ada pada website yang dibuat. Dapat dilihat pada gambar diatas, pada menu anggota posyandu ini menampilkan *list* anggota posyandu yang sudah terdaftar sebagai anggota. Menu anggota posyandu ini juga terdapat dua pilihan menu lagi yaitu menu *add* anggota baru dan menu *detail*. Yang mana menu *add* anggota baru digunakan untuk melakukan proses registrasi bagi anggota baru sedangkan menu *detail* digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran dari anggota posyandu dalam bentuk grafik.

4.4.3 Tampilan Menu Riwayat Pengukuran

Menu riwayat pengukuran merupakan menu yang dibuat untuk menampilkan seluruh Riwayat pengukuran yang telah dilakukan oleh anggota posyandu.



Gambar 8. Tampilan Menu Riwayat Pengukuran

Gambar 8. merupakan tampilan dari menu riwayat pengukuran yang dilakukan. Menu ini akan menampilkan seluruh data pengukuran suhu tubuh, tinggi badan, berat badan, serta nilai BMI yang telah dilakukan oleh seluruh anggota posyandu lengkap dengan tanggal dan waktu pengukuran.

4.4.4 Tampilan Scan Kartu

Menu scan kartu merupakan menu yang dibuat untuk melakukan pengecekan pada setiap anggota pada saat akan melakukan pengukuran. Bagi anggota yang belum terdaftar, maka akan dilakukan registrasi terlebih dahulu.



Gambar 9. Tampilan Scan Kartu

Gambar 9. merupakan tampilan dari menu scan kartu pada website. Yang mana menu ini akan membaca pada saat pengguna menempelkan tag kartu pada sensor RFID yang digunakan anggota posyandu sebagai tanda pengenal.

5. Kesimpulan

Rancang bangun alat monitoring suhu, tinggi, dan berat badan balita berbasis IoT ini merupakan salah satu penerapan *internet of things* di bidang Kesehatan. Sistem monitoring ini dapat dipantau secara real time dan diakses melalui website yang dapat dijangkau oleh laptop, yang mana data-data hasil pengukuran tersebut akan tersimpan dengan lebih aman dan terstruktur kedalam database website. Sehingga pengguna dapat memantaunya dengan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan pengujian alat yang dilakukan pada balita yang berumur 2 tahun, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun, penulis mendapatkan hasil perbandingan rata-rata selisih *error* untuk sensor *load cell* dengan alat timbangan berat badan digital sebesar 0,3 kilogram (kg), sensor ultrasonik dengan alat ukur tinggi badan sebesar 2,41 sentimeter (cm) dan sensor infrared GY-906 dengan alat ukur suhu tubuh sebesar 0,26 derajat Celcius.

Daftar Pustaka

- [1] A. U. P. D. D. P. Edi Sailul Haq, "Pendeteksi Suhu Tubuh Berbasis IoT sebagai Upaya Preventif di Pemerintah Daerah Banyuwangi," *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, pp. 63-74, 2020.
- [2] S. H. Bastian Rahmadi Chandra, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Orang Tua Anak dengan Stunting dalam Pelayanan Posyandu di Tengah Pandemi Covid19," *Prosiding Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, pp. 444-448, 2022.
- [3] E. S. H. D. S. Eka Mistiko Rini, "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 Inovatif (SENTRINOV)*, pp. 53- 60, 2020.
- [4] A. T. Aulia, "Artikel Web Service," *ResearchGate*, 2020.
- [5] S. P. S. A. Joseph Dedy Irawan, "Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID dengan Sistem IoT," *Industri Inovatif*, vol. 60, no. 2, pp. 28-32, 2016.
- [6] A. R. M. N. Wahyudi, "Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual," *Jurnal ELKOMIKA*, 2017.

- [7] Santoso, "Pengembangan Alat Ukur Tinggi Badan dan Berat Badan Berbasis Mikrokontroler (Hardware)," *Tugas Ahir Universitas Negeri Yogyakarta*, 2015.
 - [8] A. S. M. S. Indra Gunawan, "Measuring Body Temperature Based Internet of Things," *Jurnal Sisfotenika*, pp. 42-53, 2021.
 - [9] KEMENKES, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Indonesia: buku-sk-antropometri., Indonesia, 2018.
 - [10] WHO, Reducing Stunting In Children: Equity considerations for achieving the Global Nutrition Targets 2025. Word Health Organization., 2018.
 - [11] E. A. S. Tri Hamdani Agung Cahyono, "Alat Ukur Berat Badan, Tinggi Badan dan Suhu Badan di Posyandu Berbasis Android," *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, pp. 31-38, 2018.
 - [12] Syekhafdal, "Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO," *Jurnal ELKOMIKA*, pp. 106-118, 2017.
 - [13] W. A. A. E. S. M. I. F. H. H. Rachmat, "Pengembangan Skala Pengukuran Massa Timbangan Digital Kamar Mandi dengan ADC 24 bit berbasis Kontroller Arduino," *Seminar Nasional ITENAS*.
 - [14] M. I. A. S. M. D. E. I. K. S. S. M. Muhammad Sa'AD Rosyidi, "Rancang bangun timbangan digital tergintergrasi informasi BMI dengan keluaran suara berbasis arduino mega 2560R," *Jurnal Skripsi*.
 - [15] D. J. A. M. U. N. A. Bayu Wahyudi, "Analisis Data Berat Badan dan Panjang Bayi dengan Alat Ukur Panjang dan Berat Badan Bayi Berbasis Arduino".
 - [16] N. L. M. B. S. Rahayu Purwanti, "Peragaan Penggunaan Meja Instrumen Multifungsi Pemantau Kesehatan Balita di Posyandu," *Jurnal Pengabdian Multidisiplin (VIVABIO)*, pp. 9-15, 2021.
 - [17] M. D. R. P. Muhammad Afadli, "Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO," *Jurnal ELKOMIKA*, pp. 106-118, 2017.
 - [18] M. F. R. S. Z. Nurul Hidayati Lusita Dewi, "Prototype Smart Home dengan Modul NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Thinks," *JURNAL 5.14.04.11.0.097* .
 - [19] H. N. D. B. Arif Yusuf Darmawan, "Pengukur Berat Badan dan Tinggi Badan Secara Otomatis Menggunakan Sensor Load Cell Serta Ultrasonik dengan IOT," *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan*, 2018.
-