

Automasi sistem pengukur berat dan tinggi badan anak berbasis IoT sebagai penunjang pendataan stunting yang lebih akurat di Posyandu Rajawali

Andri Ulus Rahayu¹, Linda Faridah², Eka Wahyu Hidayat³, Hidayanto⁴, Andik Setiyono⁵

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

³ Program Studi Informatika, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

⁵ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

¹email: andriulusr@unsil.ac.id

Naskah Masuk : [26-5-2025]

Revisi Terakhir : [16-6-2025]

Diterbitkan : [30-6-2025]

Abstract- Stunting remains a significant public health issue in Indonesia, largely due to the lack of accurate anthropometric data collection at the community health post (posyandu) level. This community service program aims to improve the accuracy of stunting data by implementing an Internet of Things (IoT)-based weight and height measurement system for children at Posyandu Rajawali, Tasikmalaya City. The program adopts a participatory approach, covering socialization, cadre training, technology deployment, and ongoing assistance in operating the integrated digital measuring devices. The developed device utilizes an ESP32 microcontroller equipped with a load cell and ultrasonic sensors, automatically storing measurement results in a digital database for real-time monitoring. The results show a significant increase in cadre capacity for device operation and measurement accuracy, which facilitates better monitoring of child growth and supports more targeted stunting interventions. The program also emphasizes sustainability through advanced training and the provision of technical operation guidelines. Therefore, the application of IoT technology at the posyandu has proven effective in enhancing the quality of child health services at the community level.

Keywords:

cadre, digital measurement, Internet of Things, posyandu, stunting, growth monitoring

Kata Kunci:

Akselerasi data, Internet of Things, kader posyandu, monitoring tumbuh kembang, pengukuran digital, stunting

Abstrak- Stunting masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia, terutama akibat keterbatasan pendataan antropometri yang akurat di tingkat posyandu. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi pendataan stunting melalui implementasi sistem pengukur berat dan tinggi badan anak berbasis Internet of Things (IoT) di Posyandu Rajawali, Kota Tasikmalaya. Program dilakukan secara partisipatif, meliputi sosialisasi, pelatihan kader, penerapan, serta pendampingan penggunaan alat ukur digital terintegrasi. Perangkat yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan sensor loadcell dan ultrasonik, serta otomatis menyimpan hasil pengukuran ke database digital untuk monitoring real-time. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kapasitas kader dalam mengoperasikan alat dan akurasi data pengukuran, yang selanjutnya mempermudah pemantauan tumbuh kembang anak dan mendukung intervensi stunting yang lebih tepat sasaran. Program ini juga menekankan keberlanjutan melalui pelatihan lanjutan dan penyusunan panduan teknis operasional. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT di posyandu terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan anak di komunitas.

I. PENDAHULUAN

Stunting, yang diartikan sebagai kondisi gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis pada anak di bawah usia lima tahun, hingga kini masih menjadi isu kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan, prevalensi stunting di Indonesia pada tahun 2022 tercatat sebesar 21,6%, meskipun telah terjadi penurunan dari tahun-tahun sebelumnya, angka ini masih jauh di atas standar WHO sebesar 20% [1], [6], [7]. Stunting tidak hanya berdampak pada pertumbuhan fisik anak, melainkan juga berpengaruh signifikan terhadap perkembangan kognitif, kecerdasan, hingga produktivitas sumber daya manusia di masa depan [4], [5], [8].

Upaya penanggulangan stunting telah menjadi salah satu prioritas nasional melalui berbagai program intervensi, mulai dari perbaikan gizi, penyediaan sanitasi, edukasi kesehatan, hingga penguatan sistem pemantauan tumbuh kembang anak di tingkat komunitas. Salah satu pilar utama dalam penanggulangan stunting adalah keberadaan pos pelayanan terpadu (posyandu) yang tersebar di seluruh Indonesia sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan ibu dan anak [2], [3]. Namun, tantangan besar yang dihadapi oleh posyandu, terutama di wilayah dengan keterbatasan sumber daya seperti di Kota Tasikmalaya, adalah kualitas pendataan antropometri—khususnya pengukuran berat dan tinggi badan anak—yang belum optimal akibat keterbatasan alat ukur standar, tenaga terlatih, serta masih mengandalkan proses manual [2], [3], [6].



Gbr 1. Pengukuran berat dan tinggi badan

Permasalahan utama dalam pendataan manual adalah tingginya potensi bias dan kesalahan pencatatan data, baik karena variasi metode pengukuran antarpetugas maupun akibat alat ukur yang tidak terkalibrasi dengan baik [6], [7]. Hal ini menyebabkan data yang dihasilkan kurang dapat diandalkan untuk kebutuhan pemantauan tumbuh kembang anak maupun sebagai dasar pengambilan keputusan intervensi stunting. Di sisi lain, kurangnya pelatihan teknis bagi kader posyandu dan orang tua juga menambah tantangan dalam proses pengukuran yang akurat dan konsisten [3], [4].

Konteks di lapangan semakin menantang ketika posyandu melayani masyarakat dari berbagai latar belakang ekonomi, seperti di Posyandu Rajawali, Kelurahan Awipari, Kecamatan Cibeureum, Kota Tasikmalaya. Masyarakat yang sebagian besar berasal dari keluarga ekonomi menengah ke bawah memiliki akses terbatas terhadap informasi dan teknologi kesehatan, sehingga praktik pengukuran berat dan tinggi badan sering kali tidak mengikuti standar yang ditetapkan [6], [7]. Selain itu, kapasitas tenaga kesehatan dan kader dalam memahami pentingnya data antropometri yang valid juga masih perlu diperkuat melalui pelatihan dan pendampingan secara berkelanjutan.

Sejalan dengan kemajuan teknologi informasi, Internet of Things (IoT) telah berkembang sebagai salah satu solusi inovatif dalam transformasi sistem pelayanan kesehatan, termasuk dalam peningkatan

akurasi dan efisiensi proses pengukuran data kesehatan [9], [10]. Implementasi IoT pada alat pengukur berat dan tinggi badan di posyandu berpotensi besar dalam mengatasi tantangan pendataan manual, dengan menghadirkan automasi pengukuran yang terintegrasi langsung ke dalam basis data digital. Dengan demikian, seluruh data pengukuran dapat langsung tersimpan dan diakses secara real-time oleh tenaga kesehatan maupun pemangku kebijakan, serta mengurangi risiko kesalahan manusia dan mempercepat proses monitoring pertumbuhan anak [9], [10].

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Posyandu Rajawali ini dirancang sebagai respons terhadap kebutuhan nyata di lapangan, dengan tujuan utama mengimplementasikan sistem pengukuran berat dan tinggi badan berbasis IoT untuk mendukung akurasi pendataan stunting. Selain menyediakan solusi teknologi, program ini juga memfasilitasi pelatihan kader posyandu, edukasi kepada masyarakat, serta pengembangan strategi keberlanjutan program. Melalui tahapan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, hingga evaluasi, diharapkan terjadi peningkatan signifikan pada kapasitas petugas dan akurasi data yang dihasilkan, sehingga mendukung upaya pencegahan dan penanggulangan stunting secara lebih efektif dan terukur di tingkat komunitas.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Posyandu Rajawali, Kelurahan Awipari, Kecamatan Cibeureum, Kota Tasikmalaya. Sasaran utama adalah kader posyandu dan masyarakat setempat, khususnya ibu-ibu yang memiliki balita serta tenaga kesehatan yang bertugas di wilayah tersebut. Program dilaksanakan selama [tuliskan bulan/tahun pelaksanaan], melibatkan tim dosen, mahasiswa, serta dukungan dari pemerintah kelurahan dan Dinas Kesehatan setempat.

A. DESAIN DAN TAHAPAN PROGRAM

Metode pelaksanaan dirancang berbasis pendekatan partisipatif, dengan mengedepankan kolaborasi antara tim pengabdian, kader posyandu, dan masyarakat. Proses pelaksanaan dibagi menjadi lima tahapan utama seperti pada Gambar 3.:



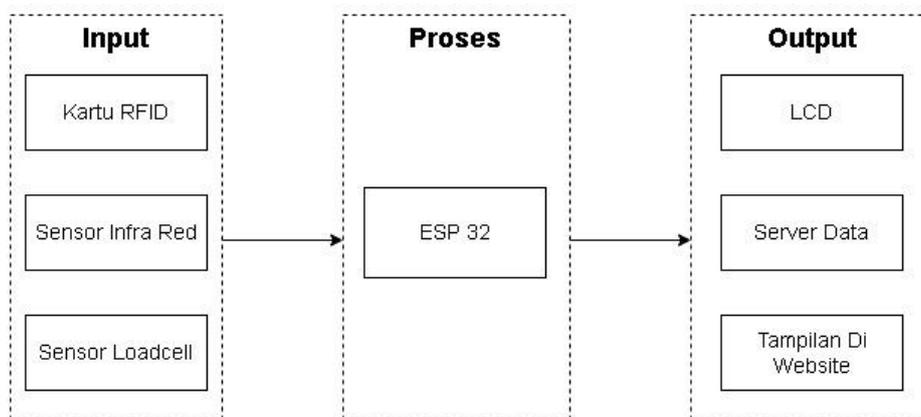
Gbr 2. Usulan Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

1. Sosialisasi Program

- Sosialisasi dilakukan sebagai langkah awal untuk memperkenalkan tujuan, manfaat, serta teknis pelaksanaan program kepada kader dan masyarakat sasaran.
 - Materi sosialisasi mencakup pengenalan masalah stunting, pentingnya data antropometri yang akurat, serta gambaran teknologi IoT yang akan digunakan.
 - Kegiatan sosialisasi dilaksanakan secara tatap muka dan melibatkan sesi tanya jawab untuk mengakomodasi kebutuhan informasi masyarakat.
- 2. Pelatihan Kader dan Peserta**
- Pelatihan dilaksanakan untuk meningkatkan kapasitas kader posyandu dalam menggunakan alat pengukur berat dan tinggi badan berbasis IoT.
 - Materi pelatihan meliputi pengenalan sensor ultrasonik dan loadcell, prinsip kerja mikrokontroler, serta prosedur pengoperasian dan perawatan alat.
 - Pelatihan menggunakan metode praktik langsung (*hands-on*) disertai pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta.
- 3. Penerapan dan Uji Coba Teknologi**
- Setelah pelatihan, tim bersama kader melakukan instalasi dan uji coba alat di lokasi posyandu.
 - Setiap proses pengukuran dilakukan pada balita yang datang ke posyandu, dengan data hasil pengukuran secara otomatis tersimpan di database digital.
 - Seluruh proses penerapan dipantau dan didokumentasikan untuk keperluan evaluasi dan perbaikan.
- 4. Pendampingan dan Evaluasi Berkelanjutan**
- Pendampingan dilakukan selama masa awal penggunaan alat untuk memastikan kader dan masyarakat benar-benar memahami operasional alat dan troubleshooting sederhana.
 - Evaluasi dilaksanakan melalui pengukuran efektivitas alat, kemudahan penggunaan, serta feedback kader dan masyarakat.
 - Tim pengabdian membuka jalur komunikasi (group WhatsApp/ hotline) untuk konsultasi teknis dan pemantauan kendala di lapangan.
- 5. Strategi Keberlanjutan Program**
- Agar program dapat berjalan secara mandiri setelah masa pengabdian, dilakukan pelatihan lanjutan untuk melahirkan kader trainer (*trainer of trainers*).
 - Penyusunan panduan tertulis mengenai prosedur penggunaan, perawatan alat, serta troubleshooting.
 - Kolaborasi dengan pihak pemerintah dan organisasi lokal untuk mendukung keberlanjutan operasional dan pengembangan program.

B. TEKNOLOGI DAN MATERI YANG DIIMPLEMENTASIKAN

Alat pengukur berat dan tinggi badan anak yang digunakan berbasis mikrokontroler ESP32, dilengkapi sensor loadcell (untuk berat badan), sensor ultrasonik/VL53LOX (untuk tinggi badan), LCD sebagai display, dan modul RFID untuk identifikasi anak. Data hasil pengukuran terhubung secara otomatis ke server database dan dapat diakses secara digital.



Gbr 3. Diagram Blok Sistem Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis IoT

Fitur utama alat meliputi:

- Pengukuran otomatis berat dan tinggi badan dalam satu kali proses.
- Data hasil pengukuran langsung tersimpan di database digital, meminimalkan kesalahan pencatatan manual.
- Monitoring pertumbuhan balita dapat dilakukan secara real-time dan historis oleh petugas posyandu maupun pihak terkait.
- Sistem dapat dikembangkan untuk keperluan analisis tren pertumbuhan dan intervensi stunting secara lebih terarah.

Materi pelatihan diberikan secara bertahap, mulai dari pengenalan konsep dasar sensor, demonstrasi alat, simulasi pencatatan data, hingga troubleshooting alat sederhana. Pengukuran keberhasilan pelatihan dilakukan melalui penilaian pre-test dan post-test, serta observasi keterampilan kader dalam menggunakan alat secara mandiri.

C. *PARTISIPASI MITRA DAN MONITORING*

Partisipasi aktif mitra menjadi kunci dalam setiap tahapan program, mulai dari penyusunan jadwal, identifikasi kebutuhan, hingga pelaksanaan dan evaluasi program. Monitoring dilakukan secara terstruktur, dengan pelaporan berkala hasil pengukuran, dokumentasi kendala, serta evaluasi efektivitas alat dan pelatihan. Masukan dari kader dan masyarakat menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *SOSIALISASI*

Kegiatan sosialisasi di Posyandu Rajawali dilaksanakan sebagai langkah awal untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai rencana pelatihan dan persiapan teknis yang diperlukan untuk pelaksanaan sistem pengukur berat dan tinggi badan anak berbasis IoT. Sosialisasi ini diadakan dengan melibatkan ketua kader Posyandu Rajawali, Ibu Erni Agustini, serta para kader posyandu, orang tua, dan tenaga kesehatan lainnya.

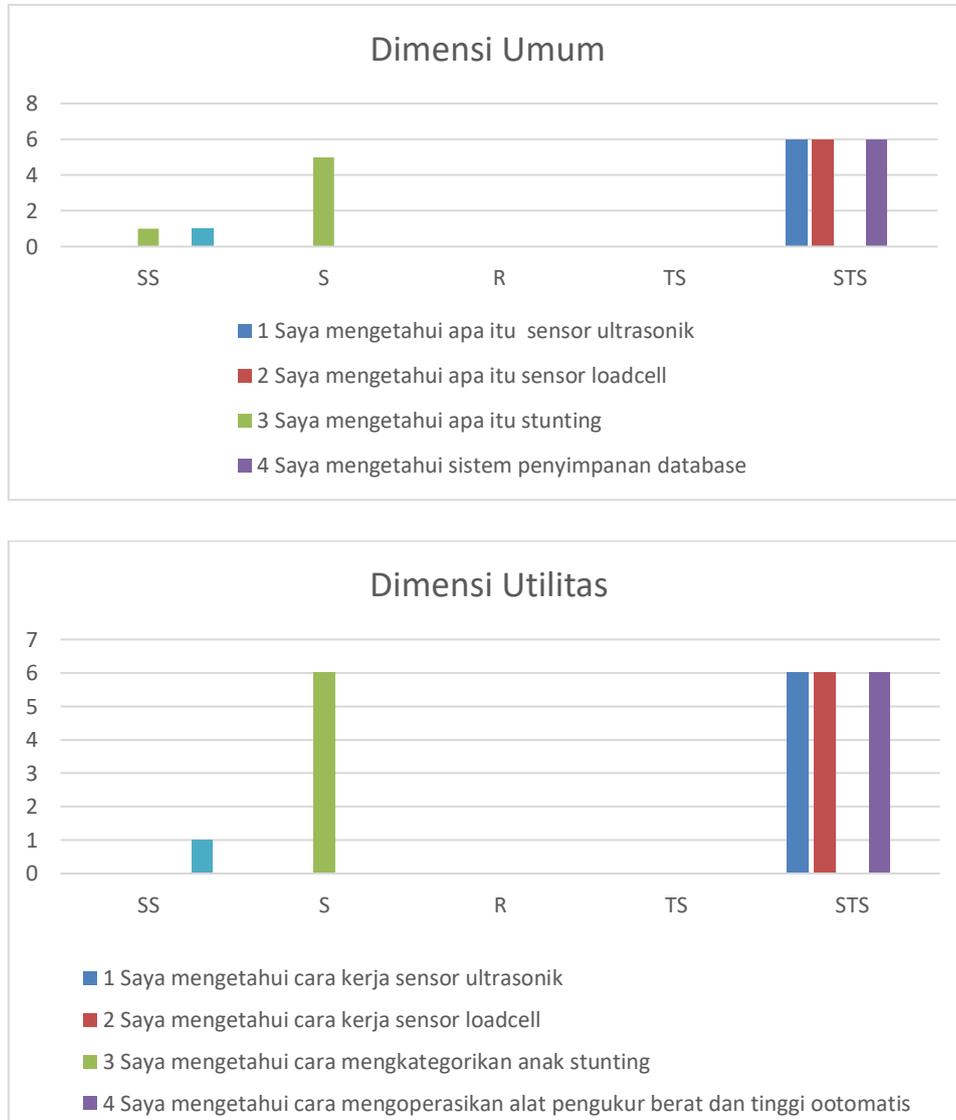


Gbr 4. Sosialisasi Teknis Kegiatan

Dalam sesi ini, tim pengabdian menjelaskan secara rinci tujuan kegiatan, materi pelatihan yang akan diberikan, dan teknologi IoT yang akan diterapkan. Selain itu, sosialisasi ini juga membahas persiapan yang diperlukan, seperti pengadaan perangkat, lokasi pelatihan, dan penjadwalan kegiatan agar dapat berjalan lancar. Sosialisasi dilakukan secara interaktif, dengan diskusi mengenai kebutuhan dan kekhawatiran para peserta, serta penjelasan mengenai manfaat yang akan diperoleh dari pelatihan ini. Dengan adanya sosialisasi ini, diharapkan peserta mendapatkan gambaran yang jelas tentang pelaksanaan pelatihan dan siap berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan yang akan dilangsungkan.

B. PELATIHAN

Setelah sosialisasi, dilaksanakan sesi pelatihan intensif yang difokuskan pada pengenalan dan penggunaan perangkat keras serta perangkat lunak sistem pengukur berat dan tinggi badan berbasis IoT. Namun terlebih dahulu mitra diberikan soal pre-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal yang mereka miliki. Berikut adalah hasil dari pre-test yang telah dilakukan:



Gbr 5. Hasil Pre-test

Dari hasil pre-test pada gambar 9 menunjukkan bahwa pemahaman mitra masih sangat kurang terkait teknologi yang akan disampaikan.

Pelatihan ini melibatkan demonstrasi langsung oleh tim pengabdian, di mana peserta dapat melihat secara langsung proses perakitan komponen seperti sensor berat dan tinggi badan, mikrokontroler, serta modul komunikasi yang menghubungkan perangkat ke jaringan internet.



Gbr 6. Pelatihan pembuatan alat

Peserta melaksanakan praktek langsung mengoperasikan alat dengan bimbingan instruktur. Pelatihan juga mencakup pengoperasian perangkat lunak, pengaturan awal, hingga kalibrasi sensor. Selama pelatihan, peserta diajarkan cara mengumpulkan data, membaca hasil pengukuran, dan memanfaatkan data tersebut untuk pemantauan pertumbuhan anak. Pelatihan ini dilaksanakan selama dua hari penuh untuk memastikan semua peserta memahami setiap tahapan dengan baik dan dapat mengoperasikan sistem secara mandiri.

C. PENERAPAN TEKNOLOGI

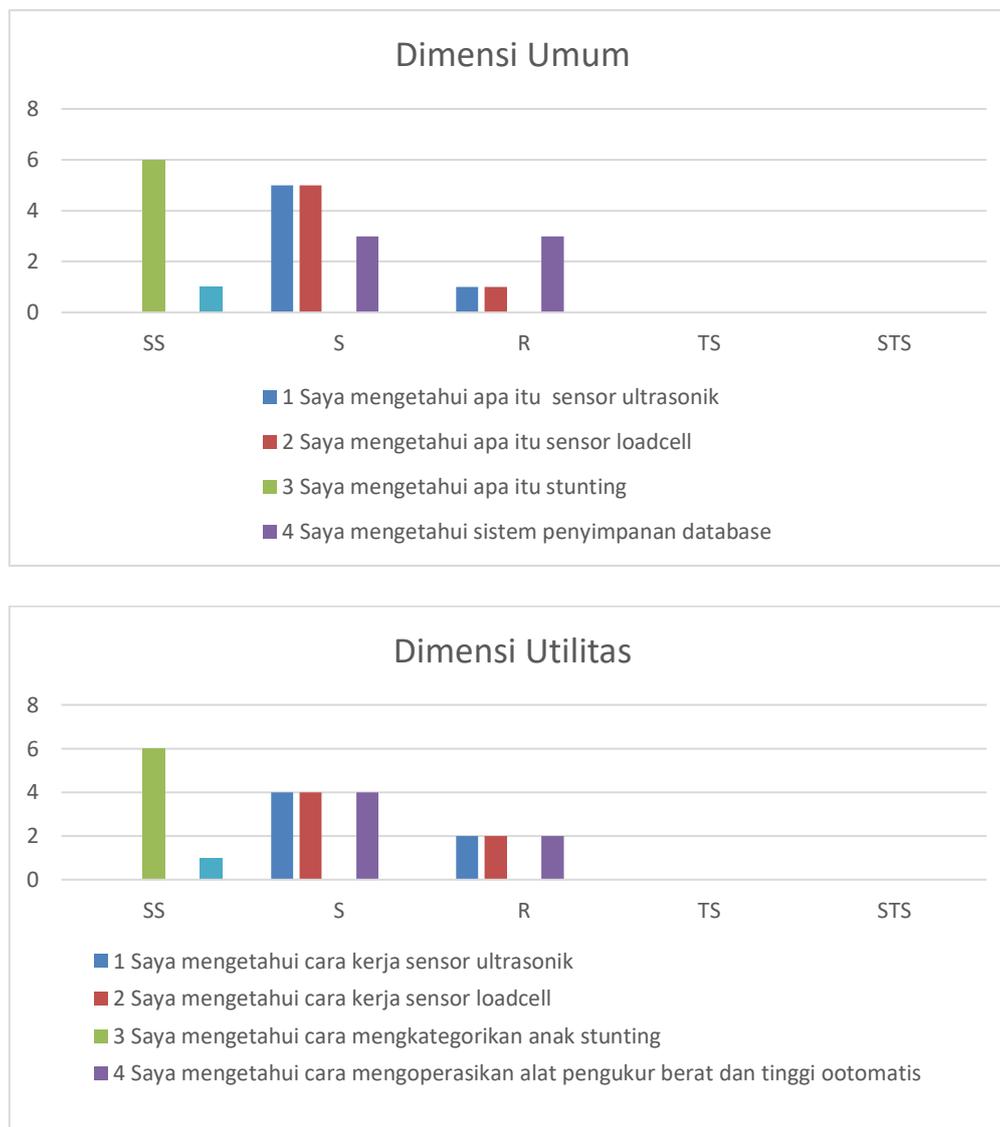
Implementasi sistem pengukur berat dan tinggi badan berbasis IoT dilakukan secara langsung di Posyandu Rajawali. Pada tahap ini, perangkat yang telah dirakit selama pelatihan digunakan untuk melakukan pengukuran berat dan tinggi badan anak-anak yang datang ke posyandu. Setiap kali pengukuran dilakukan, data secara otomatis dikirimkan ke server dan tersimpan dalam database digital, yang kemudian dapat diakses oleh tenaga kesehatan untuk pemantauan dan analisis lebih lanjut.



Gbr 7. Implementasi penggunaan alat

Dalam penerapan ini, peserta termasuk kader posyandu diberi tugas untuk mengoperasikan sistem secara bergantian. Mereka mempraktikkan cara mengkalibrasi sensor sebelum digunakan, memastikan koneksi jaringan berfungsi dengan baik, dan memverifikasi hasil pengukuran yang ditampilkan. Sistem ini menunjukkan hasil yang akurat dan cepat, serta mengurangi waktu yang diperlukan untuk setiap pengukuran dibandingkan dengan metode manual. Selain itu, penerapan ini juga berhasil membangun kepercayaan dan pemahaman masyarakat tentang teknologi baru ini, dengan menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat dioperasikan dengan mudah dan efektif di lingkungan posyandu.

Setelah dilakukan pelatihan dan implementasi alat, selanjutnya tim kembali mengukur tingkat pemahaman mitra dengan memberikan post-test. Berikut adalah hasil dari post-test yang telah dilakukan.



Gbr 8. Hasil post-test

Dari Gambar 12 dapat kita lihat bahwa terjadi peningkatan yang sangat signifikan terhadap pemahan mitra terkait teknologi yang disampaikan.

D. PENDAMPINGAN DAN EVALUASI

Setelah penerapan teknologi, tim pengabdian melakukan pendampingan secara intensif kepada para kader posyandu dan tenaga kesehatan. Pendampingan ini melibatkan observasi langsung, bantuan teknis, serta pemecahan masalah yang mungkin dihadapi selama penggunaan sistem. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas sistem, kesesuaian dengan kebutuhan di lapangan, dan tingkat penerimaan masyarakat. Evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan peserta terkait penggunaan teknologi IoT ini.

E. KEBERLANJUTAN PROGRAM

Untuk memastikan keberlanjutan program ini, dilakukan beberapa langkah strategis, termasuk pelatihan lanjutan dan pemberian panduan penggunaan sistem yang komprehensif kepada para kader. Selain itu, tim pengabdian juga menjalin kerja sama dengan pihak-pihak terkait untuk memastikan bahwa sistem dapat terus dioperasikan dan dikembangkan di masa depan. Dukungan teknis dan pemantauan

berkala akan tetap dilakukan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat digunakan secara efektif dan berkelanjutan oleh masyarakat.

IV. KESIMPULAN

Implementasi sistem pengukur berat dan tinggi badan anak berbasis Internet of Things (IoT) di Posyandu Rajawali berhasil meningkatkan akurasi dan efisiensi pendataan antropometri balita. Melalui tahapan sosialisasi, pelatihan kader, penerapan alat, serta pendampingan berkelanjutan, terjadi peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan kader posyandu dalam menggunakan teknologi baru ini. Data hasil pengukuran yang tercatat secara otomatis dan tersimpan di database digital mampu meminimalisasi kesalahan pencatatan manual, mempercepat proses monitoring pertumbuhan anak, serta memberikan dasar data yang lebih valid untuk intervensi pencegahan stunting di tingkat komunitas. Program ini juga menunjukkan bahwa kolaborasi antara tim pengabdian, kader posyandu, dan masyarakat sangat penting untuk keberhasilan dan keberlanjutan inovasi teknologi kesehatan di lapangan. Ke depan, pengembangan sistem dan pelatihan lanjutan diperlukan agar implementasi teknologi serupa dapat diperluas ke posyandu lain, sehingga dapat memberikan dampak yang lebih luas terhadap upaya penanggulangan stunting di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Siliwangi melalui LP2M atas dukungan keuangan yang telah mereka berikan untuk mendanai pelaksanaan pengabdian ini, serta kepada semua individu yang telah berpartisipasi dalam kelancaran penyelenggaraan kegiatan ini.

REFERENSI

- [1] Prafitri, L. D., Zuhana, N., Budiarto, E., & Widyastuti, W. (2023). Edukasi Layanan Konvergensi Stunting pada Ibu Hamil. Penerbit NEM.
- [2] Hamzah, A., & Oktarina, N. (2015). Pengaruh Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sarana Kantor dan Pengalaman Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Economic Education Analysis Journal*, 4(1).
- [3] Hasnanisa, N., Prasetyo, S., & Burhanudin, A. (2022). Evaluasi Sistem Surveilans Tuberkulosis di Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas Berdasarkan Pendekatan Sistem. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*, 2(3), 167-184.
- [4] Husnah, H. (2017). Nutrisi pada 1000 hari pertama kehidupan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(3), 179-183.
- [5] Sudargo, T., & Aristasari, T. (2018). 1000 hari pertama kehidupan. Ugm Press.
- [6] Mariana, R., Nuryani, D. D., & Angelina, C. (2021). Hubungan sanitasi dasar dengan kejadian stunting di wilayah kerja puskesmas Yosomulyo kecamatan Metro pusat kota Metro tahun 2021. *Journal of community health issues*, 1(2), 58-65.
- [7] Adelin, P., & Sintia, W. (2022). Faktor Resiko Kejadian Stunting pada Balita Usia 24-60 Bulan di Kecamatan Koto Balingka Pasaman Barat Tahun 2019. *Scientific Journal*, 1(2), 142-155.
- [8] Rohmah, M., & Natalie, R. S. (2020). Kejadian Stunting di Tinjau dari Pola Makan dan Tinggi Badan Orang Tua Anak Usia 12-36 Bulan di Puskesmas Kinoivaro Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. *Journal for Quality in Women's Health*, 3(2), 207-215.
- [9] Rahayu, A. U., Nursuwars, F. M. S., Risnandar, M. A., Taufiqurrahman, I., & Faridah, L. (2022). Speed Warning System Pada Taksi Online Berbasis lot Menggunakan Obd II. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 3(2).
- [10] Firmansyah, M. S. N., Muhajar, A., Chobir, A., & Rahayu, A. U. (2022). Sistem Kendali dan Monitoring Infus Berbasis Internet of Things. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 6(1), 10-16