

Pendampingan Penggunaan Alat Antropometri Bayi dan Balita Berbasis Internet of Things (IoT) bagi Kader Posyandu dalam Mendukung Pencegahan Stunting

Arhama Insani¹⁾, Anoeng Prasetyo¹⁾, Rifqy Chandra Juliansyah¹⁾, Adilla Safna Arum Triastanti¹⁾, Fadhil Muhamad Kadavi¹⁾, Farika Tono Putri^{1,*}, Eni Safriana²⁾, Ragil Tri Indrawati²⁾ dan Wahyu Isti Nugroho¹⁾

¹⁾ Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

²⁾ Diploma III Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

*farika.tonoputri@polines.ac.id

Dikirim: 14 Juni 2026; Diterima: 24 Juni 2026; Diterbitkan: 30 Juni 2026

Abstrak

Stunting remains a major public health concern in Indonesia and requires early prevention efforts through regular monitoring of infant and toddler growth. As a community-based health service, Posyandu plays an important role in this process; however, it continues to face challenges associated with the use of manual measuring instruments and conventional data recording, which may lead to measurement errors and data loss. This community engagement programme aimed to enhance the competence of Posyandu cadres in conducting anthropometric measurements using Internet of Things (IoT)-based equipment developed through the downstreaming of research findings. The programme was conducted at Posyandu Mawar, Pandana Merdeka Housing Complex, Semarang City, through several stages, including partner needs assessment, socialisation, training, equipment-use demonstrations, hands-on practice, and assistance in using a digital data-recording application. The results demonstrated that the cadres were able to operate the IoT-based anthropometric equipment, record data digitally, and understand how to utilise measurement results for monitoring infant and toddler growth. The implementation of this technology improved the efficiency of Posyandu service delivery, reduced the potential for errors associated with manual record-keeping, and supported the early detection of stunting risk. These findings demonstrate that the downstreaming of research outputs into community engagement programmes can provide tangible benefits for improving the quality of community health services.

Keywords: Anthropometry, Internet of Things (IoT), Posyandu cadres, stunting

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang masih menjadi perhatian dunia karena berdampak terhadap pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, produktivitas, serta kualitas sumber daya manusia pada masa mendatang [1-2]. WHO mendefinisikan stunting sebagai kondisi panjang atau tinggi badan menurut umur yang berada di bawah minus dua standar deviasi dibandingkan standar pertumbuhan anak WHO [1].

Pemerintah Indonesia menempatkan percepatan penurunan stunting sebagai salah satu prioritas pembangunan nasional melalui berbagai program intervensi gizi spesifik dan sensitif yang melibatkan pelayanan kesehatan primer, termasuk Posyandu [3-4]. Posyandu berperan penting dalam melakukan

pemantauan pertumbuhan bayi dan balita melalui pengukuran antropometri secara berkala. Data antropometri digunakan sebagai dasar penentuan status gizi sekaligus deteksi dini gangguan pertumbuhan anak [4].

Permasalahan yang masih banyak dijumpai pada pelayanan Posyandu adalah penggunaan alat ukur konvensional dan pencatatan hasil pengukuran secara manual sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pembacaan, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam melakukan penyimpanan riwayat pertumbuhan balita [5]. Digitalisasi sistem pencatatan kesehatan menjadi salah satu solusi yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan serta mempermudah proses monitoring pertumbuhan anak [6].

Perkembangan *Internet of Things* (IoT) membuka peluang pemanfaatan sensor digital, mikrokontroler, dan sistem komputasi awan (*cloud computing*) dalam pelayanan kesehatan masyarakat. Teknologi IoT memungkinkan proses pengukuran dilakukan secara otomatis, hasil pengukuran tersimpan secara digital, serta dapat dipantau kembali sewaktu-waktu untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data [7-8]. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa perangkat antropometri berbasis IoT mampu meningkatkan akurasi pengukuran serta mempermudah proses monitoring pertumbuhan bayi dan balita [9-12].

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tim pengabdian telah mengembangkan alat pengukuran antropometri bayi dan balita berbasis IoT yang memanfaatkan sensor *load cell*, sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32, serta penyimpanan data berbasis *cloud*. Pengembangan tersebut menghasilkan prototipe yang mampu melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan secara digital serta menyimpan data hasil pengukuran secara daring. Tahap berikutnya adalah melakukan hilirisasi hasil penelitian tersebut melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat sehingga inovasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh kader Posyandu sebagai pengguna akhir.

2. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Posyandu Mawar, Perumahan Pandana Merdeka, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Mitra kegiatan merupakan kader Posyandu yang bertugas melakukan pelayanan kesehatan ibu dan anak, khususnya pemantauan pertumbuhan bayi dan balita melalui kegiatan penimbangan dan pengukuran antropometri secara rutin. Pemilihan mitra didasarkan pada kebutuhan peningkatan kompetensi kader dalam penggunaan teknologi digital untuk mendukung pelayanan Posyandu serta kesiapan lokasi sebagai tempat implementasi hasil penelitian berupa alat pengukuran antropometri berbasis IoT.

Peserta kegiatan terdiri atas kader Posyandu sebagai sasaran utama pengabdian. Selain itu, kegiatan melibatkan tim dosen dari Politeknik Negeri Semarang sebagai narasumber dan fasilitator serta mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan sebagai

pendamping teknis selama proses pelatihan dan praktik lapangan. Keterlibatan mahasiswa merupakan implementasi pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*-PBL) sekaligus sebagai bentuk integrasi antara pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Metode pengabdian yang digunakan adalah pelatihan partisipatif (*participatory training*) yang dipadukan dengan metode demonstrasi, praktik langsung (*hands-on practice*), dan pendampingan (*mentoring*). Pendekatan tersebut dipilih agar proses alih teknologi dari perguruan tinggi kepada masyarakat dapat berlangsung secara efektif [13-14], sehingga kader Posyandu mampu mengoperasikan teknologi secara mandiri setelah kegiatan selesai. Gambar 1 menunjukkan tahapan pelaksanaan kegiatan.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Materi yang diberikan selama kegiatan disusun berdasarkan kebutuhan mitra dan difokuskan pada peningkatan kemampuan teknis kader Posyandu dalam melakukan pengukuran antropometri secara digital. Materi pelatihan meliputi pengenalan stunting dan pentingnya pemantauan pertumbuhan, prinsip dasar pengukuran antropometri bayi dan balita sesuai standar Kementerian Kesehatan, pengenalan komponen alat antropometri berbasis IoT, prosedur pengoperasian alat, penggunaan aplikasi pencatatan digital, serta interpretasi hasil pengukuran sebagai dasar pemantauan status gizi anak. Tabel 1 menunjukkan materi pelatihan kegiatan pengabdian kepada masyarakat serta luaran yang diharapkan dari kegiatan.

Tabel 1. Materi Pelatihan Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat

No	Materi	Metode	Luaran yang Diharapkan
1	Sosialisasi pencegahan stunting	Ceramah dan diskusi	Peserta memahami pentingnya deteksi dini stunting
2	Pengukuran antropometri bayi dan balita sesuai standar	Demonstrasi	Peserta memahami prosedur pengukuran yang benar
3	Pengenalan alat antropometri berbasis IoT	Demonstrasi	Peserta mengenal fungsi setiap komponen alat
4	Praktik penggunaan alat	Hands-on practice	Peserta mampu mengoperasikan alat secara mandiri
5	Penggunaan aplikasi pencatatan digital	Pendampingan	Peserta mampu melakukan pencatatan dan penyimpanan data secara digital

Keberhasilan kegiatan dievaluasi melalui observasi langsung terhadap kemampuan peserta dalam mengoperasikan alat antropometri berbasis IoT, melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan bayi maupun balita, serta menggunakan aplikasi pencatatan digital. Evaluasi juga dilakukan melalui diskusi interaktif dan umpan balik dari peserta mengenai kemudahan penggunaan alat, manfaat teknologi yang diterapkan, serta peluang implementasinya dalam kegiatan Posyandu rutin.

Melalui metode pelatihan partisipatif dan pendampingan tersebut, diharapkan terjadi peningkatan kompetensi kader Posyandu dalam pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung pelayanan kesehatan masyarakat. Selain meningkatkan keterampilan kader, kegiatan ini juga menjadi salah satu bentuk hilirisasi hasil sehingga inovasi teknologi dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat dalam mendukung program percepatan penurunan stunting.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Koordinasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi bersama pengurus Posyandu Mawar Perumahan Pandana Merdeka, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Koordinasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi kader Posyandu dalam kegiatan pemantauan pertumbuhan bayi dan balita sekaligus menentukan bentuk kegiatan yang sesuai dengan kebutuhan mitra.

Hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa proses pengukuran antropometri di Posyandu masih didominasi penggunaan alat konvensional sehingga pencatatan hasil pengukuran dilakukan secara manual. Kondisi tersebut sejalan dengan berbagai laporan yang menyatakan bahwa digitalisasi pelayanan Posyandu masih menjadi tantangan di berbagai daerah di Indonesia [4,6]. Tabel 2 menunjukkan permasalahan mitra dan solusi yang diberikan.

Tabel 2. Permasalahan Mitra dan Solusi yang Diberikan

Permasalahan Mitra	Kondisi Sebelum Pengabdian	Solusi
Pengukuran berat badan	Menggunakan timbangan manual	Pelatihan penggunaan timbangan digital berbasis IoT
Pengukuran tinggi badan	Pembacaan manual	Penggunaan sensor ultrasonik digital
Pencatatan hasil	Buku register	Pencatatan berbasis cloud
Monitoring pertumbuhan	Belum terintegrasi	Visualisasi data digital

3.2. Sosialisasi Pencegahan Stunting

Tahapan berikutnya adalah sosialisasi mengenai pentingnya pemantauan pertumbuhan bayi dan balita sebagai bagian dari upaya pencegahan stunting. Materi yang diberikan meliputi konsep stunting, indikator status gizi, prosedur pengukuran antropometri sesuai standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, serta pemanfaatan teknologi digital dalam pelayanan Posyandu. Diskusi berlangsung secara aktif. Kader menyampaikan berbagai pengalaman selama melaksanakan kegiatan Posyandu, terutama berkaitan dengan kesulitan melakukan pencatatan ketika jumlah balita meningkat. Pada sesi ini juga dilakukan diskusi mengenai peluang penerapan teknologi IoT dalam meningkatkan kualitas pelayanan Posyandu.

3.3. Demonstrasi Penggunaan Alat Antropometri Berbasis IoT

Tahapan demonstrasi dilakukan dengan memperkenalkan alat antropometri berbasis IoT hasil penelitian sebelumnya. Alat terdiri atas sensor load cell sebagai pengukur berat badan, sensor ultrasonik sebagai pengukur tinggi badan, mikrokontroler ESP32, LCD sebagai media tampilan hasil pengukuran, serta sistem penyimpanan data berbasis *cloud*.

Tim pengabdian menjelaskan prinsip kerja setiap komponen, prosedur kalibrasi alat, tata cara melakukan pengukuran, serta mekanisme penyimpanan data secara otomatis ke media penyimpanan digital. Demonstrasi dilakukan secara bertahap sehingga peserta dapat memahami seluruh proses pengukuran sebelum melakukan praktik secara mandiri. Gambar 2 menunjukkan demonstrasi yang dilakukan oleh mahasiswa.



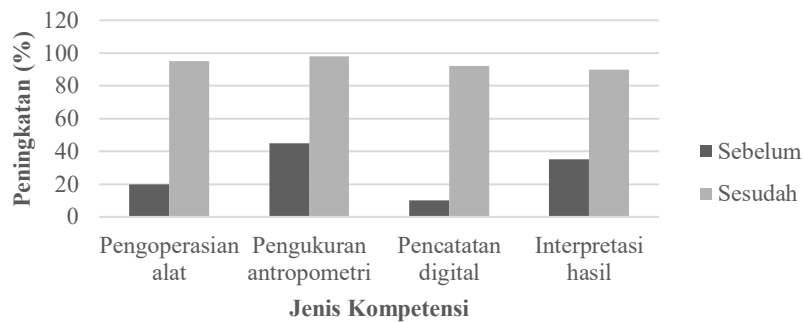
Gambar 2. Demonstrasi penggunaan alat pengukuran antropometri untuk bayi dan balita

3.4. Praktik Penggunaan Alat oleh kader Posyandu

Kegiatan praktik merupakan bagian yang memperoleh perhatian paling besar dari peserta. Setiap kader memperoleh kesempatan menggunakan alat secara langsung mulai dari proses pengukuran berat badan, pengukuran tinggi badan, hingga pencatatan hasil pengukuran melalui aplikasi berbasis *cloud*.

Pelaksanaan pelatihan menunjukkan bahwa kader Posyandu mampu memahami prinsip kerja alat antropometri berbasis IoT serta mengoperasikan perangkat secara mandiri setelah memperoleh pendampingan. Pendekatan pelatihan berbasis praktik (*learning by doing*) memungkinkan peserta memperoleh pengalaman langsung sehingga meningkatkan pemahaman terhadap penggunaan teknologi baru. Hasil serupa juga dilaporkan pada berbagai kegiatan implementasi antropometri digital di Posyandu [12,15]. Selama praktik berlangsung, mahasiswa bertindak sebagai fasilitator yang membantu peserta apabila mengalami kesulitan mengoperasikan perangkat maupun aplikasi. Kader posyandu yang hadir sebanyak 10 kader dengan 36 bayi dan balita yang diukur

antropometrinya. Proses praktik mencatat rata-rata pengukuran manual membutuhkan waktu 4 menit sementara pengukur dengan alat IoT membutuhkan waktu rata-rata 1,5 menit. Gambar 3 menunjukkan peningkatan kompetensi kader Posyandu Mawar setelah dilaksanakan kegiatan. Pengukuran kompetensi dilakukan melalui pengisian kuisioner.



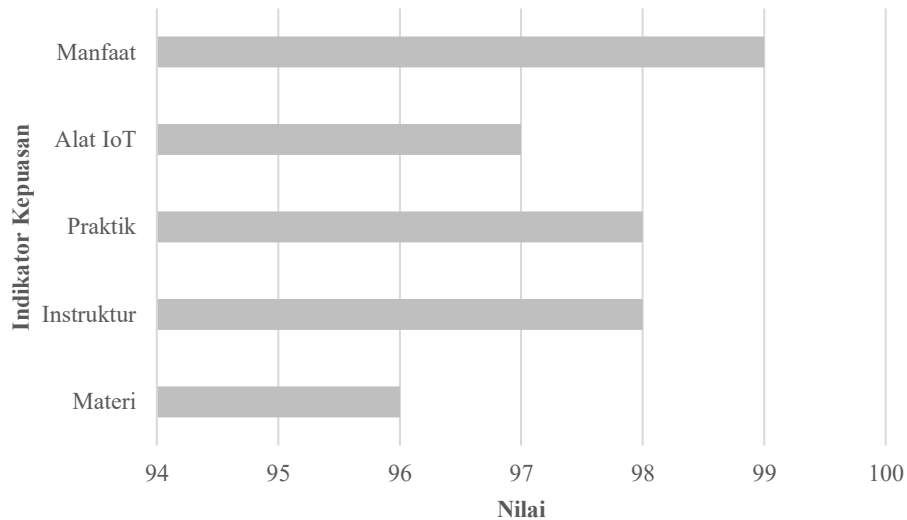
Gambar 3. Peningkatan kemampuan kader dalam pengukuran antropometri

3.5. Evaluasi Pelaksanaan Pengabdian

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi langsung terhadap keterlibatan peserta selama pelaksanaan pelatihan, kemampuan mengoperasikan alat, serta diskusi bersama kader setelah kegiatan selesai. Evaluasi tidak dilakukan menggunakan instrumen statistik, tetapi menggunakan pendekatan observasional yang umum digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Indikator evaluasi secara kualitatif ditunjukkan pada Tabel 3. Sementara Gambar 3 menunjukkan tingkat kepuasan mitra terhadap kegiatan ini secara kuantitatif. Evaluasi kepuasan peserta dilakukan pada akhir kegiatan menggunakan angket dengan skala Likert 1–5 yang mencakup aspek materi, kompetensi instruktur, pelaksanaan praktik, kemudahan penggunaan alat, dan manfaat kegiatan.

Tabel 3. Indikator Evaluasi Kegiatan

Aspek yang Diamati	Hasil Observasi
Kehadiran peserta	Seluruh kader yang diundang mengikuti kegiatan hingga selesai
Antusiasme peserta	Peserta aktif bertanya dan mengikuti praktik
Kemampuan mengoperasikan alat	Sebagian besar peserta mampu mengoperasikan alat secara mandiri setelah pendampingan
Penggunaan aplikasi	Peserta mampu melakukan pencatatan digital dengan bimbingan tim
Tindak lanjut	Mitra menyatakan bersedia menggunakan alat pada kegiatan Posyandu berikutnya



Gambar 4. Pengukuran indikator kepuasan mitra terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian

Berdasarkan Gambar 4, tingkat kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian berada pada kategori sangat baik, dengan seluruh aspek memperoleh nilai di atas 95%. Aspek praktik penggunaan alat memperoleh penilaian tertinggi (100%), menunjukkan bahwa metode pelatihan yang mengedepankan demonstrasi dan praktik langsung (*hands-on practice*) mampu meningkatkan pemahaman serta kepercayaan diri kader dalam mengoperasikan alat antropometri berbasis IoT. Selain itu, aspek manfaat kegiatan (99%) dan kompetensi instruktur (98%) juga memperoleh apresiasi yang tinggi karena peserta merasakan bahwa materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan pelayanan Posyandu dan mudah diterapkan dalam kegiatan pemantauan pertumbuhan bayi dan balita. Penilaian terhadap alat IoT (97%) dan materi pelatihan (96%) menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan dinilai mudah digunakan serta mampu mendukung proses digitalisasi pencatatan antropometri. Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan penerimaan peserta terhadap inovasi teknologi dan memberikan manfaat nyata dalam mendukung pelayanan Posyandu, khususnya dalam upaya deteksi dini dan pencegahan stunting.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan penggunaan alat pengukuran antropometri bayi dan balita berbasis IoT telah terlaksana dengan baik di Posyandu Mawar, Perumahan Pandana Merdeka, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Kegiatan ini merupakan bentuk hilirisasi hasil penelitian yang bertujuan mentransfer inovasi teknologi kepada masyarakat, khususnya kader Posyandu sebagai pelaksana pelayanan kesehatan ibu dan anak.

Pelaksanaan kegiatan yang meliputi sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan berhasil meningkatkan pengetahuan serta keterampilan kader dalam melakukan pengukuran antropometri secara digital. Kader mampu mengoperasikan alat, melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan bayi maupun balita, serta memahami proses pencatatan data berbasis *cloud*. Selain meningkatkan kompetensi kader, implementasi alat antropometri berbasis IoT juga memberikan kemudahan dalam proses pengukuran dan dokumentasi data pertumbuhan sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan Posyandu. Kegiatan ini menunjukkan bahwa sinergi antara perguruan tinggi dan masyarakat melalui pemanfaatan hasil penelitian dapat mendukung transformasi digital layanan kesehatan primer sekaligus berkontribusi terhadap upaya percepatan pencegahan stunting di tingkat masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age. Geneva: WHO; 2006.
- [2] Onis, M. De & Branca, F. Childhood stunting: a global perspective. *Maternal & Child Nutrition*. 2016;12(Suppl 1):pp. 12–26.
- [3] World Health Organization. Stunted Growth and Development. Geneva: WHO; 2017.
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Standar Antropometri Anak. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2020.
- [5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Pelaksanaan Posyandu. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
- [6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2022.
- [7] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Stunting 2018–2024. Jakarta: Bappenas; 2020.
- [8] Onesi-Ozigagun, O., Ololade, Y.J., Eyo-Udo, N.L., and Ogundipe, D.O. Data-driven decision making: Shaping the future of business efficiency and customer engagement. *International Journal of Multidisciplinary Research*. 2024; 07(02): pp. 19-29.
- [9] Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, MD. H., Hossain, M., and Kwak, K-S. The Internet of Things for health care: a comprehensive survey. *IEEE Access*. 2015;3:678–708.
- [10] Alsubaei, F., Abuhussein, A., and Shiva, S. Security and privacy in the Internet of Medical Things: taxonomy and risk assessment. *Proceeding of IEEE 42nd Conference on Local Computer Networks Workshops (LCN Workshops)*. 2017;6(3):5699–5716.

- [11] Rahman, S. M. A., Ibtisum, S., Podder, P., and Hossain, S. M. S. Progression and challenges of IoT in healthcare: A short review. *International Journal of Computer Applications*. 2023; 185(37): pp. 9-15.
- [12] Utami, S.S., Nurohaman, A., Mulyana, J., Maharani, T.K.A., Wibowo, N.M., *et al.* Development and Training of Digital Anthropometric Measurement System for Posyandu Cadres as an Effort to Improve Posyandu Toddler Services and Early Prevention of Stunting. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, dan Teknologi Tepat Guna*. 2024; 2(1): pp. 141-152.
- [13] Munawarah, R., Marlina, E.D., dan Syaripah, R. Peningkatan Keterampilan Pengukuran Antropometri pada Kader Posyandu Sebagai Upaya Pencegahan Stunting. *Kesejahteraan Bersama : Jurnal Pengabdian Dan Keberlanjutan Masyarakat*. 2024; 1(4): pp. 167-171.
- [14] Hidayati, R., Ilmananda, A.S., Choeron, R.C., Sanusi, A.P., Putri, D.M., dkk. Peningkatan Kualitas Layanan melalui Implementasi Alat Antropometri Berbasis IoT Dan Sistem Pendataan Web Di Posyandu Flamboyan, Kota Malang. *JAPI: Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*. 2026; 11(1): pp. 19-24.
- [15] Sanggelorang, Y., Anggela, J. and Katanga, S. Optimization of Posyandu Cadre Role and Maternal Education in the Prevention of Stunting: An Integrated Community-Based Approach. *Berita Kedokteran Masyarakat*. 2024.