

Pendampingan Pembelajaran STEM (*Science-Technology-Engineering-Mathematics*) Berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

**Ade Yeti Nuryantini¹, Tri Wahyu Agustina², Dede Miftahul Anwar³,
Priyatna Hendriawan⁴**

¹⁻⁴Magister Tadris IPA Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

¹Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

²Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

¹ade.yeti@uinsgd.ac.id

Received: 21 Desember 2024; Revised: 18 September 2025; Accepted: 12 November 2025

Abstract

Teachers should possess the ability and skills to integrate pedagogical aspects, science content, and technological skills. The objective of this community service project is to enhance the capabilities of science teachers in using IoT technology, developing STEM-IoT-based teaching materials, reflecting throughout the community service process, and providing recommendations to stakeholders in the MGMP (Science Subject Teachers' Forum) and KKM (Madrasah Working Group). The application used is a stunting detection tool. The Service Learning design includes investigation, preparation, implementation, reflection, and demonstration. Participants are from two science teacher communities, totaling 37 teachers from two districts in West Java. The PkM activities included materials on STEM-IoT, a guide for creating teaching modules, IoT devices for measuring height, and an application connected to the IoT devices to assess an individual's nutritional status. Instruments used in the community service included a preliminary assessment, a performance assessment of the teaching module products, and a reflection questionnaire. Data analysis was conducted using percentages based on specific criteria. The results of the community service showed that teachers improved their IoT usage skills. The teachers' ability to develop teaching modules was categorized as "ready" at 61.11%, "proficient" at 27.78%, and "developing" at 11.11%. Teachers gained additional knowledge and skills, and they followed up by applying the stunting detection tool with students. Recommendations for stakeholders include further enhancing teachers' IoT skills in preparing teaching materials and science learning, as well as disseminating the teaching module products to other members of the KKM and MGMP Science groups. The Education Unit has a role in providing education about stunting to students and the community.

Keywords: IoT; STEM; stunting

Abstrak

Guru seyogyanya memiliki kemampuan dan keterampilan mengkombinasikan aspek pedagogik, konten IPA dan keterampilan teknologi. Tujuan pengabdian kepada masyarakat (PkM) meningkatkan kemampuan guru-guru IPA dalam penggunaan teknologi IoT, penyusunan perangkat bahan ajar berbasis STEM-IoT, refleksi selama PkM, dan memberikan rekomendasi kepada stakeholder MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) IPA dan KKM (Kelompok Kerja Madrasah). Aplikasi alat mengenai pendekripsi stunting. Desain *Service Learning* meliputi investigasi, persiapan, pelaksanaan, refleksi, dan demonstrasi. Peserta berasal dari

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

dua komunitas guru-guru IPA. Komunitas guru-guru IPA yang terdapat di dua kabupaten Jawa Barat berjumlah 37 orang. PkM menggunakan perangkat kegiatan diantaranya materi PkM mengenai STEM-IoT, panduan pembuatan modul ajar, perangkat IoT untuk mengukur ketinggian, dan aplikasi yang terhubung dengan perangkat IoT untuk menentukan status gizi seseorang. Instrumen PkM antara lain asesmen awal, asesmen kinerja terhadap produk modul ajar, dan angket refleksi. Analisis data menggunakan persentase berdasarkan kriteria tertentu. Hasil PkM menunjukkan bahwa guru-guru mengalami peningkatan kemampuan penggunaan IoT. Kemampuan guru menyusun modul ajar berada pada tahap siap sebesar 61,11%; 27,78% tahap mahir dan 11,11% tahap berkembang. Guru-guru memperoleh tambahan pengetahuan dan keterampilan. Guru melakukan tindak lanjut dengan menerapkan alat pendekripsi stunting kepada siswa. Rekomendasi untuk stakeholder untuk lebih meningkatkan kemampuan penggunaan IoT dalam menyusun perangkat pembelajaran dan pembelajaran IPA serta menyebarluaskan produk modul ajar kepada anggota KKM dan MGMP IPA lainnya. Satuan Pendidikan memiliki peran memberikan edukasi mengenai stunting kepada peserta didik dan masyarakat.

Kata Kunci: IoT; STEM; stunting

A. PENDAHULUAN

Standar nasional kualifikasi dan kompetensi guru bahwa setiap guru wajib standar kompetensi, antara lain: kompetensi pedagogic, kepribadian, sosial dan professional. Kompetensi professional merupakan kecakapan para pendidik (guru-guru) dalam mendidik, mengajar, membelajarkan, membimbing peserta dalam proses belajar. Khususnya pembelajaran saat ini mengarahkan pada pencapaian kompetensi abad 21 diantaranya pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM). Pendidikan berbasis STEM ini berkembang sangat pesat dalam satu decade terakhir. STEM yang mengintegrasikan beberapa mata pelajaran termasuk teknologi dan rekayasa (Widodo, 2021).

Pembelajaran IPA menjadi sarana untuk melek STEM. Berdasarkan studi pendahuluan bahwa guru-guru IPA masih mengalami kendala dalam penerapan STEM di sekolah karena keengganan untuk mengeksplorasi lebih jauh pendekatan STEM, minimnya fasilitas, pengetahuan dan keterampilan STEM masih rendah. STEM tidak dapat dipisahkan dengan teknologi. Berbagai penelitian STEM yang terintegrasi dengan teknologi misalnya

Augmented Reality (AR) dan *Virtual Reality* (VR) (Jeanny et al., 2022). Perkembangan teknologi dianggap sebagai salah satu solusi dalam menyelesaikan masalah kehidupan. Teknologi berperan penting dalam pembelajaran IPA untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik. Teknologi yang berkembang saat ini adalah *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan STEM (Susilawati et al., 2023). IoT mengacu pada perangkat fisik yang dihubungkan dengan internet. Pembelajaran IPA di kelas membutuhkan penerapan teknologi. Penggunaan IoT berpotensi pada institusi pendidikan dan meningkatkan kualitas pendidikan, mencapai ekonomi, sosial dan lingkungan untuk pendidikan yang berkelanjutan (Maksimović, 2018). Pemanfaatan teknologi informasi melalui IoT dapat menjadikan pembelajaran STEM lebih berkembang effektif (Beng et al., 2022; Benita et al., 2021). Dengan demikian, guru seyogyanya memiliki kemampuan dan keterampilan dalam mengkombinasikan aspek pedagogic, konten IPA dan keterampilan teknologi (Ansara & Yemmardotillah, 2022). Pembelajaran STEM berbasis IoT untuk guru-guru sains telah berkembang di berbagai negara. Guru-guru memiliki keterbatasan

dalam perkembangan teknologi. Pembelajaran STEM berbasis IoT dapat mendukung pengembangan teknologi selama pembelajaran sains bagi guru-guru IPA dapat dilakukan dengan pelatihan guru-guru yang bertujuan membangun kepercayaan diri guru dalam penerapan teknologi selama proses pembelajaran. Kebutuhan untuk kolaborasi STEM dengan IoT merupakan suatu keniscayaan (Susilawati et al., 2023). Akan tetapi, masih banyak guru yang belum mengetahui istilah STEM dan IoT dari proses kerja dan manfaat untuk peserta didik khususnya (Beng et al., 2022). Hal yang penting untuk mendampingi guru-guru IPA untuk mempelajari teknologi IoT yang terintegrasi STEM supaya menunjang kompetensi abad 21.

Proses pendampingan yang telah dilakukan oleh Telkom University mengenai STEM berbasis IOT kepada guru-guru IPA di Kabupaten Bandung Barat untuk pembelajaran IPA (Prihatiningrum et al., 2022). Pada kegiatan pendampingan dalam bentuk workshop belum disertai penyusunan Rencana Pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai bagian kompetensi pedagogic yang harus dimiliki oleh seorang guru professional. Pendampingan kepada guru SD dalam pembelajaran STEM menggunakan IOT berbasis Canva di wilayah Madiun (Hadi et al., 2023). Pendampingan pembelajaran STEM berbasis IoT telah dilaksanakan oleh Universitas Pendidikan Indonesia kepada guru-guru SMK di Ciamis pada konsep Energi.

Magister Tadris IPA memiliki kurikulum yang mengacu pada KKNI, Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Sistem Pembelajaran Berorientasi Luaran (*Outcome-Based Education/OBE*). Kurikulum dirancang untuk menghadapi era industry 4.0 termasuk literasi teknologi, menyelesaikan permasalahan Pendidikan IPA bagi para guru/praktisi Pendidikan IPA, pengalaman belajar di luar program studi/kampus dan capaian pembelajaran yang memenuhi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap (Magister Tadris IPA, 2023). Berkaitan dengan STEM dan IoT dapat diselaraskan dengan

daftar mata kuliah yang mendukung aspek Konten IPA, Pedagogik, dan Teknologi antara lain Kurikulum dan Desain Pembelajaran IPA (3 sks), STEM dan Literasi Sains (3 sks), Kajian Fisika-Kimia-Biologi pada Kurikulum Sekolah, (3 sks), Evaluasi Pendidikan IPA (3 sks), Robotika dan Otomasi Pembelajaran IPA dan Penerapan TIK pada Pembelajaran IPA (3 sks). Tambahan kegiatan yang diikuti oleh para mahasiswa diantaranya melalui kegiatan kuliah umum dan pelatihan dari para ahli mengenai STEM dan *workshop* STEM berbasis IoT. Di samping itu, salah satu bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu Pengabdian Masyarakat. Prodi Magister Tadris IPA memiliki tanggungjawab akademik untuk menyebarluaskan pengetahuan dan keterampilan mengenai STEM berbasis IoT kepada para guru-guru IPA untuk mendukung pembelajaran IPA kepada peserta didik.

Salah satu penggunaan IoT yaitu pada alat pendekripsi stunting. Alat tersebut memanfaatkan gelombang ultrasonik yang dikeluarkan melalui sensor jarak HC-SR04 kemudian ditangkap kembali. Alat tersebut diletakkan di atas kepala, sehingga data jarak yang dikirimkan berupa data tinggi badan. Data tersebut kemudian dikirim menuju aplikasi yang terhubung di *smartphone*, setelah mengisi beberapa informasi seperti berat badan, usia, dan jenis kelamin, aplikasi akan memberikan bacaan berupa hasil analisis kondisi gizi. Penerapan alat pendekripsi stunting pada pembelajaran IPA diharapkan membantu penanganan stunting di Indonesia. Permasalahan gizi yang dihadapi dunia diantaranya stunting khususnya di negara-negara berkembang termasuk Indonesia (Raddiya & Fadhilah, 2024). Penanganan stunting merupakan salah satu prioritas pembangunan nasional dalam RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) 2020-2024 (Fitri et al., 2022). Pada Kurikulum Merdeka untuk pembelajaran IPA SMP pada fase D mengenai stunting tidak eksplisit dibunyikan. Tema stunting dapat diintegrasikan pada IPA mengenai ciri-ciri makhluk hidup, nutrisi, sistem pencernaan, pertumbuhan dan perkembangan manusia, dan

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

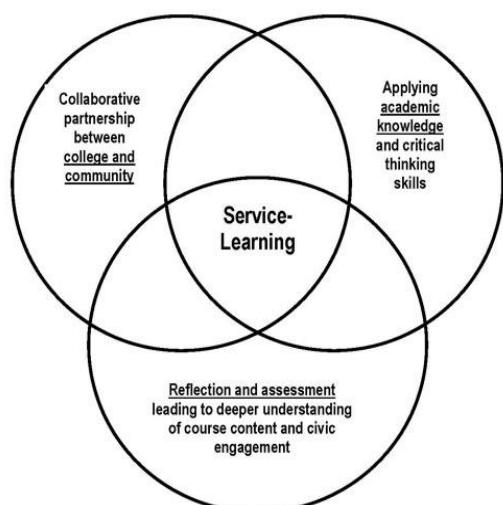
Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

kesehatan reproduksi (Kemendikbudristek, 2022).

Metodologi pengabdian yang dipilih adalah *Service Learning* (SL) yang menggabungkan tujuan akademik untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh guru-guru IPA dalam keterbatasan penguasaan teknologi selama proses pembelajaran IPA. Pengabdian bertujuan untuk meningkatkan profesionalisme guru-guru IPA baik yang tergabung pada MGMP IPA dan Kelompok Kerja Madrasah (KKM) pada aspek teknologi, dan pedagogic menggunakan konten IPA SMP. Produk luaran dalam bentuk modul ajar, hasil implementasi alat pendekripsi stunting pada siswa, refleksi guru-guru selama proses pengabdian, dan rekomendasi kepada stakeholder yaitu MGMP IPA dan KKM.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Metodologi Pengabdian Masyarakat mengadopsi jenis metode *Service Learning* (SL) (Affandi et al., 2022). Metode SL merupakan salah satu pendekatan pengajaran yang menggabungkan tujuan akademik yang bertujuan memecahkan permasalahan masyarakat. Komponen yang tercakup pada metode SL merupakan kombinasi dari materi akademik, pengabdian masyarakat, refleksi kritis dan evaluasi (Gambar 1).



Gambar 1. Model SL beserta Komponen
(Sumber: Amin, 2019; Lucas, 2011)

Tujuan akademik dalam hal ini menyesuaikan dengan kurikulum Magister Tadris IPA yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pendidikan IPA pada calon pendidik dan praktisi IPA terutama dalam pencapaian keterampilan abad 21 dan menghadapi kemajuan teknologi. Kurikulum yang berbasis pada KKNI, Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan OBE (*Outcome-Based Education*) yang berorientasi pada luaran dalam bentuk desain pembelajaran, asesmen, dan teknologi yang dikembangkan sebagai bentuk portofolio mahasiswa (Magister Tadris IPA, 2023).

Permasalahan masyarakat khususnya Guru-guru IPA yang berjumlah 37 orang yang bergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA di Kabupaten Subang dan Kelompok Kerja Madrasah (KKM) Kabupaten Bandung dalam pengetahuan dan kemampuan dalam STEM-IoT.

Langkah-langkah SL mencakup lima langkah: investigasi, persiapan, pelaksanaan (*action*), refleksi, dan demonstrasi. Berikut disajikan terperinci:

Investigasi dan Persiapan

Langkah investigasi dan persiapan dengan cara mengidentifikasi kebutuhan guru-guru IPA SMP/Madrasah khususnya dalam penguasaan pembelajaran STEM dan teknologi IoT. Mahasiswa magister tadris IPA dan dosen magister Tadris IPA bekerjasama dengan MGMP dan KKM.

Pelaksanaan

Langkah pelaksanaan dengan cara membuat rancangan kegiatan pembelajaran berupa *workshop* guru-guru IPA. Kegiatan *workshop* diawali dengan asesmen awal untuk menggali pengetahuan awal mengenai IoT, pembekalan materi STEM dan IoT, pembuatan modul ajar menggunakan IoT, praktik penggunaan alat pendekripsi stunting (Gambar 2 dan Gambar 3), review modul ajar dari tim dosen, implementasi alat pendekripsi stunting di sekolah, monitoring revisi produk modul ajar dan penyebaran modul ajar kepada guru-guru anggota MGMP dan KKM. Alat stunting pada Gambar 2 memiliki spesifikasi sebagai berikut: tinggi alat adalah 177 cm.

Pendeteksi ketinggian hanya mencapai 175 cm. Tinggi ini diukur berdasarkan jarak dari lantai sampai dengan sensor ultrasonik. Komponen utamanya terdiri dari alas, tiang, dan box IoT. Alas terbuat dari papan MDF (Medium Density Fiberboard) berukuran A5 (15 x 20 cm). Tiang terbuat dari pipa dengan total panjang 210 cm. Box IoT terdiri dari beberapa komponen, yakni mikrokontroler dengan jenis ESP32 38 pin yang diletakkan pada expansion, kemudian sensor ultrasonik HCSR-04. Selain itu, terdapat 2 buah baterai 12 V beserta braketnya sebagai sumber listrik, serta lampu LED sebagai indikator, dan kabel jumper sebagai penghubung antara ESP32 dengan sensor dan lampu LED. Box IoT yang digunakan merupakan jenis box elektronik dengan ukuran A5.

Produk luaran adalah kemampuan guru-guru IPA membuat modul ajar menggunakan IoT, refleksi dan rekomendasi. Asesmen produk modul ajar guru-guru IPA mengacu pada rubrik pengembangan perangkat pembelajaran dari Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek, 2024b) pada Tabel 1. Hasil asesmen produk selanjutnya dihitung menggunakan persentase (%).



Gambar 2. Alat Pendeksi Stunting



Gambar 3. Barcode Program Arduino dan Program Flutter

Tabel 1. Aspek Umum Asesmen Produk Modul Ajar

Tahap Awal	Tahap Berkembang
Menggunakan contoh perencanaan pembelajaran dan asesmen yang disediakan oleh Kemendikbudristek	Melakukan penyesuaian terhadap contoh perencanaan pembelajaran dan asesmen yang disediakan oleh Kemendikbudristek berdasarkan kebutuhan peserta didik
Tahap Siap	Tahap Mahir
Melakukan perombakan terhadap contoh perencanaan pembelajaran dan asesmen yang disediakan oleh Kemendikbudristek berdasarkan kebutuhan peserta didik	Melakukan pengembangan perencanaan pembelajaran dan asesmen berdasarkan kebutuhan peserta didik

Refleksi

Langkah refleksi mencakup indikator yang mengacu ke Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2024a). Guru-guru mengisi kuesioner melalui *google form* menggunakan indicator refleksi, antara lain: peristiwa (*fact*), perasaan (*feeling*), pembelajaran (*finding*), dan penerapan (*future*) (Slepian & Greenaway, 2018).

Demonstrasi

Langkah demonstrasi melalui pemberian tanggapan, masukan, dan saran kepada pengurus MGMP IPA dan KKM. Tujuan demonstrasi tersebut untuk lebih meningkatkan profesionalisme guru dan kesinambungan kerjasama antara Program Studi Magister Tadris IPA dengan MGMP IPA dan KKM.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil PkM disajikan dalam langkah-langkah SL sebagai berikut.

Investigasi

Investigasi dengan mewawancara kepada salah seorang pengurus KKM dan kepada Ketua MGMP IPA MTs mengenai kebutuhan guru-guru IPA mengenai pembelajaran IPA yang berbasis teknologi. Jawaban dari pengurus dan Ketua MGMP bahwa guru-guru membutuhkan penguasaan teknologi terutama Internet of Things (IoT) untuk pembelajaran IPA. Pendekatan STEM

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

belum pernah dilakukan di sekolah. MGMP meminta kepada Magister Tadris IPA UIN Sunan Gunung Djati Bandung sebagai mitra untuk memberikan pelatihan dan pembekalan berupa *workshop* mengenai STEM dan IoT kepada guru-guru IPA.

Persiapan

Magister Tadris IPA bersama tim, mahasiswa, pengurus MGMP dan Ketua melakukan persiapan, meliputi: panduan kegiatan workshop STEM-IoT, pemilihan materi IPA, penyusunan materi STEM-IoT, penyusunan instrument asesmen awal dan refleksi, penyusunan rubrik skoring modul ajar buatan peserta, catatan lapangan, perijinan dan pembuatan grup *whatsapp group* (WA) peserta. Pembuatan grup WA untuk mempermudah komunikasi selama persiapan PkM, pelaksanaan PkM dan monitoring PkM antara narasumber, panitia dan peserta sekaligus memberikan arahan dan rambu-rambu. Materi yang dipilih sebagai kelanjutan program nasional dan provinsi Jawa Barat yaitu stunting.

Peserta diinformasikan spesifikasi perangkat laptop yang sebaiknya dibawa sebagai berikut.

1. Operating System (OS) Windows 64 bit
2. Windows 10 atau diatasnya
3. RAM 4 atau diatasnya (Random Access Memory)

Program studi Magister Tadris IPA bersama mahasiswa merakit alat pendekripsi stunting dan melakukan pengembangan aplikasi deteksi stunting.

Pelaksanaan

1. Workshop

Workshop kepada guru-guru IPA KKM dan MGMP IPA MTs berjumlah 37 orang. Sebelum workshop dilakukan asesmen awal menggunakan google form meliputi pertanyaan pada Tabel 2.

Setelah asesmen lapangan dilakukan pemberian materi dari Tim Dosen (Gambar 5) dan tim mahasiswa mengenai STEM-IoT (Gambar 6), praktik penggunaan AI (Gambar 7) dan praktik penggunaan alat stunting (Gambar 8). Pada Pada saat praktik dilaksanakan, guru dibagi menjadi 5

kelompok. Setiap kelompok diminta untuk merakit kit alat stunting dengan cara menyusun alas, tiang, dan box IoT seperti pada gambar 2.34. Setiap kelompok kemudian menginstall aplikasi Stunting yang telah dikembangkan oleh tim. Selanjutnya, peserta menyalakan perangkat kemudian mengoneksikannya dengan aplikasi melalui IP address yang ada pada hotspot smartphone peserta.

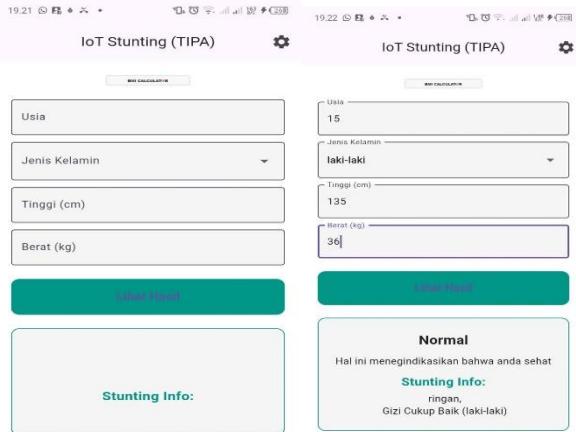
Tabel 2. Asesmen Awal

Pertanyaan	Jawaban
Apa yang Bapak/Ibu ketahui mengenai Artificial Intelligence (AI)/Kecerdasan Buatan?	a. 11% menjawab tidak tahu b. 89% menjawab mengetahui bahwa AI sebagai teknologi yang mempermudah administrasi guru supaya pelaksanaan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien
Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan aplikasi/perangkat lunak yang memanfaatkan AI dalam melaksanakan tugas sebagai guru?	a. 7,4% menjawab belum pernah menggunakan AI b. 92,6% pernah menggunakan, misalnya: Chat gpt, Google translate, dan Google Map.
Seberapa sering Bapak/Ibu mengikuti perkembangan teknologi AI?	a. Jawaban terbagi menjadi tiga: belum pernah, sering, kadang-kadang b. 15% belum pernah menggunakan AI c. 0,01% sering menggunakan d. 85% kadang-kadang menggunakan
Seberapa yakin Bapak/Ibu dalam menggunakan komputer dan perangkat lunak?	a. 0,01% belum yakin b. 0,01% kurang yakin c. 99,98% sangat yakin

Pada saat alat dinyalakan, lampu indikator akan berwarna merah. Selanjutnya, alat akan melakukan kalibrasi ketinggian (untuk memastikan keakuratan data) dan dicirikan dengan indikator lampu yang berwarna kuning. Adapun ciri aplikasi dan alat saling terkoneksi adalah adanya notifikasi pada aplikasi stunting yang telah diinstall.

Guru secara bergantian menggunakan alat yang dirakit setelah terkoneksi dengan aplikasi. Tampilan aplikasi yang digunakan

adalah tersaji pada Gambar 4. Pada tampilan tersebut, guru dapat mengetahui berapa Berat Badan Ideal dan kondisi stunting yang dialami.



The screenshot shows two side-by-side mobile application interfaces for 'IoT Stunting (TIPA)'. Both screens feature a 'BMI CALCULATOR' section with input fields for 'Usia' (Age), 'Jenis Kelamin' (Gender), 'Tinggi (cm)' (Height), and 'Berat (kg)' (Weight). The left screen shows a 'Berat Ideal' (Ideal Weight) of 36 kg. The right screen shows a 'Stunting Info' section with the status 'Normal' and the text: 'Hal ini menegindikasikan bahwa anda sehat' (This indicates that you are healthy), 'ringan' (mild), and 'Gizi Cukup Baik (laki-laki)' (Good enough nutrition (male)).

Gambar 4. Tampilan Aplikasi IoT Stunting



Gambar 5. Pemberian Materi STEM-IoT oleh Dosen di KKM Kabupaten Bandung (Kiri) dan MGMP IPA MTs Kabupaten Subang (Kanan)



Gambar 6. Pemberian Materi STEM-IoT oleh Tim Mahasiswa di KKM Kabupaten Bandung (Kiri) dan MGMP IPA MTs Kabupaten Subang (Kanan)

Setelah peserta praktik simulasi pembuatan modul ajar menggunakan IoT dan menggunakan alat pendekripsi stunting selanjutnya diberikan pengugasan untuk pembuatan modul ajar disesuaikan dengan materi ajar masing-masing di sekolah dan

praktek penggunaan alat stunting di sekolah masing-masing.



Gambar 7. Praktek Penggunaan IoT Dibantu oleh Instruktur Mahasiswa di KKM Kabupaten Bandung (Kiri) dan MGMP IPA MTs Kabupaten Subang (Kanan)



Gambar 8. Praktek Penggunaan Alat Pendekripsi Stunting Dibantu oleh Instruktur Mahasiswa di KKM Kabupaten Bandung (Kiri) dan MGMP IPA MTs Kabupaten Subang (Kanan)

2. Monitoring dan Evaluasi

Panitia menyediakan google form untuk mengupload tugas mandiri peserta. Monitoring dilakukan pada grup WA supaya mengingatkan peserta untuk mengupload tugas mandiri. Dosen mereview modul ajar yang dikumpulkan peserta dan memberikan komentar untuk dilakukan revisi (Gambar 9).



Gambar 9. Contoh Modul Ajar Produk Guru

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

Hasil review dan asesmen terhadap modul ajar yang dikumpulkan oleh guru disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan praktik simulasi penggunaan IoT menunjukkan bahwa guru-guru IPA yang sebelumnya tidak mengenal IoT menjadi dapat menggunakan IoT. Berdasarkan Tabel 4 tentang hasil review produk modul ajar bahwa sebagian besar peserta guru-guru IPA berada pada tahap siap dalam pembuatan modul ajar. Tahap siap berarti memiliki kemampuan dalam merombak terhadap contoh perencanaan pembelajaran dan asesmen yang disediakan oleh Kemendikbudristek berdasarkan kebutuhan peserta didik.

Tabel 3. Persentase Asesmen Produk Modul Ajar Guru-guru IPA (%)

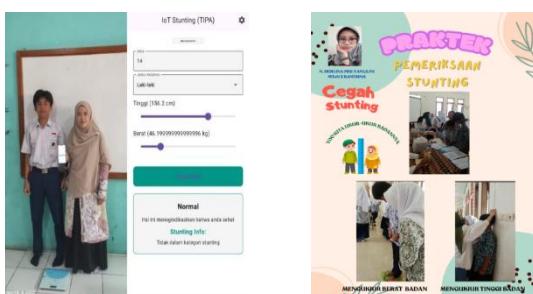
Tahap Awal	Tahap Berkembang	Tahap Siap	Tahap Mahir
0	11,11	61,11	27,78

3. Implementasi Produk

Prodi Magister Tadris IPA menyerahkan satu sampel alat pendekripsi stunting kepada KKM Kabupaten dan MGMP IPA MTs Kabupaten Subang (Gambar 10). Alat stunting tersebut digunakan untuk praktik IPA di sekolah masing masing (Gambar 11).



Gambar 10. Magister Tadris IPA Menyerahkan Satu Perangkat Alat Pendekripsi Stunting kepada KKM Kabupaten Bandung (Kiri) dan MGMP IPA MTs Kabupaten Bandung (Kanan)



Gambar 11. Contoh Implementasi Alat Pendekripsi Stunting di Sekolah

4. Monitoring Implementasi

Tim dosen dan mahasiswa senantiasa berkomunikasi di grup WA berkaitan dengan implementasi stunting di sekolah.

Refleksi

Pertanyaan refleksi melalui penyebaran Google Form pada Tabel 4.

Tabel 4. Refleksi Peserta Guru-guru IPA

Pertanyaan	Jawaban
Apa ekspektasi Ilmu yang diberikan pada Bapak/Ibu ini menambah pengetahuan, keterampilan terhadap pelatihan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan membantu melengkapi administrasi guru ini?	Ilmu yang diberikan pada pelatihan ini menambah pengetahuan, keterampilan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan membantu melengkapi administrasi guru
Apakah terdapat kendala dalam penerapan AI di bidang pendidikan?	Bagian materi tertentu terdapat hal yang belum jelas. Kendala pada saat aplikasi alat stunting pada saat praktik dan kecepatan internet kurang mendukung
Bagaimana Bapak/Ibu membayangkan AI dapat digunakan pada pembelajaran IPA?	AI dapat membantu guru untuk menjadi inspirasi dalam melengkapi administrasi guru misalnya perangkat pembelajaran. AI dapat dimodifikasi disesuaikan dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran IPA. Penggunaan AI sebagai media pembelajaran dapat memotivasi siswa untuk semangat dalam belajar.
Menurut Bapak/Ibu, apakah manfaat terbesar penggunaan AI pada pembelajaran IPA?	AI mempermudah guru dalam membantu melengkapi administrasi, mempermudah proses pembelajaran, mengganti keterbatasan dalam pembelajaran dan memberikan gagasan untuk mengembangkan media pembelajaran IPA

Demonstrasi

Diskusi antara prodi Magister Tadris IPA dengan MGMP dan KKM serta memberikan rekomendasi dari prodi Magister Tadris IPA kepada MGMP dan KKM untuk senantiasa menggunakan IoT dalam mendukung aktivitas guru dan pembelajaran dan guru-guru yang berada pada tahap berkembang dan siap untuk ditingkatkan kemampuan menuju tahap mahir. Modul ajar guru-guru yang telah direvisi untuk di print out dan dibundel dapat disebarluaskan kepada guru-

guru anggota KKM IPA dan MGMP yang lainnya.

PkM menggunakan metode *service learning* melibatkan dosen, mahasiswa, dan MGMP dan KKM yang berpatokan pada sejumlah mata kuliah yang terdapat pada kurikulum Magister Tadris IPA melibatkan dosen dan tim mahasiswa bertujuan untuk memecahkan permasalahan masyarakat di lapangan (Afandi et al., 2022). Masyarakat yang dimaksud dalam hal ini adalah guru yang memiliki keterbatasan dan keinginan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam penguasaan teknologi yaitu IoT dalam pembuatan perangkat pembelajaran dan penerapan teknologi selama proses pembelajaran IPA. Kemampuan guru dalam menggunakan berbagai sarana dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Aripin et al., 2024). Kondisi tersebut berdasarkan hasil wawancara pada tahap investigasi. Mahasiswa yang terlibat sebagai instruktur untuk para peserta dapat mengembangkan rasa tanggungjawab sosial, empati dan keterampilan problem solving.

Alat pendekripsi stunting sebagai bentuk STEM IoT yang dikembangkan pada PkM sebagai produk atau jasa inovatif yang bernilai bagi masyarakat. Stunting yang merupakan permasalahan global, nasional dan local di provinsi Jawa (Fitri et al., 2022; UNICEF et al., 2020). Materi stunting yang dapat diintegrasikan pada pembelajaran IPA menggunakan STEM-IoT pada materi pokok IPA antara lain: ciri-ciri mahluk hidup, nutrisi, sistem pencernaan, pertumbuhan dan perkembangan manusia dan kesehatan reproduksi (Kemendikbudristek, 2022). Alat pendekripsi stunting diharapkan dapat mengatasi permasalahan di masyarakat melalui media pembelajaran IPA.

Refleksi dari peserta menunjukkan respon positif terhadap kegiatan PkM sehingga guru-guru dapat lebih memahami STEM-IoT, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan IoT untuk pembelajaran IPA. Produk luaran PkM berupa produk modul ajar yang memanfaatkan IoT telah direview oleh dosen dan direvisi untuk disebarluaskan

kepada guru-guru anggota MGMP dan KKM lainnya sehingga informasi pengetahuan dan keterampilan dapat menyebar luas.

Satuan pendidikan memiliki peran penting untuk mengkampanyekan perubahan perilaku hidup sehat kepada peserta didik khususnya remaja seperti yang disampaikan oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Kondisi tersebut untuk mempersiapkan remaja terutama remaja putri, misalnya mengonsumsi tablet tambah darah supaya terhindar dari anemia. Kondisi anemia dapat berpengaruh terhadap stunting dan melahirkan bayi stunting di masa depan. Satuan pendidikan berperan dalam menggiatkan edukasi mengenai delapan fungsi keluarga untuk meningkatkan kualitas hidup remaja di masa depan.

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pendampingan guru-guru IPA menggunakan metode Service Learning meliputi lima langkah, antara lain: investigasi, persiapan, pelaksanaan, refleksi, dan demonstrasi. Peserta guru-guru IPA berdasarkan asesmen awal terdapat 7,4% belum pernah menggunakan IoT setelah pendampingan diperoleh hasil 100% dapat menggunakan IoT, misalnya Artificial Intelligence (AI). Kemampuan guru-guru menyusun perangkat pembelajaran berbasis STEM-IoT berada pada kriteria, antara lain: 11,11% tahap masih berkembang, 61,11% tahap siap, dan 27,78% tahap mahir.

Hasil refleksi menunjukkan bahwa peserta guru-guru IPA selama mengikuti pendampingan dapat menambah pengetahuan, keterampilan dan dapat diterapkan untuk melengkapi administrasi guru dan bentuk media pembelajaran IPA. Siswa lebih termotivasi dan bersemangat menggunakan media pembelajaran misalnya alat pendekripsi stunting.

Rekomendasi dari Magister Tadris IPA kepada stakeholder MGMP IPA MTs Kabupaten Subang dan KKM Kabupaten Bandung untuk lebih meningkatkan kemampuan penggunaan IoT dalam

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

mendukung aktivitas guru dan pembelajaran IPA. Guru-guru dalam Menyusun perangkat pembelajaran yang berada pada tahap berkembang dan siap untuk ditingkatkan kemampuan menuju tahap mahir. Modul ajar guru-guru yang telah direvisi untuk di print out dan dibundel dapat disebarluaskan kepada guru-guru anggota KKM IPA dan MGMP yang lainnya. Peran satuan pendidikan untuk mengedukasi peserta didik dan masyarakat mengenai perilaku sehat untuk mendukung program percepatan penurunan stunting.

Faktor pendukung dalam proses kegiatan ini adalah pemahaman guru-guru IPA terkait konsep gelombang ultrasonik. Sehingga mempermudah peneliti untuk menyampaikan logika dibalik proses kerja alat deteksi stunting. Guru-guru juga memiliki pemahaman dasar terkait pengoperasian teknologi seperti penggunaan smartphone dan aplikasi dasar di laptop. Faktor yang menjadi kendalanya yaitu penguasaan teknologi guru-guru khususnya terhadap aplikasi-aplikasi teknologi informasi terbaru masih menjadi kendala kelancaran proses kegiatan. Dengan demikian, kemampuan pengenalan dan pemanfaatan teknologi diperlukan latihan dan pendampingan yang berkelanjutan.

Saran

Pengembangan teknologi deteksi stunting ini merupakan inovasi besar, khususnya di bidang kesehatan. Hal ini didukung dengan program pengentasan stunting melalui program pemerintah pusat dan daerah. Akan tetapi, produk yang telah dikembangkan peneliti saat ini masih berupa purwarupa yang dapat dikembangkan lagi, seperti penambahan sensor *loadcell* untuk mengukur berat badan secara otomatis.

Satuan Pendidikan khususnya guru-guru IPA memberikan edukasi berkelanjutan kepada peserta didik dan masyarakat mengenai perilaku hidup sehat untuk mendukung program percepatan penurunan program stunting.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah memberikan pembiayaan pada

kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. MGMP IPA KKM Kabupaten Bandung dan MGMP MTs Kabupaten Subang yang telah bekerjasama dalam PKM ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

Afandi, A., Laily, N., Wahyudi, N., Umam M.H., Kambau, R.A., Rahman, S.A., Sudirman, M., Jamilah, Kadir, N.A., Junaid, S., Nur, S., Parmitasari, R.D.A., Nurdiyah, Wahid, M., Wahyudi, J. (2022). Wahyudi, J., Basir, S.A. (Eds). *Metodologi Pengabdian Masyarakat*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Direktorat Jenderal Pendidikan Islam. Kementerian Agama Republik Indonesia.

Amin, S. (2019). Peningkatan Profesionalisme Guru melalui Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Sparkol Videoscribe di Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(4), 563–572. <https://doi.org/10.30653/002.201944.238>

Ansara, A. D. P., & Yemmaridillah, M. (2022). Analisis Kompetensi Pedagogik dan Profesional Mahasiswa Praktek Pengalaman Lapangan Madiri (PPLM) Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) IAIN Bukittinggi. *Continuous Education: Journal of Science and Research*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.51178/ce.v3i1.451>

Aripin, I., Hidayat, T., Rasyid, A., Setiasih, & Rahmawati, R.A. (2024). Pelatihan Program Citizen Science bagi Guru Biologi SMA di Kabupaten Majalengka. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 15 (2), 246-251.

Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). *BKKBN Tekankan Peran Sekolah dalam Percepatan Penurunan Stunting*. Tersedia Online: <https://www.antaranews.com/berita/4290759/bkkbn-tekanan-peran-sekolah-dalam-percepatan-penurunan-stunting>.

Beng, J. T., Roesmala Dewi, F. I., Fiscarina, C., Chandra, D., Mauli, F., Ramadhani, L. A.,



& Tiatri, S. (2022). Pendampingan Guru Sekolah Dasar Kabupaten Belitung Dalam Mengembangkan Pembelajaran Stem (Science Technology Engineering and Mathematics) Menggunakan IoT (Internet of Things). *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 5(1), 10–20. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v4i1.16075>

Benita, F., Virupaksha, D., Wilhelm, E., & Tunçer, B. (2021). A smart learning ecosystem design for delivering Data-driven Thinking in STEM education. *Smart Learning Environments*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00153-y>

Fitri, R. J., Huljannah, N., & Rochmah, T. N. (2022). Program Pencegahan Stunting di Indonesia : A Systematic Review. *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*, 17(3), 17–3.

Hadi, F. R., Anggrasari, L. A., & Endang Sri Maruti. (2023). Pelatihan Guru SD Dalam Pembelajaran STEM Menggunakan IoT Berbasis Canva. *Jurnal SOLMA*, 12(2), 779–784. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i2.12573>

Jeanny, Candra, C., Setiawan, N. K., & Ahmad, M. (2022). Analisis Tantangan Guru Ipa Smp Di Indonesia Dalam Menerapkan Pembelajaran Ipa Terintegrasi Stem. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas JembeR*, 98–102. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/37151>

Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Fase D untuk SMP/MTs/Paket B*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Kemendikbudristek. (2024a). *Merdeka Mengajar*. Pusat Informasi Guru Kemdikbud. <https://pusatinformasi.guru.kemdikbud.go.id/hc/id/articles/6824331505561-Latar-Belakang-Kurikulum-Merdeka>

Kemendikbudristek. (2024b). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Lucas, D. J. (2011). The Effects of a Service Learning Introductory Course in Diversity on Pre-Service Teachers Attitudes' Toward Teaching Diverse Students. *Liberty University, November*, 135. <https://digitalcommons.liberty.edu/weiwcontent.cgi?referer=http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1513&context=doctoral&httpsredir=1&article=1513&context=doctoral>

Magister Tadris IPA. (2023). *Kurikulum Program Studi Magister Tadris IPA*. Program Pasca Sarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

Maksimović, M. (2018). IoT Concept Application in Educational Sector Using Collaboration. *Facta Universitatis, Series: Teaching, Learning and Teacher Education*, 1(2), 137. <https://doi.org/10.22190/futlte1702137m>

Prihatiningrum, N., Barri, M. H., Pramudita, B. A., Fuadi, A. Z., Istiqomah, I., & Budiman, F. (2022). Workshop Arduino Untuk Menunjang Pembelajaran Stem Untuk Guru Ipa Smp. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(5), 3473–3481. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i5.9783>

Raddiya, A. I., & Fadhilah, I. Q. (2024). Buhati: Aplikasi Berbasis IoT Untuk Mencegah Stunting Dengan Memantau Perkembangan Janin Ibu Hamil. *Cakrawala Medika: Journal of Health Sciences*, 2(2), 187–192. <https://doi.org/10.59981/nh6ak969>

Slepian, M. L., & Greenaway, K. H. (2018). The benefits and burdens of keeping others' secrets. *Journal of Experimental Social Psychology*, 78(October 2017), 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2018.02.005>

Susilawati, A., Kustiawan, I., Rochintaniawati, D., & Hasanah, L. (2023). Research Trends About Stem of Internet of Things for Science Teachers: a Bibliometric Analysis. *Journal of Engineering Science*

Pendampingan Pembelajaran STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) Berbasis IoT (Internet of Things) untuk Guru-Guru IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada Alat Pendekripsi Stunting

Ade Yeti Nuryantini, Tri Wahyu Agustina, Dede Miftahul Anwar, Priyatna Hendriawan

and Technology, 18(6), 41–50.

Syahfitri, J. & Herlina, M. (2024). Pelatihan dan Workshop "Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif" bagi Guru-guru MTs Negeri 1 Kabupaten Seluma. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 15 (1), 59-64.

UNICEF, WHO, & Bank, W. (2020). UNICEF, WHO, The World BANK. Levels and Trends in Child Malnutrition, Joint Child Malnutrition Estimates 2020 Edition. *2020 Edition*, 1–15.

Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-dasar untuk Praktik* (M. Iriany (ed.)). UPI Press.