Buku "Panduan Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Guna Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar", yang disusun oleh STS Research Group Universitas Tarumanagara, berfungsi sebagai panduan komprehensif bagi guru dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran STEM. Buku ini mengarahkan para guru untuk menyediakan kesempatan bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan mengukur secara akurat menggunakan teknologi digital, dan menganalisis data digital yang diperoleh. Buku ini juga mencakup contoh pembelajaran berbasis proyek untuk mendorong kolaborasi dan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi perbendaharaan pembelajaran, maupun ide awal untuk dikembangkan oleh para guru. Strategi manajemen kelas yang efektif juga dibahas dalam buku ini. Melalui panduan ini, guru diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan bermakna, sehingga siswa siap menghadapi tantangan masa depan dengan keterampilan STEM yang mereka miliki.

Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Guna Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar

Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Guna Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar

Sri Tiatri • Jap Tji Beng • Mei Ie • Anisa Husnul Khotimah • Ayesha Desfitriane • Rahmiyana Nurkholiza

Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Bagi Guru Sekolah Dasar

Disusun oleh:

Sri Tiatri

Jap Tji Beng

Mei Ie

Anisa Husnul Khotimah

Ayesha Desfitriane

Rahmiyana Nurkholiza

Vienchenzia O. D. Dinatha

Pusat Studi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

(Science, Technology, and Society (STS) Research Grou)p

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Universitas Tarumanagara

Jakarta

2024

Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Bagi Guru Sekolah Dasar

Penulis:
Sri Tiatri
Jap Tji Beng
Mei Ie
Anisa Husnul Khotimah
Ayesha Desfitriane
Rahmiyana Nurkholiza
Vienchenzia O. D. Dinatha

©2024 Hak cipta dilindungi oleh undang-undang *Dilarang menjiplak, mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.*

KATA PENGANTAR

Buku ini pada awalnya merupakan panduan dalam pelaksanaan Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) guna Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar. Pelatihan awal diselenggarakan di Cianjur, tahun 2024, sebagai pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat yang didanai DRTPM Kemendikbudristek. Pengabdian kepada Masyarakat dlaksanakan oleh dosen dan mahasiswa yang tergabung dalam Pusat Studi Sains, Teknologi, dan Masyarakat (d.h. *STS Research Group)* Universitas Tarumanagara.

Sejalan dengan perkembangan, isi buku kemudian dilengkapi, sehingga dapat menjadi buku referensi bagi semua pihak yang membutuhkan. Isi buku ini diharapkan dapat menambah perbendaharaan pengetahuan guru mengenai pembelajaran STEM.

Buku ini terdiri atas 10 bab. Susunan isi buku adalah: (a) pendahuluan yang memberikan gambaran isi buku; (b) penjelasan mengenai pembelajaran STEM; (c) penjelasan mengenai pengukuran; (d) penjelasan mengenai manajemen kegiatan; (e) penjelasan mengenai pengukuran menggunakan thermal scanner; dan (f) penjelasan mengenai kuesioner yang mengukur pemahaman guru.

Setelah masing-masing bagian tersebut dijelaskan, buku ini memaparkan mengenai proses pelatihan bagi para guru, yang terdiri atas: (a) persiapan, (b) pelaksanaan, dan (c) evaluasi pelatihan penggunakan teknologi digital untuk pembelajaran STEM. Bagian akhir adalah penutup. Melalui susunan seperti ini, diharapkan para pembaca seolah-olah berada dalam satu pelatihan, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang mendalam mengenai topik yang dibahas dalam buku ini.

Penyusunan buku ini dapat terlaksana karena kontribusi beberapa pihak. Terima kasih kami haturkan kepada:

1. Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) Republik Indonesia yang telah memberikan pendanaan tahun 2024 bagi

rangkaian kegiatan penyelenggaraan pelatihan guru, termasuk penyusunan buku ini.

2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tarumanagara, yang telah senantiasa memberikan dukungan kepada *STS Research Group* dalam menjalankan tugas-tugas penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, sejak tahun 2009.
3. Kepala Desa Ciherang, Cianjur, yang senantiasa mendukung kegiatan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan oleh *STS Research Group* di Desa Ciherang, Cianjur.
4. Kepada Ketua Kelompok Kerja Guru (KKG) Gugus 1 dan 2 Ciherang, serta semua anggota KKG yang telah mendukung kegiatan-kegiatan Penelitian dan PKM di Desa Ciherang.
5. dr. Alexander Halim Santoso, M.Gizi yang telah menjadi narasumber pelatihan bagi seluruh peneliti dan asisten *STS Research Group.*
6. Kepada seluruh asisten peneliti *STS Research Group* yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, termasuk memberikan masukan terhadap buku ini, khususnya kepada Margareta, Jelita Damai Sofia Lorenza Sihire, Sylvia Shasmita, Larasati Marutika Arbi, Zahra Shafira, Tasya Mulia Salsabila, Shalsa Dea Purnama, Michelle Patricia.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR 1
DAFTAR ISI 3
BAB I PENDAHULUAN 4
1.1 Gambaran Umum 4
1.3 Tujuan Pelatihan 6
1.4 Program Pelatihan 6
1.5 Rangkaian Kegiatan Pelatihan 9
BAB II PEMBELAJARAN STEM 10
2.1 Tujuan Pembelajaran STEM 10
2.2 Materi 10
BAB III PENGUKURAN BERAT BADAN, TINGGI BADAN, LINGKAR LENGAN ATAS, DAN SUHU TUBUH 12
3.1 Tujuan Pelatihan Pengukuran 12
3.2. Alat Bantu 13
3.3. Kegiatan Pengukuran Berat Badan 14
BAB IV MANAJEMEN KEGIATAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN STEM 29
4.1 Tujuan Pelatihan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital 29
4.2 Materi 30
4.4 Prinsip dan Strategi Manajemen Kelas 32
4.5 Pendekatan Manajemen Kelas dalam Pembelajaran STEM dengan Teknologi Digital 33
BAB V PENGUKURAN SUHU MENGGUNAKAN *THERMAL SCANNER* BERBASIS STEM 35
5.1 Tujuan Pelatihan Penggunaan *Thermal Scanner* 36
5.2 Alat Bantu 36
5.3 Kegiatan 37
BAGIAN VI KUESIONER UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN GURU SETELAH PELATIHAN 39
6.1 Tujuan 39
6.2 Alat Bantu 39
6.3 Metode Pelaksanaan 40
BAGIAN VII PERSIAPAN PELATIHAN 42
BAGIAN VIII PELAKSANAAN PELATIHAN 48
BAB IX EVALUASI PELATIHAN 56
BAB X PENUTUP 60
DAFTAR PUSTAKA 63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Gambaran Umum

Teknologi digital semakin berkembang dengan pesat (Chandra et al., 2023). Perkembangan teknologi di bidang pendidikan memberikan manfaat besar dalam efektivitas pembelajaran bagi guru dan siswa (Bond et al., 2020; Escueta et al., 2020; Zhang, 2022). Oleh karena itu, penting bagi guru dan siswa untuk memahami dan menguasai teknologi yang semakin berkembang. Penguasaan teknologi ini tidak hanya membantu meningkatkan interaksi pembelajaran, tetapi juga memungkinkan pendekatan lintas disiplin seperti STEM untuk diterapkan secara efektif. Dengan begitu, integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat mendukung kurikulum berbasis STEM untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global.

STEM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, yang dikembangkan pada awal 2000-an oleh Judith Ramaley di National Science Foundation (NSF) di Amerika Serikat (Hacker, 2024; Jackson et al., 2020). STEM sebelumnya dikenal dengan sebutan SMET yang awalnya diperkenalkan untuk pembahasan kebijakan dan isu tenaga kerja (Razi & Zhou, 2022; McComas & Burgin, 2020). STEM kemudian menjadi populer dalam konteks kurikulum terintegrasi (Lyons, 2020). Pada tahun 2004, istilah ini mulai banyak digunakan dalam dunia pendidikan dan kebijakan, menekankan pendekatan pembelajaran interdisipliner untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di bidang-bidang tersebut.

Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) menjadi salah satu pendekatan yang penting, mengingat tujuan utama STEM adalah mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan keterampilan yang berbasis pada pengetahuan teknologi dan sains (Tan et al., 2023).

Penguasaan STEM sangat penting dimulai sejak siswa duduk di Sekolah Dasar. Pada jenjang ini, para siswa mempelajari keterampilan-keterampilan yang menjadi dasar bagi keterampilan yang akan dikembangkan pada jenjang selanjutnya (Wan et al., 2021). Pembelajaran STEM di tingkat ini juga membantu siswa mengembangkan pola

pikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah sejak dini (Hebebci & Usta, 2022; Yalçın & Erden, 2021; Wan et al., 2021). Dengan demikian, siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan pembelajaran yang lebih kompleks di masa mendatang (Tan et al., 2023; Iwuanyanwu, 2020; Topsakal et al., 2022).

Kegiatan pelatihan penggunaan teknologi digital dimaksudkan untuk menambah perbendaharaan pembelajaran STEM bagi para guru sekolah dasar. Apabila guru memiliki perbendaharaan pembelajaran STEM yang luas, maka guru dapat dengan mudah memilih pembelajaran yang tepat untuk waktu dan karakter siswa yang tepat.

1.2 Deskripsi Buku

Buku *Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM pada Guru Sekolah Dasar* disusun untuk meningkatkan keterampilan guru dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Buku ini memberikan panduan lengkap tentang penggunaan berbagai perangkat digital seperti Timbangan Badan Digital, Pengukur Tinggi Badan Digital (*Digital Stature*), Pita Pengukur Lingkar Lengan Atas (LiLA), dan Termometer Digital. Perangkat-perangkat ini diperkenalkan sebagai contoh praktis penerapan teknologi dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Buku ini bertujuan untuk meningkatkan perbendaharaan pengetahuan guru dalam memanfaatkan teknologi digital sebagai alat bantu untuk mengukur, menganalisis, dan menjelaskan konsep ilmiah kepada siswa Sekolah Dasar. Dengan mengintegrasikan perangkat digital ini ke dalam pelaksanaan kurikulum, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan aplikatif, sehingga membantu siswa memahami prinsip-prinsip STEM secara lebih mendalam dan relevan dengan kehidupan nyata.

Selain itu, buku ini juga menekankan pentingnya literasi teknologi bagi guru agar mampu beradaptasi dengan kebutuhan pendidikan modern dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di masa depan. Dengan menyajikan informasi mengenai perangkat digital dan aplikasinya secara sederhana namun komprehensif,

buku ini mendukung pengembangan praktik pengajaran inovatif yang membuat sains dan teknologi lebih mudah dipahami serta menarik bagi siswa Sekolah Dasar.

1.3 Tujuan Pelatihan

Buku ini merupakan hasil pengembangan panduan yang digunakan dalam pelatihan penggunaan teknologi digital untuk pembelajaran STEM. Penulis tetap mempertahankan gaya penulisan buku sebagai panduan pelatihan, dengan maksud mempermudah pembaca memahami konteks. Gambar-gambar yang digunakan sebagai ilustrasi dalam buku ini merupakan gambar yang diperoleh selama pelatihan guru dalam penggunaan teknologi digital.

Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM memiliki paling sedikit lima tujuan, yaitu:

a. Peserta pelatihan memiliki pengetahuan dan kesadaran dalam memahami teknologi.

b. Peserta pelatihan mampu memahami pentingnya teknologi digital dalam mendukung kegiatan belajar dan mengajar.

c. Peserta pelatihan mampu menggunakan perangkat digital secara tepat dan efektif pada lingkungan kelas.

d. Peserta pelatihan dapat percaya diri dalam menggunakan teknologi digital dan mengintegrasikannya dengan proses pembelajaran.

e. Peserta pelatihan dapat mempraktikkan pengumpulan data, penggambaran data, analisis data, pengambilan kesimpulan, dan membuat prediksi, berdasarkan data-data yang nyata di dalam kehidupan sehari-hari.

1.4 Program Pelatihan

Program Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM diawali dengan materi mengenai pembelajaran STEM. Materi ini memperluas wawasan guru

mengenai sikap dan keterampilan-keterampilan dasar yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa sekolah dasar, misalnya: sikap teliti, serta keterampilan mengamati dengan cermat, serta menulis dengan rapi dan sistematis.

Selanjutnya, para guru diperkenalkan dan mempraktikkan Kegiatan 1 yang terdiri atas: pengukuran tinggi, berat, suhu, dan lingkar lengan atas. Pengukuran lingkar lengan atas, walaupun tidak menggunakan teknologi digital, merupakan cara pengukuran yang khas, yang memerlukan keterampilan khusus, sehingga dinilai perlu untuk juga diajarkan.

Setelah Kegiatan 1, guru diperkenalkan dan mempraktikkan Kegiatan 2, yang terdiri atas pengenalan *Thermal Scanner* untuk Pembelajaran STEM. **Tabel 1** menunjukkan garis besar Program Pelatihan.

Setelah memahami pembelajaran STEM dan tata cara mengukur yang tepat, mengingat proses pengukuran menggunakan digital memerlukan waktu dan pengaturan siswa, maka materi kedua adalah mengenai manajemen kegiatan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM.

Tabel 1.
Garis Besar Program Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM

No.	Keterangan	Alokasi Waktu*)
1.	Pemaparan Materi Pembelajaran STEM	10 menit
2.	**Kegiatan 1**	
	Pengukuran tinggi anak	10 menit
	Pengukuran berat badan	10 menit
	Pengukuran suhu tubuh	5 menit
	Pengukuran LiLA	10 menit
3.	**Kegiatan 2**	
	Penggunaan *Thermal Scanner* untuk pembelajaran STEM	15 menit
4.	Pemaparan Materi Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM	10 menit

*) Perkiraan waktu pelaksanaan kegiatan

1.5 Rangkaian Kegiatan Pelatihan

Secara ringkas, rangkaian kegiatan Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM dapat digambarkan dalam **Gambar 1** yaitu *Flow Chart* di bawah ini.

Gambar 1. *Flow Chart* Rangkaian Kegiatan Pelatihan

BAB II
PEMBELAJARAN STEM
(*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*)

Dalam bagian Pendahuluan (Bab I), telah dijelaskan bahwa inti dari buku ini adalah penggunaan teknologi digital untuk pembelajaran STEM. Oleh karena itu, bab II buku ini, menjelaskan secara rinci, mengenai pembelajaran STEM yang dibahas dalam konteks pelatihan bagi para guru sekolah dasar.

2.1 Tujuan Pembelajaran STEM

Tujuan pembelajaran STEM bagi guru sekolah dasar adalah sebagai berikut:

a. Peserta pelatihan memahami konsep dasar STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).
b. Peserta pelatihan memahami sikap dan keterampilan-keterampilan dasar yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa sekolah dasar, misalnya: sikap teliti, serta keterampilan mengamati dengan cermat, serta menulis dengan rapi dan sistematis.

2.2 Materi

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan pendidikan yang menekankan integrasi ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Beng et al., 2022; Chan, 2022; Tillinghast et al., 2020). Melalui pembelajaran STEM, siswa didorong untuk bertanya, meneliti, dan mengembangkan solusi untuk berbagai tantangan yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran STEM untuk anak usia Sekolah Dasar dapat memberikan pengalaman bagi siswa untuk dapat mengembangkan minat dalam bidang sains dan teknologi. Integrasi pada pembelajaran STEM membantu siswa untuk memahami hubungan antara teori dan praktek.

Melalui peningkatan penggunaan teknologi digital, siswa dapat terbantu ketika mempersiapkan diri dalam belajar (Haleem et al., 2022). Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengintegrasikan alat digital dalam pembelajaran STEM.

Penggunaan alat seperti timbangan badan digital (*body scale*), pengukur tinggi badan digital (*digital stature*), dan termometer digital dalam pembelajaran STEM dapat memberikan pengalaman belajar yang konkret bagi siswa. Alat-alat ini membantu siswa memahami konsep dasar sains melalui kegiatan pengukuran langsung.

Peserta pelatihan diharapkan memahami berbagai sikap dan keterampilan dasar yang penting untuk dikuasai oleh siswa Sekolah Dasar. Salah satunya adalah sikap teliti, yang mencakup kemampuan untuk memperhatikan detail dan memastikan ketepatan dalam tugas-tugas sederhana. Kemampuan mengamati penting sebagai dasar dalam perkembangan kemampuan analisis anak yang melibatkan penggunaan sensori seperti penglihatan, pendengaran, dan sentuhan, untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan sekitar (Kennedy & Tunnicliffe, 2022).

Keterampilan lain yang perlu dikembangkan adalah menulis dengan rapi dan sistematis, yang menjadi dasar untuk tugas-tugas akademik di jenjang selanjutnya. Keterampilan ini erat kaitannya dengan perkembangan motorik halus, seperti koordinasi tangan dan mata, serta kontrol otot kecil.

Selain itu, perkembangan keterampilan motorik kasar juga harus diperhatikan karena berkaitan dengan aktivitas fisik yang mendukung kesehatan fisik dan psikis siswa. Keterampilan ini meliputi aktivitas seperti berlari, melompat, atau melempar, yang memerlukan kekuatan otot besar dan keseimbangan tubuh. Keterampilan sensori juga memainkan peran penting dalam membantu siswa memahami lingkungan melalui interaksi langsung, seperti mengenali tekstur benda atau merespon suara tertentu.

Dengan memahami perkembangan dasar ini, peserta pelatihan dapat membantu siswa mengembangkan potensi mereka secara optimal, baik dari aspek akademik maupun sosial. Pemahaman ini sejalan dengan teori perkembangan yang dikemukakan oleh Papalia et al. (2021), yang menekankan pentingnya mendukung setiap tahapan perkembangan anak sesuai usianya.

BAB III
PENGUKURAN BERAT BADAN, TINGGI BADAN, LINGKAR LENGAN ATAS, DAN SUHU TUBUH

Setelah pembelajaran STEM dapat dipahami, maka para guru juga perlu mampu melaksanakan dan mengajarkan cara pengukuran yang tepat menggunakan teknologi digital. Pada bab ini dijelaskan tata cara pengukuran yang tepat.

3.1 Tujuan Pelatihan Pengukuran

Pelatihan pengukuran memiliki beberapa tujuan yang diharapkan dapat dicapai oleh para guru. Pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, dan suhu tubuh merupakan langkah penting dalam memantau pertumbuhan dan perkembangan siswa.

Dengan pemahaman dan keterampilan yang tepat, pengukuran ini dapat dilakukan secara akurat sehingga data yang dihasilkan relevan dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti evaluasi kesehatan dan perencanaan pembelajaran. Berikut adalah tujuan spesifik yang dirancang untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan pelatihan ini.

a. Peserta pelatihan mampu melakukan pengukuran dengan benar dan sesuai standar, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk memantau pertumbuhan dan perkembangan siswa.

b. Peserta pelatihan memahami konsep dasar pengukuran dimensi fisik manusia (antropometri) dan kaitannya dengan kesehatan serta perkembangan siswa.

c. Peserta pelatihan mampu menggunakan alat pengukuran digital dengan benar dan memastikan alat yang digunakan dalam kondisi yang layak.

3.2. Alat Bantu

Bagian ini menjelaskan alat bantu yang digunakan dalam pelatihan. Alat-alat ini dirancang untuk memudahkan peserta dalam melakukan pengukuran berbagai dimensi fisik siswa, seperti berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, serta suhu tubuh. Penggunaan alat bantu yang tepat dan sesuai standar akan memastikan hasil pengukuran yang valid, sehingga data yang diperoleh dapat diandalkan untuk memantau perkembangan dan kesehatan siswa. Berikut adalah daftar alat bantu yang akan digunakan dalam pelatihan ini. Detail alat bantu yang digunakan pada pelatihan juga dapat dilihat pada **Gambar 2**.

a. Timbangan Badan Digital (*Body Scale*).
b. Pengukur Tinggi Badan Digital (*Digital Stature*).
c. Pita Pengukur Lingkar Lengan Atas (LiLA).
d. Termometer Digital.
e. Buku Catatan Perkembangan.
f. Alat Tulis.

Gambar 2. Alat Bantu yang Digunakan dalam Pelatihan

3.3. Kegiatan Pengukuran Berat Badan

Pada bagian ini, prosedur yang perlu diikuti dalam melakukan pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan digital akan dijelaskan secara rinci. Langkah-langkah yang diberikan bertujuan untuk memastikan bahwa pengukuran dilakukan dengan cara yang benar, akurat, dan konsisten. Penting untuk memperhatikan kondisi alat, serta instruksi yang diberikan kepada siswa, guna menghindari kesalahan yang dapat memengaruhi hasil pengukuran. Berikut adalah prosedur lengkap yang harus diikuti dalam pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital.

1. Letakkan timbangan digital pada permukaan tanah yang rata dan keras, jika memungkinkan letakkan timbangan di keramik/ubin. Hindari meletakan timbangan digital pada permukaan yang bergelombang dan tidak rata, seperti tanah basah atau pasir.
2. Pastikan timbangan yang akan digunakan berada dalam kondisi baik dan dapat berfungsi dengan normal. Sebelum melakukan penimbangan kepada siswa, lakukan validasi terlebih dahulu pada seluruh timbangan yang akan digunakan. Pastikan seluruh timbangan yang digunakan dapat menimbang berat badan satu orang dengan hasil yang sama.
3. Ketika menimbang, harus menggunakan pakaian seminimal mungkin, sehingga siswa yang menggunakan jaket perlu diminta untuk melepaskannya terlebih dahulu. Dalam hal ini, perlu dipastikan bahan pakaian yang digunakan siswa seluruhnya sama, sehingga tidak ada perbedaan gram.
4. Instruksikan siswa untuk melepaskan dan menaruh seluruh atribut yang dikenakan, seperti jam tangan, kacamata, handphone, dompet, dll. Kemudian, instruksikan siswa untuk melepaskan alas kaki, termasuk kaos kaki.
5. Sebelum naik ke atas timbangan, himbau siswa untuk tidak loncat atau bergerak karena timbangan digital ini terbuat dari kaca.
6. Pastikan posisi tubuh siswa tegak, pandangan menghadap lurus ke depan (tidak melihat ke bawah atau atas), dan posisi tangan berada di samping tubuh.
7. Lakukan pengukuran sebanyak 3 kali dan hasil yang dituliskan adalah nilai rata-rata dari hasil pengukuran tersebut. Kemudian, lakukan pencatatan secara detail pada buku catatan perkembangan yang telah diberikan.

Gambar 3. Alat Pengukur Berat Badan Digital

Setelah menyelesaikan prosedur pengukuran berat badan, langkah berikutnya adalah membandingkan hasil pengukuran dengan standar pertumbuhan yang ada. Pengetahuan mengenai berat badan yang sesuai dengan usia sangat penting dalam memantau perkembangan fisik anak. **Tabel 2** menyajikan data berat badan anak berdasarkan usia, yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi hasil pengukuran dan menentukan apakah berat badan siswa sesuai dengan standar pertumbuhan yang diharapkan.

Tabel 2. Berat Badan Anak Menurut Usia

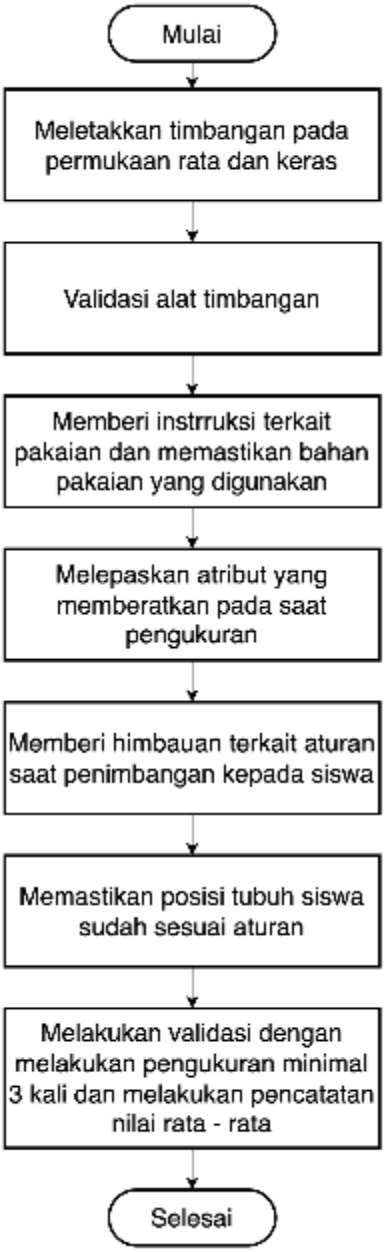
Usia	Berat badan anak laki-laki	Berat badan anak perempuan
7 Tahun	21.14 kg	20.44 kg
8 Tahun	23.48 kg	23.03 kg
9 Tahun	25.95 kg	25.56 kg
10 Tahun	28.58 kg	28.51 kg
11 Tahun	31.58 kg	32.01 kg
12 Tahun	34.81 kg	35.48 kg
13 Tahun	38.89 kg	39.51 kg

Sumber: Indonesian National Synthetic Growth Charts

Rangkaian Kegiatan Pengukuran Berat Badan

Berikut ini adalah alur prosedur yang menggambarkan langkah-langkah utama dalam melakukan pengukuran berat badan siswa menggunakan timbangan digital.

Gambar 4. *Flow Chart* Rangkaian Kegiatan Pengukuran Berat Badan



3.4 Pengukuran Tinggi Badan

Pengukuran tinggi badan siswa merupakan salah satu langkah penting dalam memantau pertumbuhan fisik yang berkaitan langsung dengan kesehatan dan perkembangan mereka. Berikut adalah langkah-langkah rinci yang perlu diikuti dalam melakukan pengukuran tinggi badan siswa menggunakan alat pengukur tinggi badan digital, termasuk langkah-langkah untuk memastikan akurasi pengukuran dan pencatatan hasil yang sistematis.

1. Alat pengukur tinggi badan harus digunakan pada permukaan dinding yang keras dan rata dari atas hingga bawah, tanpa pembatas maupun skirting.

2. Pastikan posisi mata petugas yang mengukur sejajar dengan alat pengukur tinggi badan. Apabila siswa yang diukur lebih tinggi, maka naiklah ke atas kursi, sebaliknya jika siswa yang diukur lebih rendah, menunduklah agar posisi sejajar.

3. Alat pengukur tinggi badan harus berada dalam kondisi baik dan dapat berfungsi dengan normal. Sebelum melakukan pengukuran kepada siswa, lakukan validasi terlebih dahulu dan pastikan seluruh pengukur tinggi memiliki setting yang sama.

4. Instruksikan siswa untuk melepaskan alas kaki sebelum melaksanakan pengukuran tinggi badan.

5. Ketika pengukuran dilaksanakan, siswa harus berdiri tegak di dinding dengan posisi kedua kaki rapat dan pandangan siswa menghadap ke depan.

6. Pastikan 5 titik tubuh (belakang kepala, bahu, bokong, betis, dan tumit) menempel pada dinding. Jika siswa mengikat rambut, instruksikan untuk melepas ikatan rambut agar tulang belakang kepala menempel pada dinding.

7. Alat pengukur tinggi badan harus diletakkan di tengah dan pada puncak kepala siswa. Setelah memastikan alat pengukur diletakan dengan tepat, diamkan sekitar 3 detik, kemudian siswa dapat menjauh dari dinding.

8. Tetap tahan alat pengukur tinggi badan pada posisi ketinggian yang sama, kemudian tekan tombol ⏻ power dan lepaskan hingga terdengar bunyi “bip.” Kemudian, LCD akan menampilkan hasil tinggi badan siswa.

9. Lakukan pengukuran sebanyak 3 kali dan hasil yang dituliskan adalah nilai rata-rata dari hasil pengukuran tersebut. Kemudian, lakukan pencatatan secara detail pada buku catatan perkembangan yang telah diberikan.

Jika tidak semua titik tubuh, misalnya bagian bahu tidak dapat menempel pada dinding, maka perlu dilakukan pencatatan di kolom keterangan serta jelaskan alasannya. Selain itu, berikan juga catatan pada kolom keterangan bagi siswa-siswa yang memiliki hambatan maupun kekurangan, misalnya siswa memiliki kelainan tulang belakang seperti kifosis atau skoliosis dan kelainan pada tulang kaki berbentuk huruf O atau X.

Gambar 5. Pengukur Tinggi Badan Digital

Mengetahui tinggi badan anak dapat memberikan gambaran akan perkembangan fisik anak. Pentingnya memantau pertumbuhan fisik anak untuk mengetahui perkembangan anak sudah sesuai dengan usianya. Pengukuran ini juga berguna untuk mendeteksi kemungkinan gangguan pertumbuhan sejak dini, sehingga tindakan preventif maupun intervensi yang diperlukan dapat segera dilakukan. **Tabel 3** merupakan acuan yang dapat dilihat dalam menganalisis hasil pengukuran yang telah dilakukan.

Tabel 3. Tinggi Badan Anak Menurut Usia

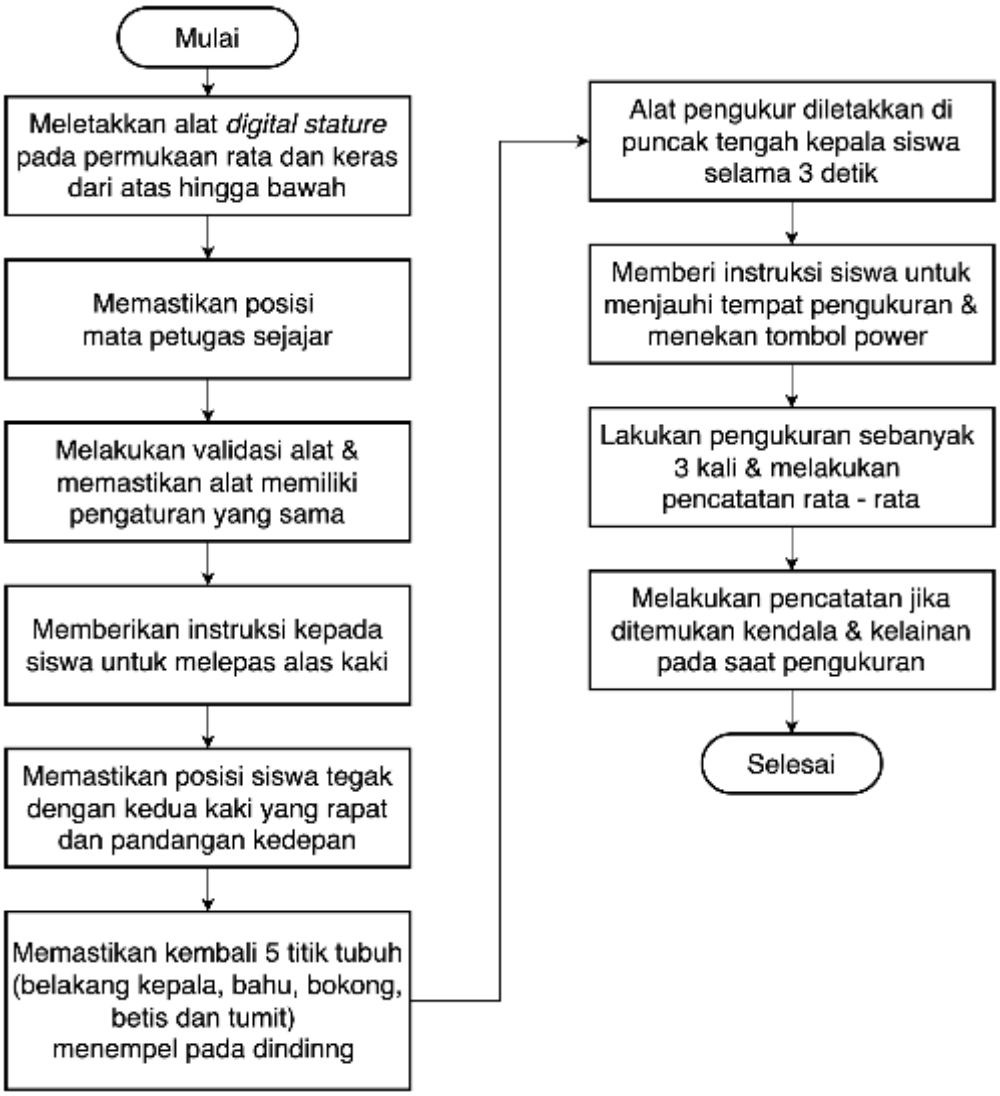
Usia	Tinggi badan anak laki-laki	Tinggi badan anak perempuan
7 Tahun	113,0 cm	111,8 cm
8 Tahun	118,1 cm	116,9 cm
9 Tahun	122,9 cm	122,1 cm
10 Tahun	127,7 cm	1227,5 cm
11 Tahun	132,6 cm	133,5 cm
12 Tahun	137,6 cm	139,8 cm
13 Tahun	142,9 cm	145,2 cm

Sumber: Adnani (2022)

3.5 Rangkaian Kegiatan Pengukuran Tinggi Badan

Pengukuran tinggi badan menggunakan *digital stature* memerlukan langkah-langkah yang teliti agar hasil yang diperoleh akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Proses ini melibatkan pengaturan alat yang benar, posisi tubuh siswa yang sesuai, serta pencatatan hasil pengukuran secara sistematis. Untuk memastikan validitas data, prosedur ini dilakukan dengan mengikuti panduan standar, seperti memeriksa kondisi alat, memastikan siswa dalam posisi tegak, dan melakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan rata-rata hasil yang paling akurat. Diagram berikut menjelaskan tahapan-tahapan penting dalam proses pengukuran tinggi badan menggunakan digital stature.

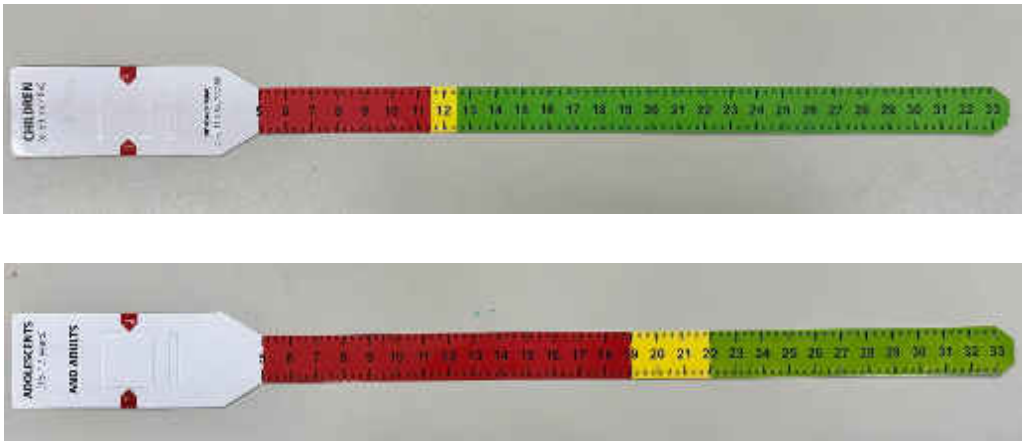
Gambar 6. *Flow Chart* Rangkaian Kegiatan Pengukuran Tinggi Badan



3.6 Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA) merupakan salah satu metode penting untuk mengevaluasi status gizi anak. Pengukuran ini dilakukan menggunakan pita LiLA yang telah terstandarisasi oleh Kementerian Kesehatan. Proses pengukuran dilakukan secara teliti untuk memastikan keakuratan data, dimulai dari penentuan titik tengah lengan hingga pencatatan hasil berdasarkan indikator warna pada pita. Warna merah menunjukkan gizi buruk, kuning menandakan batas gizi buruk (borderline), dan hijau berarti gizi baik atau tercukupi. Indikator dapat dilihat pada **Gambar 7** alat Lingkar Lengan Atas (LiLA).

Gambar 7. Pita Lingkar Lengan Atas (LiLA)



Dalam pelaksanaan pengukuran, petugas diinstruksikan untuk mengikuti prosedur dengan cermat, seperti memastikan lengan siswa dalam posisi rileks dan tidak menggunakan baju pada area yang diukur. Selain itu, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dengan mencatat nilai rata-rata untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Gambar 8 menunjukkan proses pengukuran dengan Pita LiLA.

Gambar 8. Proses pengukuran dengan pita LiLA

Data yang diperoleh dari pengukuran ini sangat berguna untuk memantau perkembangan siswa serta menjadi dasar dalam intervensi kesehatan dan gizi di sekolah. Rangkaian kegiatan pengambilan data Lingkar Lengan Atas (LiLA) (dapat dilihat pada **Gambar 9),** adalah sebagai berikut.

1. Pita LiLA yang digunakan harus resmi dan terstandarisasi dari Kementerian Kesehatan (KEMENKES).

2. Terdapat dua sisi pada pita LiLA, yaitu sisi Children yang dapat digunakan untuk siswa-siswa usia 6 bulan - 59 bulan, dan Adolescents and adults yang dapat digunakan untuk usia 7 tahun - 17 tahun.

3. Pastikan siswa menggulung lengan bajunya hingga ke pangkal bahu. Apabila kondisi ruangan memungkinkan, instruksikan siswa untuk melepas pakaian.

4. Petugas yang mengukur harus berdiri dengan posisi di samping siswa, sehingga seluruh proses dapat dilihat dengan jelas.

5. Raba bagian puncak bahu atau tulang bahu siswa paling atas yang keras dan menonjol. Setelah itu, mintalah siswa menekuk tangan membentuk sudut 90o atau sudut siku dan rabalah tulang siku. Terdapat 3 tulang pada siku, tulang tengah pada ujung siku akan digunakan sebagai acuan pengukuran lengan.

6. Gunakan meteran untuk mengukur dari puncak bahu sampai ujung siku siswa, kemudian cari titik tengah di antaranya dan berikan tanda (dapat menggunakan spidol yang mudah dibersihkan atau stiker). Titik tengah tersebut akan digunakan sebagai tempat pengukuran lingkar lengan.

7. Letakkan pita LiLA pada titik tengah lengan dengan menggunakan bagian Adolescents untuk mengukur lingkar lengan atas siswa usia Sekolah Dasar. Pengukuran lengan harus dilakukan di atas permukaan kulit secara langsung, tidak di atas baju.

8. Pada saat pengukuran, instruksikan siswa untuk meluruskan dan merilekskan tangan.

9. Masukkan ujung pita ke lubang yang bertuliskan centimeter “cm”. Tarik hingga pita menyentuh permukaan kulit, namun jangan ketat dan jangan longgar.

10. Catat angka yang ditunjukan pada pita LiLA. Indikator warna merah berarti bahwa gizi siswa buruk, kuning berarti bahwa siswa berada pada batas gizi buruk (borderline), dan hijau berarti bahwa siswa gizi baik atau tercukupi.

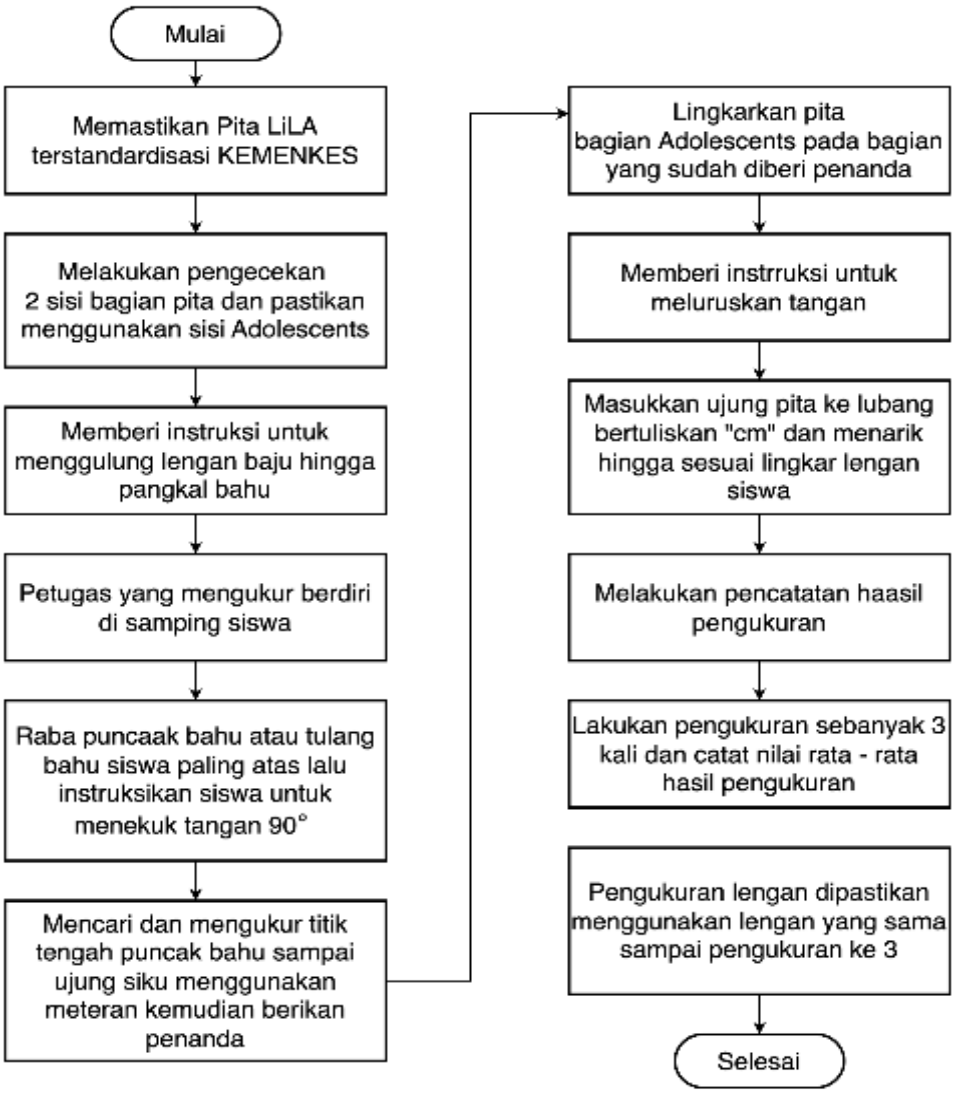
11. Lakukan pengukuran sebanyak 3 kali dan hasil yang dituliskan adalah nilai rata-rata dari hasil pengukuran tersebut. Kemudian, lakukan pencatatan secara detail pada buku catatan perkembangan yang telah diberikan.

12. Perlu diperhatikan bahwa lengan yang diukur tidak boleh berbeda, misalnya pada pengukuran pertama dilakukan di tangan kanan, maka pengukuran kedua juga harus dilakukan di tangan kanan.

3.7 Rangkaian Kegiatan Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA) merupakan salah satu metode untuk menilai status gizi siswa. Pengukuran ini memerlukan alat khusus berupa pita LiLA yang terstandarisasi serta prosedur yang teliti agar hasilnya valid dan dapat diandalkan. Berikut ini adalah rangkaian kegiatan sistematis dalam pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA), yang memandu proses dari awal hingga pencatatan hasil.

Gambar 9. *Flow Chart* Rangkaian kegiatan pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)



3.8 Pengukuran Suhu Tubuh

Bagian ini menjelaskan pengukuran suhu tubuh secara sistematis. Berikut ini adalah langkah-langkah sistematis yang harus diikuti dalam melakukan pengukuran suhu tubuh.

1. Memastikan alat sudah berfungsi.
2. Mengarahkan agar pandangan siswa ke arah depan.
3. Mengarahkan sensor suhu ke tengah dahi.
4. Memastikan pengukur suhu berjarak 15 sentimeter dari dahi.
5. Menekan tombol pengukur pada alat dan tahan hingga alat tersebut berbunyi dan menampilkan suhu pada layar.
6. Batas suhu normal berada pada rentang 36.5°C sampai 37.4°C. Apabila hasil menunjukan suhu yang lebih tinggi, maka siswa dikategorikan mengalami demam.

Pengukuran perlu dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil yang dituliskan adalah nilai rata-rata dari hasil pengukuran tersebut. Kemudian, lakukan pencatatan secara detail pada buku catatan perkembangan yang telah diberikan. Gambar 9 menunjukkan alat pengukur suhu tubuh digital.

Gambar 10. Alat Pengukur Suhu Tubuh Digital

3.9. Rangkaian Kegiatan Pengukuran Suhu Tubuh

Bagian ini menunjukkan rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam melakukan pengukuran suhu tubuh.

Gambar 11. *Flow Chart* Rangkaian Kegiatan Pengukuran Suhu Tubuh

3.10 Format Catatan Hasil Pengukuran

Format catatan hasil pengukuran disusun untuk mencatat hasil dari pengukuran yang telah dilaksanakan. Format ini mencakup beberapa kolom utama, yaitu Nomor, Tanggal, dan Waktu pengukuran, yang memastikan data dapat dilacak dengan mudah. Kolom Nama digunakan untuk mencatat identitas siswa yang diukur, sehingga hasil pengukuran dapat dikaitkan dengan individu tertentu.

Bagian Pengukuran terdiri dari beberapa parameter, yaitu Tinggi Badan (TB), Berat Badan (BB), Lingkar Lengan Atas (LiLA), dan Suhu Tubuh, yang merupakan indikator penting dalam memantau status kesehatan dan gizi siswa. Selain itu, kolom Keterangan disediakan untuk mencatat informasi tambahan, seperti kondisi khusus siswa atau hal-hal lain yang relevan selama pengukuran.

Format ini dirancang agar data yang dikumpulkan akurat, sistematis, dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dalam program pemantauan kesehatan atau intervensi sekolah. Detail dari pencatatan hasil pengukuran dapat dilihat pada **Tabel 4** di bawah ini.

Tabel 4. Format catatan hasil pengukuran

No.	Tanggal	Waktu	Nama	Pengukuran				Keterangan
				TB	BB	LiLA	Suhu	
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Gambar 12. Penjelasan mengenai beragam bentuk deskripsi data hasil pengukuran

Gambar 13. Penjelasan mengenai Analisis Data

BAB IV
MANAJEMEN KEGIATAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN STEM

4.1 Tujuan Pelatihan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital

Bagian ini menjelaskan tujuan dari pelatihan terkait Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM, yang dirancang untuk membantu peserta memahami, mengelola, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran secara efektif. Dengan tujuan utama untuk meningkatkan keterampilan manajemen kelas, pelatihan ini memberikan bekal bagi peserta agar mampu menciptakan pembelajaran yang terstruktur dan efisien. Selain itu, pelatihan ini juga diharapkan dapat membantu peserta dalam merancang evaluasi yang berkelanjutan, guna meningkatkan kualitas pengelolaan kegiatan di ruang kelas. Berikut adalah tujuan spesifik yang ingin dicapai dalam pelatihan ini.

a. Peserta pelatihan mampu memahami konsep dasar manajemen kegiatan di ruang kelas.

b. Peserta pelatihan mampu melakukan manajemen kegiatan untuk mencapai pembelajaran yang efektif.

c. Peserta pelatihan mampu melakukan evaluasi kegiatan untuk memperbaiki manajemen yang lebih efisien.

Gambar 14. Penjelasan mengenai Manajemen Kegiatan Pengukuran dan Pengolahan Data

4.2 Materi

Bagian ini menjelaskan materi inti yang menjadi fokus pelatihan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM. Materi ini dirancang untuk memberikan panduan praktis kepada peserta pelatihan dalam mengelola kegiatan pembelajaran secara terstruktur dan efektif. Dengan mengintegrasikan pendekatan STEM, manajemen kegiatan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa sekaligus menciptakan lingkungan belajar yang sistematis dan kolaboratif, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih inovatif.

Proses manajemen kegiatan ini mencakup tiga tahap utama: Pra-Kegiatan, Kegiatan, dan Pasca-Kegiatan. Setiap tahap dirancang dengan langkah-langkah spesifik yang mendukung keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. Tahap Pra-Kegiatan meliputi perencanaan alat dan bahan, tahap Kegiatan berfokus pada pelaksanaan aktivitas pembelajaran berbasis teknologi, dan tahap Pasca-Kegiatan melibatkan evaluasi hasil belajar serta refleksi terhadap proses yang telah berlangsung. Dengan pendekatan ini, pelatihan diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam kepada para

peserta untuk menerapkan teknologi digital secara optimal dalam pembelajaran STEM.

4.2 Pra-Kegiatan

Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa dan guru agar pembelajaran berjalan lancar dan terorganisir. Pada tahap ini, guru memastikan bahwa siswa memahami aturan, tanggung jawab, dan peran masing-masing dalam kelompok. Langkah-langkah berikut menjadi dasar untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif:

1.1. Mengomunikasikan penetapan peraturan serta pembuatan kontrak bertujuan agar siswa mengetahui dan menyepakati tanggung jawab mereka selama kegiatan berlangsung.
1.2. Mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif akan membantu meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.
1.3. Membentuk kelompok kerja memungkinkan pembagian tugas yang jelas dan memudahkan koordinasi antar siswa.
1.4. Memberikan pelatihan kepada siswa yang bertugas membantu mereka memahami cara kerja alat teknologi yang digunakan serta tanggung jawabnya.

4.3 Kegiatan

Tahap ini merupakan pelaksanaan inti dari pembelajaran di mana siswa melakukan aktivitas pembelajaran sesuai dengan peran yang telah ditentukan. Guru berperan sebagai fasilitator, memastikan bahwa kegiatan berjalan sesuai rencana dan siswa dapat mengatasi kendala yang muncul. Berikut adalah rincian kegiatannya:

1. Mengingatkan kembali peraturan dan kontrak bertujuan untuk menjaga disiplin dan memastikan setiap siswa menjalankan tugasnya dengan baik.
2. Memberikan tanggung jawab kepada siswa akan mengajarkan mereka untuk bekerja secara mandiri dan bertanggung jawab terhadap tugasnya masing-masing.
3. Guru bertindak sebagai pengawas dan pendukung, memastikan kegiatan berjalan dengan baik dan membantu siswa jika diperlukan.

4.4 Pasca-Kegiatan

Tahap terakhir berfokus pada evaluasi dan penyelesaian kegiatan untuk memastikan semua berjalan sesuai tujuan, serta mengidentifikasi area yang dapat ditingkatkan. Tahap ini juga menekankan pentingnya tanggung jawab dalam merawat alat dan menjaga kelancaran kegiatan selanjutnya. Penjelasan langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Merapikan alat setelah pembelajaran memastikan bahwa peralatan tetap terjaga dan siap digunakan untuk kegiatan berikutnya.
2. Evaluasi kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi keberhasilan dan kekurangan selama pelaksanaan sehingga dapat dilakukan perbaikan di masa mendatang.

Dengan menerapkan langkah-langkah ini secara terstruktur, pembelajaran STEM dapat dilaksanakan secara efektif, menarik, dan bermakna bagi siswa.

4.4 Prinsip dan Strategi Manajemen Kelas

Dalam melakukan manajemen kelas didasari oleh prinsip-prinsip yang diperlukan untuk mencapai pembelajaran yang maksimal dan untuk meminimalisir hambatan yang akan terjadi (Santrock, 2020) di antaranya:

1. Manajemen

Dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang tepat sasaran, diperlukan manajemen kelas untuk memberikan instruksi atau tugas yang jelas dan perilaku siswa di kelas. Strategi dapat dilakukan dengan menjelaskan kegiatan apa saja yang akan dilakukan dan bagaimana cara melakukannya kepada siswa di kelas.

2. Efisiensi dan Efektivitas Kegiatan

Aspek efisiensi dan efektivitas berguna dalam kegiatan manajemen kelas. Efisiensi berarti mampu mengerjakan dengan tepat dan cermat, fokus kepada tujuan

pembelajaran dan tidak membuang-buang waktu, sedangkan efektivitas artinya kegiatan dapat menghasilkan pengaruh positif terhadap proses pembelajaran.

3. Menciptakan Lingkungan Kelas Yang Sehat

Kondisi lingkungan kelas yang sehat didukung dengan manajemen kelas yang baik dengan tujuan tidak hanya bermanfaat untuk siswa belajar dalam aspek akademis, namun juga dalam perkembangan emosional siswa.

Manajemen kelas yang efektif merupakan kunci untuk menciptakan pembelajaran yang optimal dan meminimalisir hambatan yang mungkin terjadi. Prinsip-prinsip manajemen kelas seperti memberikan instruksi yang jelas, memastikan efisiensi dan efektivitas kegiatan, serta menciptakan lingkungan kelas yang sehat, menjadi landasan penting dalam mendukung proses pembelajaran. Dengan penerapan strategi ini, guru tidak hanya dapat membantu siswa mencapai tujuan akademis, tetapi juga mendukung perkembangan emosional mereka, sehingga tercipta suasana belajar yang kondusif dan bermakna.

4.5 Pendekatan Manajemen Kelas dalam Pembelajaran STEM dengan Teknologi Digital

Pendekatan manajemen kelas yang baru menekankan bahwa teknologi digital harus digunakan untuk:

1. Mendorong Pemikiran Kritis: Penggunaan perangkat lunak dan aplikasi STEM harus mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah, bukan hanya mengikuti instruksi yang diberikan oleh guru.

2. Mendukung Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning): Teknologi dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek di mana siswa memanfaatkan alat digital untuk mengembangkan solusi STEM nyata. Ini membutuhkan manajemen kelas yang lebih fleksibel namun tetap terkendali.

3. Menciptakan Kolaborasi Digital: Guru dapat memfasilitasi kerja kelompok melalui platform digital seperti Google Classroom atau perangkat lunak kolaboratif lainnya.

Namun, guru tetap harus mengawasi interaksi online siswa agar tetap produktif dan relevan dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan manajemen kelas yang baru menekankan pentingnya integrasi teknologi digital untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan relevan. Teknologi digital digunakan tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana untuk mendorong pemikiran kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui perangkat lunak dan aplikasi STEM. Selain itu, teknologi ini juga mendukung pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa dapat mengembangkan solusi nyata dengan memanfaatkan alat digital secara kreatif dan terarah. Tidak kalah penting, teknologi digital memungkinkan terciptanya kolaborasi yang lebih luas melalui platform online, dengan peran guru sebagai fasilitator dan pengawas untuk memastikan interaksi tetap produktif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Integrasi ini memberikan peluang besar untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, fleksibel, dan inovatif.

BAB V
PENGUKURAN SUHU MENGGUNAKAN *THERMAL SCANNER* BERBASIS STEM

Pengukuran suhu tubuh merupakan langkah penting untuk mendeteksi kondisi kesehatan seseorang, terutama dalam situasi pandemi atau penyebaran penyakit menular. Salah satu teknologi yang sering digunakan adalah thermal scanner, alat yang memanfaatkan prinsip termografi untuk mendeteksi suhu tubuh secara cepat dan akurat. Teknologi ini berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menghasilkan perangkat yang efisien dan praktis. Thermal scanner bekerja dengan menggunakan sensor inframerah yang mendeteksi radiasi panas yang dipancarkan oleh tubuh dan mengubahnya menjadi data digital yang ditampilkan sebagai nilai suhu pada layar.

Dalam pembelajaran berbasis STEM, thermal scanner dapat menjadi alat peraga untuk mengajarkan siswa tentang aplikasi prinsip fisika, seperti transfer panas, dan teknologi sensor inframerah. Proses perancangan alat ini juga melibatkan aspek rekayasa dan analisis data digital, yang memberikan siswa kesempatan untuk mempelajari integrasi ilmu sains dan teknologi secara nyata. Selain itu, thermal scanner menawarkan berbagai keunggulan, seperti pengukuran yang cepat dan tanpa kontak langsung, sehingga lebih higienis dan aman. Dengan menggunakan thermal scanner sebagai contoh, siswa dapat memahami bagaimana ilmu pengetahuan digunakan untuk menciptakan solusi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Pengembangan thermal scanner juga dapat dijadikan proyek interdisipliner yang melibatkan siswa dalam mendesain perangkat keras, memprogram perangkat lunak, dan menganalisis data hasil pengukuran. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya teoretis tetapi juga aplikatif, sehingga siswa dapat melihat bagaimana STEM berperan penting dalam menciptakan teknologi inovatif. Dengan mempelajari pengukuran suhu menggunakan thermal scanner, siswa juga didorong untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan pemecahan masalah yang akan bermanfaat di masa depan.

5.1 Tujuan Pelatihan Penggunaan *Thermal Scanner*

Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai teknologi *thermal scanner* serta mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran berbasis STEM. Adapun tujuan dari pelatihan ini meliputi:

a. Peserta pelatihan memahami teknologi inframerah dan prinsip kerja thermal scanner.

b. Peserta pelatihan memahami penggunaan thermal scanner dengan tepat dan efisien.

c. Peserta pelatihan mampu menginterpretasikan data suhu yang dihasilkan oleh thermal scanner.

d. Peserta pelatihan mampu mengintegrasikan penggunaan teknologi digital thermal scanner dengan pembelajaran sains sederhana untuk anak Sekolah Dasar.

5.2 Alat Bantu

Untuk mendukung pelaksanaan pelatihan ini, alat-alat bantu berikut akan digunakan:

a. **Thermal Scanner**: Alat utama yang digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh dan mengajarkan prinsip kerja teknologi inframerah.

b. **Kompor Listrik**: Digunakan untuk memberikan contoh aplikasi transfer panas dalam konsep sains yang relevan dengan prinsip kerja thermal scanner.

Dengan alat bantu ini, peserta pelatihan akan mendapatkan pemahaman yang lebih konkret mengenai aplikasi STEM dalam kehidupan sehari-hari serta potensi pengintegrasiannya ke dalam proses pembelajaran.

5.3 Kegiatan

Thermal scanner adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek, lalu mengubahnya menjadi gambar yang menunjukkan distribusi suhu permukaan. Fungsi utama dari *thermal scanner* adalah untuk mendeteksi perbedaan suhu pada permukaan objek.

Hasil deteksi menggunakan thermal scanner memiliki berbagai aplikasi yang sangat bermanfaat di berbagai bidang. Dalam pemantauan kesehatan, alat ini digunakan untuk mendeteksi demam pada manusia dengan cepat dan tanpa kontak langsung, yang sangat berguna dalam situasi seperti pandemi atau pemeriksaan massal. Selain itu, thermal scanner juga digunakan dalam pemeliharaan peralatan industri untuk mengidentifikasi komponen yang terlalu panas, yang dapat menjadi tanda awal kerusakan. Dalam aplikasi ilmiah dan forensik, thermal scanner membantu mengidentifikasi titik panas yang menunjukkan aktivitas tertentu atau perubahan lingkungan, menjadikannya alat yang penting untuk penelitian dan investigasi.

Keunggulan thermal scanner terletak pada kemampuannya mendeteksi variasi suhu secara cepat dan non-invasif. Hal ini menjadikan alat ini esensial di berbagai bidang, seperti medis, teknik, dan keamanan. Dalam dunia medis, thermal scanner digunakan untuk mendukung diagnosis dan pemantauan pasien, sedangkan di bidang teknik, alat ini membantu mendeteksi gangguan pada mesin atau infrastruktur. Di bidang keamanan, thermal scanner sering digunakan untuk pengawasan, terutama pada malam hari atau dalam kondisi visibilitas rendah.

Dalam konteks pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), thermal scanner dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk mendukung pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip sains dan teknologi. Siswa dapat mempelajari konsep fisika di balik inframerah dan radiasi termal serta memahami cara kerja sensor termal. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan relevan, terutama untuk memahami teknologi yang banyak digunakan di dunia nyata.

Thermal scanner dapat digunakan dalam berbagai proyek pembelajaran STEM untuk memperkenalkan aplikasi teknologi canggih kepada siswa. Misalnya, dalam proyek teknik, siswa dapat mengukur efisiensi energi bahan bangunan dengan thermal

scanner untuk menentukan material yang paling efektif dalam mengurangi kehilangan panas. Aktivitas ini tidak hanya mengajarkan siswa tentang efisiensi energi, tetapi juga menumbuhkan kesadaran mereka terhadap isu-isu lingkungan.

Selain itu, thermal scanner dapat digunakan dalam eksperimen biologi untuk mengidentifikasi pola suhu tubuh pada organisme. Proyek ini membantu siswa memahami bagaimana organisme mengatur suhu tubuh mereka dalam berbagai kondisi lingkungan. Penggunaan thermal scanner dalam eksperimen semacam ini tidak hanya memperkuat pemahaman siswa tentang biologi, tetapi juga mengajarkan mereka bagaimana alat-alat ilmiah dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ilmiah.

Dengan memperkenalkan thermal scanner dalam pembelajaran STEM, siswa tidak hanya diperkenalkan pada teknologi canggih, tetapi juga diajak untuk berpikir kritis dan kreatif. Alat ini mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi dunia nyata, memperkuat keterampilan analitis dan pemecahan masalah mereka. Dengan demikian, thermal scanner menjadi alat yang tidak hanya mendukung pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan.

BAGIAN VI
KUESIONER UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN GURU SETELAH PELATIHAN

Kuesioner untuk mengukur pemahaman guru setelah pelatihan ini disusun untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai sejauh mana peserta pelatihan dapat memahami dan mengimplementasikan materi yang telah diajarkan. Penilaian yang dilakukan melalui kuesioner ini penting untuk menilai pencapaian tujuan pelatihan, baik dalam hal penguasaan teknologi digital untuk pembelajaran maupun manajemen kelas. Dengan adanya kuesioner ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang berguna untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan serta merencanakan pengembangan program pelatihan lebih lanjut yang lebih efektif.

6.1 Tujuan

Kuesioner pemahaman guru disusun dengan tujuan untuk:

a. Menilai pemahaman materi peserta pelatihan terkait teknologi digital dalam penerapannya pada pembelajaran dan manajemen kelas.

b. Mengevaluasi efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kemampuan peserta pelatihan.

c. Mengidentifikasi kebutuhan untuk pengembangan program pelatihan yang berkelanjutan.

6.2 Alat Bantu

Alat ukur yang digunakan dalam kegiatan ini berupa kuesioner yang terdiri dari 30 soal, yang dibagi menjadi dua bagian utama. Bagian pertama adalah **Alat Ukur Level Keberdayaan Mitra**, yang dirancang untuk mengukur tingkat keberdayaan mitra dalam hal pengetahuan mengenai penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM. Penilaian pada bagian ini mencakup pemahaman konsep dasar STEM, pemanfaatan teknologi digital, serta implementasinya dalam proses pembelajaran di sekolah dasar.

Bagian kedua adalah **Alat Ukur Kemampuan Manajemen Kegiatan**, yang bertujuan untuk menilai kemampuan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran berbasis teknologi digital STEM. Pengukuran ini mencakup aspek perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan pembelajaran.

Kuesioner tersebut telah melalui uji reliabilitas untuk memastikan keandalannya sebagai alat evaluasi. Alat Ukur Level Keberdayaan Mitra memiliki nilai reliabilitas sebesar .887, yang menunjukkan tingkat keandalan tinggi dalam mengukur pengetahuan mitra terkait penggunaan teknologi digital untuk pembelajaran STEM. Sementara itu, Alat Ukur Kemampuan Manajemen Kegiatan memiliki nilai reliabilitas sebesar .916, yang juga mengindikasikan tingkat keandalan yang sangat baik untuk menilai kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis STEM. Dengan kuesioner yang reliabel ini, pelatihan dapat mengevaluasi secara efektif keberdayaan dan kemampuan mitra dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran STEM di sekolah dasar.

6.3 Metode Pelaksanaan

Masing-masing peserta pelatihan akan diberikan lembar kuesioner. Dalam lembar kuesioner tersebut terdapat dua bagian. Bagian satu adalah Alat Ukur Level Keberdayaan Mitra terkait dengan Pengetahuan mengenai Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM. Sedangkan, bagian dua adalah Alat Ukur Kemampuan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM pada Guru Sekolah Dasar (SD).

Pada lembar awal kuesioner, terdapat data demografi seperti nama, gugus, sekolah, wali kelas, hari/tanggal, dan jenis kelamin. Setelah mengisi data demografi, peserta diharapkan untuk membaca petunjuk pengisian kuesioner. Kemudian, peserta pelatihan mengisi bagian satu kuesioner yang berjumlah 15 butir soal. Contoh soal bagian satu, yaitu: “Saya mengetahui cara menggunakan timbangan badan digital (*Body Scale*)”, “Saya mengetahui standar tinggi badan yang normal pada anak Sekolah Dasar”, dan “Saya mengetahui jarak yang tepat untuk mengukur suhu dengan termometer digital”.

Bagian dua kuesioner berjumlah 15 butir soal. Contoh soal bagian dua, yaitu: “Saya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menyelesaikan masalah mereka sendiri terlebih dahulu”, “Jika seorang siswa melanggar aturan yang telah disepakati, saya mengetahui cara mengingatkan siswa tersebut”, dan “Saya mengetahui cara memberikan kesempatan kepada siswa yang sedang melakukan kerja kelompok untuk menyelesaikan masalah mereka sendiri”. Selanjutnya, peserta pelatihan mengisi kesan dan pesan terhadap “Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital dan Kemampuan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM pada Guru SD”.

BAGIAN VII
PERSIAPAN PELATIHAN

Persiapan pelatihan dilakukan sebagai upaya untuk mewujudkan efektivitas dan relevansi pelatihan bagi peserta. Melalui persiapan pelatihan yang matang, tim pelaksana dapat menyusun materi yang sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kemampuan mitra. Tim pelaksana melakukan penyesuaian dalam metode pengajaran sehingga pelatihan dapat dilaksanakan dengan efektif.

Tahap pertama yang dilakukan dengan mempersiapkan anggota pengabdian kepada masyarakat dalam melaksanakan pelatihan penggunaan teknologi digital kepada peserta pelatihan. Anggota yang diperlukan untuk pelatihan cukup banyak, dalam pelatihan ini kami mempersiapkan 11 anggota mahasiswa yang terlibat dalam pelatihan. Hal ini dikarenakan anggota dilatih tidak hanya untuk dapat menyampaikan materi, diharapkan mereka dapat menunjukkan cara penggunaan dengan tepat kepada para paserta. Banyaknya anggota mahasiswa agar pelatihan dapat dilakukan secara efektif, seperti dalam pemberian materi dan reka penggunaan alat tiap alat dapat disampaikan secara maksimal tidak memberatkan kepada satu mahasiswa untuk melakukan penyampaian dan menunjukkan penggunaan alat.

Tahap kedua adalah mempersiapkan alat medis yang digunakan untuk pelatihan. Alat medis yang digunakan berupa timbangan badan digital, pengukur tinggi badan digital, thermometer digital, pita LiLA. Perisapan dapat dilihat pada **Gambar 15**. Alat medis yang dipersiapkan sebelumnya sudah dipelajari dengan sumber data dari ahli gizi dan literatur terkini akan kebaruan alat yang digunakan dan sesuai dengan pelatihan yang akan diberikan.

Gambar 15. Persiapan Alat Digital untuk Pelatihan oleh Tim

Persiapan ketiga adalah mengadakan pelatihan dengan mendatangkan dokter gizi sebagai narasumber untuk memberikan pemahaman terkait penggunaan alat medis sesuai dengan standar. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan anggota pengabdian kepada masyarakat tentang cara menggunakan alat-alat medis dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang disampaikan oleh narasumber dirancang untuk memastikan pemahaman yang tepat, sehingga anggota tim dapat menggunakan alat medis secara akurat dan sesuai prosedur.

Selain itu, pelatihan ini memberikan kesempatan kepada anggota tim untuk berinteraksi langsung dengan narasumber. Interaksi tersebut memungkinkan peserta untuk bertanya dan berdiskusi lebih mendalam mengenai alat medis, sehingga dapat menghindari potensi kesalahan informasi atau penggunaan. Kegiatan pelatihan ini juga diabadikan dalam dokumentasi yang ditampilkan pada **Gambar 16**, yang menunjukkan suasana pelatihan dan keterlibatan aktif peserta selama sesi berlangsung.

Gambar 16. Pelatihan Penggunaan Alat Medis oleh Dokter Gizi

Persiapan keempat adalah membuat alat ukur untuk program pelatihan. Alat ukur terdiri dari 2 jenis, yaitu Alat Ukur Level Keberdayaan Mitra terkait dengan Pengetahuan mengenai Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM dan Alat Ukur Kemampuan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM pada Guru Sekolah Dasar (SD).

Tujuan dibuatnya alat ukur ini adalah untuk mengukur pemahaman peserta pelatihan terkait teknologi digital dalam penerapannya pada pembelajaran dan manajemen kelas. Pengambilan data dilakukan selama 2 kali, dilakukan sebelum dan sesudah mendengarkan penjelasan materi oleh narasumber dan demo mengenai penggunaan alat medis. Pengukuran sebelum dan sesudah adalah untuk mengetahui peningkatan yang terjadi pada para peserta pelatihan dan dapat menjadi bahan evaluasi untuk keberlanjutan dari pelatihan.

Persiapan kelima adalah menyiapkan *power point* yang akan digunakan saat presentasi pada pelatihan (terlampir pada **Gambar 17**). *Power point* yang digunakan harus memuat informasi yang lengkap serta menarik. Visualisasi yang jelas serta desain yang menarik akan memudahkan dalam menyampaikan informasi. Desain yang menarik juga penting untuk mempertahankan perhatian peserta dan membuat presentasi lebih dinamis. Dengan demikian, power point yang dirancang secara baik dapat meningkatkan efektivitas penyampaian materi selama pelatihan.

Gambar 17. *Power Point* untuk Pelatihan

Persiapan keenam adalah menyiapkan surat surat perizinan yang dibutuhkan untuk kegiatan pelatihan. Surat perizinan ini mencakup berbagai dokumen penting seperti surat undangan untuk para peserta pelatihan dan surat dispensasi bagi mahasiswa yang akan berperan sebagai asisten pelaksana.

Selain perizinan, surat tugas bagi tim pelaksana, termasuk dosen dan fasilitator, juga harus disiapkan dengan lengkap. Surat peminjaman aula atau ruangan pelatihan dan sarana pendukung lainnya juga perlu dipastikan agar acara dapat berjalan dengan lancar. Kelengkapan dokumen perizinan ini penting agar seluruh aspek legalitas kegiatan terjamin.

Persiapan ketujuh adalah pembuatan stiker yang akan ditempelkan pada alat atau produk yang diberikan kepada mitra. Stiker berfungsi sebagai identitas dari program pelatihan dan alat yang diberikan, sehingga mitra dapat dengan mudah mengenali sumber dan tujuan penggunaan alat tersebut (terlampir pada **Gambar 18**).

Stiker tersebut juga dapat mencantumkan logo program, nama instansi, judul program, dll. Selain sebagai identitas, stiker ini juga membantu menjaga keteraturan inventaris alat yang diberikan. Pembuatan stiker harus dilakukan secara rapi dan menggunakan bahan yang tahan lama agar identitas program tetap terjaga.

Selain stiker, banner juga dipersiapkan untuk digunakan pada saat pelatihan (**Gambar 19**). Banner bertujuan untuk memperkuat identitas dari program pelatihan seperti stiker. Namun fungsi banner pada pelatihan adalah sebagai elemen pendukung dalam dokumentasi foto dan video akan pelatihan yang berlangsung. Pada banner dicantumkan informasi penting yaitu judul pelatihan, waktu, lokasi, serta nama narasumber, yang membantu peserta memahami konteks acara dengan mudah. Hal ini juga agar membantuk peserta untuk mengetahui pelatihan yang diikuti dan berada di lokasi yang tepat.

Gambar 18. Stiker Identitas Program

Gambar 19. Banner untuk Kegiatan Pelatihan

BAGIAN VIII
PELAKSANAAN PELATIHAN

Tahap pelaksanaan pelatihan bertujuan untuk memberikan wawasan atau informasi baru kepada para guru mengenai teknologi digital dan kemampuan manajemen. Tahap pertama dari pelatihan ini diawali dengan pre-test untuk mengukur tingkat pengetahuan awal para guru terkait penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM. Pre-test ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi seberapa jauh pemahaman awal para peserta, sehingga dapat menjadi acuan dalam memberikan materi pelatihan yang tepat.

Tahap kedua, pemaparan materi mengenai pembelajaran STEM. Pada tahap ini, narasumber memberikan informasi mengenai STEM yang berhubungan dengan teknologi digital yang digunakan dalam pelatihan ini (**Gambar 20**). Guru-guru diperkenalkan dengan berbagai cara integrasi teknologi digital ke dalam pelajaran sains, misalnya penggunaan alat untuk pengukuran data kesehatan sebagai bagian dari pembelajaran.

Gambar 20. Pemaparan Materi Mengenai STEM oleh Tim

Tahap ketiga, pemaparan materi mengenai penggunaan alat medis (terlihat pada **Gambar 21**), meliputi timbangan berat badan, pengukur tinggi badan, pengukur lengan atas, dan pengukur suhu tubuh. Pemaparan yang diberikan berupa cara menggunakan alat tersebut sesuai dengan prosedur. Selain itu juga cara untuk melakukan validasi pada tiap alat medis. Para guru diperlihatkan bagaimana cara melakukan validasi alat untuk memastikan hasil pengukuran yang akurat. Penjelasan ini penting karena alat-alat tersebut akan digunakan dalam konteks pembelajaran dan pengumpulan data kesehatan siswa, sehingga akurasi dan keandalan sangat krusial.

Gambar 21. Pemaparan Materi Mengenai Penggunaan Teknologi Digital Pengukur Badan

Gambar 22. Pemaparan Materi Mengenai Penggunaan Teknologi Digital Pengukur Suhu Tubuh

Tahap keempat, pemaparan materi mengenai manajemen kegiatan. Pada tahap ini, narasumber memberikan informasi mengenai manajemen kegiatan pelatihan. Sebagai contoh pada tahap ini, narasumber memberikan gambaran mengenai cara mengatur siswa di kelas untuk dapat membantu guru dalam proses pengukuran kesehatan siswa. Guru-guru diberikan panduan tentang bagaimana mengatur alur kegiatan di kelas agar berjalan lancar dan efisien.

Narasumber juga memberikan contoh skenario nyata di kelas, di mana siswa bisa dilibatkan secara aktif dalam proses pengukuran, misalnya sebagai asisten pengukur. Informasi mengenai manajemen kegiatan ini sangat bermanfaat untuk membantu guru menciptakan lingkungan belajar yang terstruktur, di mana setiap siswa terlibat secara aktif.

Tahap kelima, para guru akan melakukan kegiatan praktik penggunaan alat yang dilaksanakan dengan cara berkelompok. Total guru yang mengikuti kegiatan ini berjumlah 51 orang, kemudian MC akan membagikan kelompok ke dalam 4 bagian yaitu: kelompok A, kelompok B, kelompok C, dan kelompok Setiap kelompok ini akan berisikan kurang lebih 12 sampai 16 orang. Praktik kegiatan ini biasa disebut sebagai *role play* dimana, para guru di tiap kelompok akan memerankan 4 peran. Keempat

peran tersebut meliputi pengukur, probandus (seseorang yang bersedia menjadi subjek pemeriksaan), pemateri, dan notulis.

Pada Tiap kelompok akan ada satu orang ketua atau seseorang yang berperan sebagai guru, tugas dari peran guru adalah untuk menunjuk 4 orang yang akan memerankan pengukur, probandus, pemateri, dan notulis. Para guru akan melakukan kegiatan pengukuran sesuai dengan standarisasi prosedur yang telah di demokan. Guru yang berperan sebagai notulis akan melakukan pencatatan hasil pengukuran di dalam tabel format catatan hasil pengukuran.

Gambar 23. Kegiatan Praktik Berkelompok oleh Guru

Tahap keenam, para guru diminta untuk mengisi kembali kuesioner sebagai *post test.* Setelah pelatihan selesai, para guru diminta untuk mengisi kuesioner post-test yang sama seperti pada tahap pre-test. Post-test ini berfungsi untuk menilai sejauh mana

peningkatan pengetahuan dan keterampilan para peserta setelah mengikuti pelatihan. Hasil post-test diharapkan menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan hasil pre-test, yang menandakan bahwa pelatihan telah berhasil mencapai tujuannya. Selain itu, evaluasi melalui post-test ini juga membantu narasumber dan penyelenggara untuk mengetahui aspek mana yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pelatihan berikutnya. Dengan begitu, pelatihan ini dapat memberikan dampak yang berkelanjutan dalam pengembangan kompetensi guru dalam menggunakan teknologi digital.

BAB IX

EVALUASI PELATIHAN

Pelatihan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM yang diadakan di Kabupaten Cianjur bertujuan untuk memberdayakan guru-guru sekolah dasar dengan keterampilan yang diperlukan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam metode pengajaran mereka. Melalui pelatihan ini, para guru diperkenalkan dengan berbagai alat digital yang relevan untuk mendukung pembelajaran, seperti timbangan badan digital, pengukur tinggi badan digital, thermometer digital, thermal scanner, dan pita LiLA. Alat-alat tersebut tidak hanya digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep STEM, tetapi juga membantu siswa memahami aplikasi teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan para guru dapat meningkatkan kompetensi mereka dalam mengoperasikan alat-alat digital tersebut secara efektif dan efisien. Selain itu, pelatihan ini juga bertujuan untuk membangun kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan teknologi digital sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Pada akhirnya, pelatihan ini diharapkan mampu mendukung transformasi pendidikan berbasis teknologi, sehingga memberikan dampak positif bagi kualitas pengajaran di sekolah dasar di Kabupaten Cianjur.

Gambar 24. Situasi Pengisian Kuesioner

Selama pelatihan, antusiasme dan semangat para guru menjadi salah satu indikator positif keberhasilan program ini. Mereka menunjukkan minat yang tinggi untuk mempelajari teknologi baru, meskipun beberapa di antaranya awalnya kurang terbiasa dengan alat-alat digital yang diperkenalkan. Pelatihan ini dirancang secara praktis, di mana guru-guru diberikan kesempatan untuk langsung mengoperasikan setiap alat. Pendekatan ini mempermudah mereka memahami fungsi dan relevansi alat-alat tersebut dalam pembelajaran, sehingga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam penggunaannya.

Selain itu, pelatihan ini juga menciptakan suasana yang interaktif melalui kegiatan simulasi peran (role-play) dan sesi diskusi kelompok. Simulasi ini memberikan gambaran nyata tentang penerapan teknologi dalam pengajaran, sedangkan diskusi membantu para guru saling berbagi pengalaman dan strategi implementasi di kelas. Aktivitas-aktivitas ini tidak hanya memperkuat pemahaman mereka, tetapi juga memotivasi para guru untuk lebih aktif memanfaatkan teknologi digital sebagai bagian dari metode pengajaran yang inovatif.

Gambar 25. Menunjukkan situasi saat evaluasi hasil pelatihan melalui wawancara.

Keberhasilan pelatihan ini juga tercermin dari tingginya partisipasi aktif selama sesi tanya jawab dan simulasi. Kegiatan diskusi terbuka ini tidak hanya memperkaya pemahaman para guru, tetapi juga pertukaran pengetahuan, informasi, dan strategi penggunaan alat digital pada antar peserta pelatihan. Strategi tidak hanya berfokus pada cara mengoperasikan alat digital, melainkan pendekatan kepada siswa di kelas dalam mengintegrasikan teknologi ini kedalam pembelajaran berbasis STEM. Pelatihan ini tidak hanya memberikan pemahaman secara teknis, tetapi juga membangun kelompok belajar di antara guru yang saling mendukung dalam meningkatkan kualitas pendidikan melalui penggunaan alat digital.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil memberikan peningkatan pemahaman yang signifikan kepada para guru dalam hal penggunaan teknologi digital. Banyak guru yang melaporkan bahwa mereka sudah cukup percaya diri untuk mengoperasikan alat medis digital dan bagaimana mereka berencana untuk mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran di kelas. Namun, ada beberapa kendala yang dihadapi, seperti ketidakpahaman awal mengenai alat-alat baru dan perbedaan kemampuan teknologi antara peserta yang lebih muda dan lebih senior.

Meskipun demikian, tindak lanjut dari pelatihan ini tetap diperlukan untuk memastikan penerapan teknologi digital secara konsisten. Program pendampingan lanjutan serta pembaruan pelatihan dapat membantu para guru untuk mengatasi kesulitan yang akan mereka hadapi. Hal ini akan berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di sekolah dasar di Kabupaten Cianjur, khususnya dalam pembelajaran berbasis STEM.

BAB X
PENUTUP

Hasil dari pelatihan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM di Kabupaten Cianjur menunjukkan dampak yang signifikan dalam peningkatan keterampilan dan pemahaman guru-guru sekolah dasar terkait integrasi teknologi dalam pembelajaran. Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yakni memberdayakan para guru agar mampu menggunakan alat-alat medis digital seperti timbangan badan, pengukur tinggi badan, thermometer digital, thermal scanner, dan pita LiLA dalam konteks pengajaran yang lebih interaktif dan relevan.

Salah satu kesimpulan penting yang dapat diambil adalah bahwa pelatihan ini berhasil memperkenalkan teknologi digital, termasuk beberapa alat yang masih asing bagi sebagian besar guru. Sebagian besar peserta awalnya merasa kurang percaya diri dalam menggunakan alat-alat tersebut, tetapi setelah mendapatkan kesempatan untuk mempraktikkannya langsung selama pelatihan, tingkat kepercayaan diri mereka meningkat. Ini menunjukkan pentingnya pendekatan praktis dalam pelatihan teknologi, terutama untuk para pendidik yang belum terbiasa dengan alat-alat digital.

Selain itu, pelatihan ini juga berhasil meningkatkan pemahaman para guru tentang pentingnya penggunaan alat-alat medis digital dalam pengumpulan data kesehatan siswa yang lebih akurat dan cepat. Data tersebut tidak hanya bermanfaat untuk keperluan kesehatan, tetapi juga bisa diintegrasikan ke dalam pembelajaran STEM, sehingga siswa bisa belajar melalui pengalaman langsung. Guru-guru mulai melihat hubungan antara teknologi dan pembelajaran dengan cara yang lebih konkret.

Namun, terdapat pula beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satu kendala yang muncul adalah perbedaan tingkat adaptasi teknologi antara guru-guru yang lebih muda dan yang lebih senior. Guru yang lebih muda cenderung lebih cepat memahami cara kerja alat-alat digital, sementara beberapa guru senior memerlukan lebih banyak waktu dan bimbingan. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan lanjutan atau pendampingan setelah pelatihan sangat penting untuk memastikan semua guru mendapatkan manfaat yang sama.

Evaluasi juga menunjukkan bahwa simulasi peran (*role-play*) yang digunakan dalam pelatihan membantu meningkatkan keterlibatan peserta. Guru-guru lebih mudah memahami penggunaan alat-alat medis digital saat mereka dihadapkan pada situasi yang menyerupai kondisi nyata di sekolah. Pendekatan ini efektif untuk menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan interaktif, sekaligus membangun keterampilan yang dapat langsung diterapkan di ruang kelas.

Di sisi lain, beberapa peserta menyarankan adanya pengulangan materi tertentu untuk membantu mereka yang masih merasa kesulitan memahami teknologi baru. Ini menunjukkan bahwa meskipun pelatihan telah berhasil secara keseluruhan, tetap ada kebutuhan untuk penyesuaian tempo pengajaran bagi kelompok peserta yang memiliki latar belakang teknologi yang lebih rendah. Dengan demikian, fleksibilitas dalam metode pengajaran perlu dipertimbangkan untuk pelatihan di masa mendatang.

Pelatihan ini juga menunjukkan bahwa dukungan dari sekolah dan pemerintah daerah sangat penting untuk keberhasilan jangka panjang. Banyak guru yang berharap adanya tindak lanjut berupa pelatihan lanjutan atau fasilitas teknologi yang lebih lengkap di sekolah. Tanpa dukungan yang memadai, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam pelatihan mungkin tidak dapat diterapkan secara optimal di lingkungan sekolah.

Namun, untuk memastikan keberlanjutan ini, diperlukan tindak lanjut berupa pelatihan lanjutan, pendampingan, serta penyediaan sarana teknologi di sekolah-sekolah. Pelatihan awal ini bisa dianggap sebagai langkah awal menuju integrasi penuh teknologi digital dalam pembelajaran, tetapi tanpa dukungan yang berkelanjutan, hasilnya mungkin akan terbatas pada waktu tertentu saja.

Kesimpulannya, pelatihan ini telah berhasil mencapai sebagian besar tujuannya, namun kesuksesan jangka panjangnya akan bergantung pada upaya lanjutan yang melibatkan dukungan sekolah, pemerintah, serta pelatihan berkelanjutan untuk para guru. Integrasi teknologi digital dalam pendidikan memerlukan komitmen yang terus-menerus agar dampak positif yang telah dihasilkan dapat dirasakan dalam jangka panjang.

Gambar 26. Foto bersama peserta pelatihan

DAFTAR PUSTAKA

Aman B Pulungan., et al. (2018). Indonesian National Synthetic Growth Charts. *Acta Scientific Paediatrics* 1(1), 20-34

Beng, J. T., Dewi, F. I. R., Amanto, A. F., Fiscarina, C., Chandra, D., Lusiana, F., Wangi, V. H., & Tiatri, S. (2022). STEM Learning Model Design Using IoT for Primary School Students. *Proceedings of the 3rd Tarumanagara International Conference on the Applications of Social Sciences and Humanities (TICASH 2021)*, *655*, 1117–1122. https://doi.org/10.2991/ASSEHR.K.220404.176

Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education 2020 17:1*, *17*(1), 1–30. https://doi.org/10.1186/S41239-019-0176-8

Chan, R. C. H. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): the influence of cultural and gender norms. *International Journal of STEM Education*, *9*(1), 1–13. https://doi.org/10.1186/S40594-022-00352-0/TABLES/4

Chandra, D., Wasino, W., Amanto, A. F., & Jap, T. B. (2023). Development of Web-Based Plant Sensor Tool Data Processing Application. *International Journal of Application on Sciences, Technology and Engineering*, *1*(1), 42–47. https://doi.org/10.24912/IJASTE.V1.I1.42-47

Escueta, M., Nickow, A. J., Oreopoulos, P., Quan, V., Anzelone, C., Balu, R., Bergman, P., Bernatek, B., Castleman, B., Duckworth, A., Guryan, J., Haslam, A., Ho, A., Jones, B., Kraft, M., Kroft, K., Laibson, D., Loeb, S., Magliozzi, A., … Smith, K. (2020). Upgrading Education with Technology: Insights from Experimental Research. *Journal of Economic Literature*, *58*(4), 897–996. https://doi.org/10.1257/JEL.20191507

Hacker, M. (2024). Technology and Engineering in STEM Education. In *Locating Technology Education in STEM Teaching and Learning: What Does the 'T'Mean in STEM?* (pp. 125-143). Singapore: Springer Nature Singapore.

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, *3*, 275–285. https://doi.org/10.1016/J.SUSOC.2022.05.004

Hebebci, M. T., & Usta, E. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity, and critical thinking dispositions. *Participatory Educational Research*, *9*(6), 358-379.

Iwuanyanwu, P. N. (2020). Nature of problem-solving skills for 21st century STEM learners: What teachers need to know. *Journal of STEM Teacher Education*, *55*(1), 4.

Jackson, C., Tank, K. M., Appelgate, M. H., Jurgenson, K., Delaney, A., & Erden, C. (2020). History of integrated STEM curriculum. In *Handbook of research on STEM education* (pp. 169-183). Routledge.

Kennedy, T. J., & Tunnicliffe, S. D. (2022). Introduction: The role of play and STEM in the early years. In *Play and STEM education in the early years: International policies and practices* (pp. 3-37). Cham: Springer International Publishing.

Lyons, T. (2020). Seeing through the acronym to the nature of STEM. *Curriculum Perspectives*, *40*(2), 225-231.

McComas, W. F., & Burgin, S. R. (2020). A critique of "STEM" education: Revolution-in-the-making, passing fad, or instructional imperative?. *Science & Education*, *29*(4), 805-829.

Papalia, D. E., Martorell, G., & Feldman, R. D. (2021). *Experience human development* (14th ed.). McGraw-Hill Education.

Razi, A., & Zhou, G. (2022). STEM, iSTEM, and STEAM: What is next?. *International Journal of Technology in Education*, *5*(1), 1.

Santrock, J. W. (2021). *Educational psychology*. McGraw-Hill Education.

Tan, A. L., Ong, Y. S., Ng, Y. S., & Tan, J. H. J. (2023). STEM problem solving: Inquiry, concepts, and reasoning. *Science & Education*, *32*(2), 381-397.

Tillinghast, R. C., Appel, D. C., Winsor, C., & Mansouri, M. (2020). STEM Outreach: A Literature Review and Definition. *2020 9th IEEE Integrated STEM Education Conference, ISEC 2020*. https://doi.org/10.1109/ISEC49744.2020.9280745

Topsakal, İ., Yalçın, S. A., & Çakır, Z. (2022). The effect of problem-based stem education on the students' critical thinking tendencies and their perceptions for problem solving skills. *Science Education International*, *33*(2), 136-145.

Wan, Z. H., Jiang, Y., & Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. *Early Education and Development*, *32*(7), 940-962.

Yalçın, V., & Erden, Ş. (2021). The effect of STEM activities prepared according to the design thinking model on preschool children's creativity and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, *41*, 100864.

Zhang, W. (2022). The Role of Technology-Based Education and Teacher Professional Development in English as a Foreign Language Classes. *Frontiers in Psychology*, *13*, 910315. https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.910315/BIBTEX