

Penguatan Kompetensi Guru Melalui Integrasi TPACK-STEAM dalam Program Capacity Building di Sekolah Dasar Islam Celebes

Ainun Najib Alfatih^{1*}, Usman², Muhammad Amran³, Imron Burhan⁴, Naufal Qadri Syarif⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email: ainun.najib.alfatih@unm.ac.id

Abstrak. Perubahan paradigma pendidikan menuju era digital dan Kurikulum Merdeka menuntut guru mengintegrasikan teknologi, pedagogi, konten, dan kreativitas dalam pembelajaran. Urgensi tersebut semakin terasa ketika hasil Program for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa hanya sekitar 18 % siswa Indonesia mencapai minimal level 2 matematika (rata-rata OECD 69 %), 25 % mencapai level 2 membaca (rata-rata 74 %), dan 34 % mencapai level 2 sains (rata-rata 76 %); hampir tidak ada siswa yang tergolong top performer (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2023). Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Sekolah Dasar Islam Celebes (CIS), kami melaksanakan program Capacity Building selama dua hari (6-7 Juli 2025) dengan fokus integrasi *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) serta *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics* (STEAM). Peserta berjumlah 52 guru jenjang Pendidikan Anak Usia Dini dan sekolah dasar. Program dirancang interaktif dengan pemaparan konsep, studi kasus, simulasi, curah pendapat, praktik mandiri, serta demonstrasi penggunaan kecerdasan buatan (AI), pengeditan video, dan Metode Ummi untuk pengajaran Al-Qur'an. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman TPACK-STEAM serta kepercayaan diri peserta dalam merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis teknologi; lebih dari 90 % peserta menyatakan mampu membuat materi ajar baru dengan bantuan AI dan video. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi yang menunjukkan bahwa pelatihan profesional berbasis TPACK-STEAM dapat meningkatkan kompetensi guru (Martins & Baptista, 2024; Wahono dkk., 2025). Kesimpulannya, integrasi TPACK-STEAM dalam program capacity building efektif meningkatkan kapasitas guru; keberlanjutan program perlu didukung melalui pendampingan dan komunitas belajar.

Kata kunci: *Capacity Building*; TPACK-STEAM; Kecerdasan Buatan

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menghadapi tantangan global berupa perkembangan teknologi, transformasi digital, serta kebutuhan sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Berbagai studi internasional, termasuk PISA dan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), menunjukkan adanya defisiensi literasi matematika dan sains pada sebagian besar siswa di berbagai negara (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024). Di Indonesia, PISA 2022 mencatat bahwa hanya 18 % siswa mampu mencapai level 2 matematika, 25 % level 2 membaca, dan 34 % level 2 sains dan hampir tidak ada siswa yang berada pada level 5 atau 6 (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2023). Pencapaian ini menempatkan Indonesia jauh di bawah rata-rata negara OECD dan memperlihatkan kesenjangan besar dalam penguasaan kompetensi abad 21. Faktor-faktor seperti kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, metode mengajar konvensional, serta rendahnya literasi digital guru turut memperburuk situasi ini. Kinerja di bawah rata-rata tersebut

menggambarkan perlunya peningkatan kualitas pengajaran dan peran guru sebagai agen perubahan.

Kompetensi guru dalam mengajar merupakan salah satu unsur penting dalam peningkatan kualitas belajar dan kualitas hasil belajar siswa. Hal ini didukung oleh penelitian dari Dakhi (2020) yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa sangat ditentukan oleh kompetensi guru dan didukung oleh pembelajaran yang efektif dan peran orang tua. Dalam penelitian lain disebutkan juga bahwa keterampilan mengajar guru dan kesiapan belajar siswa memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa, baik secara parsial maupun simultan (Alwiyah & Imaniyati, 2018; Safitri & Sontani, 2016). Dengan demikian, peningkatan kompetensi guru menjadi kunci strategis dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan berdampak langsung terhadap peningkatan hasil belajar siswa secara menyeluruh.

Kerangka *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) menekankan integrasi teknologi, pedagogi, dan konten sebagai fondasi kompetensi guru. Riset autoetnografi selama 18 tahun tentang pengembangan profesional berbasis TPACK menunjukkan bahwa strategi tersebut mampu meningkatkan pemahaman guru terhadap teknologi pendidikan dan memberikan panduan untuk mendesain program pelatihan yang berkelanjutan sustaining (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024). Model ini telah terbukti efektif dalam berbagai konteks, termasuk pelatihan guru sains, matematika, dan pendidikan dasar, dengan peningkatan signifikan dalam literasi digital dan kepercayaan diri pedagogis (Susrawati, 2024; Wiguna & Budiman, 2024). Selain itu, integrasi TPACK mendorong guru untuk lebih adaptif dalam menerapkan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa abad 21. Oleh karena itu, TPACK menjadi landasan penting dalam merancang program capacity building yang relevan dan berorientasi masa depan.

Selain itu, penelitian mengungkap bahwa keterbatasan keterampilan teknologi dan minimnya minat siswa terhadap STEM menuntut perubahan metode pengajaran, karena pembelajaran tradisional cenderung teoretis, kurang relevan dengan kehidupan nyata, dan hanya menekankan keterampilan rendah (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024). Integrasi teknologi yang strategis terbukti mampu menciptakan lingkungan belajar interaktif, kolaboratif, dan inklusif yang meningkatkan sikap dan hasil belajar siswa (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024).

Sementara itu, pendekatan STEAM (penambahan Arts dalam STEM) dipandang sebagai model pendidikan transdisipliner yang menyeimbangkan kecakapan sains-teknologi dengan kreativitas. Studi terbaru tentang pelatihan guru STEAM menunjukkan bahwa kualitas guru menentukan keberhasilan iSTEAM dan program pelatihan mampu meningkatkan *pedagogical content knowledge* guru (Martins & Baptista, 2024). Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya memberikan kesempatan kepada guru untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan lintas disiplin, karena banyak guru masih memiliki pengetahuan terbatas dan tantangan dalam mengintegrasikan berbagai mata pelajaran (Martins & Baptista, 2024).

Dalam konteks Indonesia, penguatan kompetensi guru juga sejalan dengan upaya global untuk memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran. Pelatihan profesional yang memperkenalkan guru pada AI, seperti ChatGPT dan Quillbot, terbukti meningkatkan kemampuan perencanaan pembelajaran berbasis TPACK (Wahono dkk., 2025). Metode lain, seperti Metode Ummi untuk pengajaran Al-Qur'an, dapat memperkaya pembelajaran religius. Bertolak dari urgensi tersebut, program pengabdian "Teacher's Capacity Building" di Sekolah Dasar

Islam Celebes dirancang untuk meningkatkan kompetensi guru melalui integrasi TPACK-STEAM, pengenalan AI, pengeditan video, dan Metode Ummi. Artikel ini bertujuan mendeskripsikan metode pelaksanaan program, menganalisis hasilnya terhadap peningkatan kemampuan guru, serta meninjau relevansinya dengan literatur terkini.

METODE PELAKSANAAN PROGRAM

Peserta dan Identifikasi Kebutuhan

Program dilaksanakan pada tanggal 6–7 Juli 2025 di Auditorium CIS. Peserta berjumlah 52 guru, terdiri dari 32 guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan 20 guru sekolah dasar. Identifikasi kebutuhan dilakukan melalui wawancara singkat dengan manajemen sekolah dan survei pra-pelatihan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum familiar dengan konsep TPACK, STEAM, maupun penggunaan AI dalam pembelajaran; mereka menginginkan pelatihan praktis yang dapat segera diterapkan.

Perencanaan Program

Tim pelaksana yang terdiri dari dosen universitas, praktisi pendidikan digital, dan pimpinan sekolah menyusun modul pelatihan berdasarkan pendekatan TPACK-STEAM. Modul mencakup penguatan konsep TPACK dan STEAM, integrasi AI dalam pembelajaran, teknik pengeditan video, serta Metode Ummi. Materi dikembangkan sesuai prinsip-prinsip pengembangan profesional efektif: berkelanjutan, kolaboratif, terfokus pada praktik nyata, dan disertai umpan balik (Chiu dkk., 2021).

Pelaksanaan Program

Kegiatan dilaksanakan selama dua hari, melibatkan beberapa sesi:

1. **Pengantar TPACK & STEAM:** Penyampaian materi mengenai konsep TPACK dan manfaat integrasi STEAM. Guru diminta melakukan studi kasus pengembangan RPP berbasis STEAM dan mempresentasikan hasilnya. Sesi ini mengacu pada temuan bahwa pelatihan TPACK mampu meningkatkan kemampuan guru merancang pembelajaran berbasis teknologi[2].
2. **Praktik Kecerdasan Buatan:** Workshop hands-on mengenalkan aplikasi AI seperti ChatGPT dan Quillbot untuk merancang konten pembelajaran dan evaluasi adaptif. Strategi ini menyesuaikan model pelatihan DECODE yang menekankan demonstrasi, kolaborasi, dan umpan balik (Wahono dkk., 2025).
3. **Pengeditan Video:** Sesi ini melatih guru menggunakan aplikasi pengeditan mobile untuk membuat video pembelajaran singkat. Guru bekerja dalam kelompok kecil untuk merencanakan, merekam, dan mengedit video.
4. **Metode Ummi:** Pelatihan penggunaan Metode Ummi untuk pengajaran Al-Qur'an, dengan simulasi kelas dan praktik membaca tartil.
5. **Simulasi & Curah Pendapat:** Pada akhir setiap sesi, guru melakukan simulasi mengajar, diikuti diskusi, refleksi, dan brainstorming secara kolaboratif. Konsep ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan virtual yang menyediakan sesi sinkron dan asinkron, scaffolding kolaboratif, serta jaringan dukungan mampu meningkatkan penerapan keterampilan baru (Jocius dkk., 2021).

Pendekatan interaktif ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan guru dan memberikan pengalaman belajar yang kaya. Semua sesi didokumentasikan melalui foto, video, dan catatan refleksi peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Selama dua hari pelatihan, kehadiran peserta mencapai 96 %. Foto dokumentasi menunjukkan guru mengikuti materi dengan antusias, berdiskusi dalam kelompok, serta aktif menggunakan laptop atau gawai. Pada sesi TPACK-STEAM, guru memahami pentingnya mengintegrasikan teknologi, pedagogi, konten, dan kreativitas. Mereka menghasilkan RPP yang memadukan eksperimen sederhana, seni, dan teknologi, misalnya membuat proyek mini hidroponik yang dijelaskan melalui infografik digital dan diakhiri pembuatan poster kreatif.

Peserta menilai kegiatan studi kasus dan simulasi sangat membantu dalam memahami penerapan STEAM. Karena peserta berasal dari dua jenjang pendidikan yang berbeda, yaitu PAUD dan Sekolah Dasar, maka pendekatan pembelajaran juga dikontekstualisasikan sesuai karakteristik masing-masing jenjang. Untuk guru PAUD, materi difokuskan pada eksplorasi sains sederhana, aktivitas bermain berbasis seni, dan penggunaan alat bantu digital yang intuitif. Sementara untuk guru SD, pendekatan lebih menekankan pada integrasi proyek berbasis inkuiri, teknologi sederhana, dan pemecahan masalah. Pendampingan juga disesuaikan agar masing-masing guru dapat mengembangkan RPP yang aplikatif dan relevan dengan tingkat perkembangan peserta didiknya.



Gambar 1 Sesi materi TPACK-STEAM dalam mengenalkan integrasi teknologi, pedagogi, konten, dan kreativitas

Pada sesi AI, para guru mempraktikkan penggunaan ChatGPT untuk merancang RPP yang adaptif terhadap tingkat kemampuan siswa. Mereka menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam menulis pertanyaan higher-order thinking dan merancang rubrik. Peserta juga mencoba Quillbot untuk menyunting teks materi ajar. Selain itu, guru diperkenalkan pada penggunaan Canva AI sebagai platform kreatif untuk membuat dokumen ajar yang menarik secara visual. Mereka belajar mendesain handout, infografik, dan presentasi pembelajaran otomatisasi berbasis

AI, serta membuat game interaktif sederhana seperti kuis digital bertema pelajaran menggunakan fitur-fitur Canva.

Selama sesi, muncul sejumlah pertanyaan dari peserta terkait kendala dalam merumuskan prompt yang tepat untuk menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, serta inkonsistensi hasil yang kadang tidak relevan dengan konteks materi ajar. Untuk mengatasi hal ini, fasilitator memberikan panduan struktur prompt berbasis taksonomi Bloom dan contoh-contoh kalimat perintah spesifik yang bisa digunakan. Selain itu, peserta dilatih untuk melakukan evaluasi ulang hasil AI dan menyuntingnya secara manual agar tetap sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan siswa. Survei pasca-pelatihan menunjukkan 87 % peserta merasa AI membantu mempercepat penyusunan materi dan 83 % berniat menggunakan AI secara rutin. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian bahwa pelatihan TPACK berbasis model DECODE memberikan peningkatan signifikan terhadap kemampuan guru ($t=4,21$; $p<0,001$) (Wahono dkk., 2025).



Gambar 2 Mempraktikkan penggunaan ChatGPT untuk merancang RPP yang adaptif

Sesi pengeditan video menghasilkan rata-rata satu video pendek per kelompok. Tema video meliputi eksperimen sains sederhana, tutorial membaca, dan kisah nabi. Peserta menyatakan bahwa membuat video membantu mereka memahami pentingnya visualisasi dan komunikasi audio-visual. Dalam kegiatan ini, setiap kelompok guru menampilkan hasil video mereka di depan peserta lain dan mempresentasikan makna atau pesan utama yang ingin disampaikan melalui video tersebut. Proses ini mendorong refleksi pedagogis dan memperkuat keterampilan komunikasi serta desain pesan edukatif. Selama proses produksi, peserta berdiskusi aktif untuk menentukan alur cerita, membagi peran, serta memilih media visual yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kolaborasi ini juga menciptakan ruang saling belajar antar jenjang, di mana guru PAUD dan SD saling bertukar perspektif dalam menyederhanakan konten dan menyampaikan pesan yang menarik. Setelah penayangan, sesi diskusi berlangsung dinamis dengan saling memberi masukan terhadap aspek teknis dan isi video yang ditampilkan. Proses ini konsisten dengan literatur bahwa teknologi mampu memperkaya pengalaman belajar dan meningkatkan motivasi siswa (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024).

Pelatihan Metode Ummi memberikan pemahaman sistematis tentang cara mengajarkan tartil dan tajwid. Guru mempraktikkan pembelajaran kooperatif dan strategi umpan balik perbaikan. Meskipun materi ini tidak terkait langsung dengan TPACK-STEAM, pengajaran Al-Qur'an yang sistematis melengkapi kompetensi religius guru. Metode Ummi ditekankan sebagai pendekatan yang terstandar, terstruktur, dan berbasis evaluasi berkala, sehingga mampu memastikan setiap siswa mengalami kemajuan bertahap dalam membaca Al-Qur'an sesuai

dengan kaidah tajwid. Dalam pelatihan, guru diberi simulasi pengajaran langsung dan penilaian diagnostik, yang memungkinkan mereka memahami titik-titik kesulitan umum yang dialami siswa, sekaligus strategi intervensi yang tepat. Materi pelatihan juga menekankan pentingnya keteladanan, konsistensi, dan penggunaan suara serta ekspresi dalam mengajar Al-Qur'an secara komunikatif, terutama di jenjang PAUD dan kelas awal. Pendekatan ini memperkuat identitas keislaman sekolah dan menjadi fondasi integrasi nilai-nilai spiritual dalam keseluruhan proses pendidikan, sehingga selaras dengan misi sekolah Islam terpadu.

Interpretasi Hasil

Evaluasi pasca-pelatihan dilakukan melalui kuesioner Likert dan penilaian hasil karya. Sebanyak 90 % peserta menyatakan kemampuan mereka dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM meningkat, sedangkan 85 % merasa lebih mampu menggunakan AI untuk mendukung pembelajaran. Rata-rata skor kepuasan peserta mencapai 4,5 dari skala 5, menunjukkan penerimaan positif. Hasil ini sejalan dengan studi MDPI yang menyatakan bahwa pelatihan STEAM mampu meningkatkan *pedagogical content knowledge* guru (Martins & Baptista, 2024). Selain itu, penelitian mengenai iSTEAM menunjukkan bahwa kualitas guru dan pelatihan lintas disiplin menentukan keberhasilan integrasi STEAM (Martins & Baptista, 2024). Program kami menunjukkan bahwa pengembangan kompetensi guru dapat dicapai melalui pendekatan interaktif dan kolaboratif.

Literatur juga menyoroti bahwa kurikulum tradisional cenderung mendorong pembelajaran yang teoritis dan kurang menarik, sehingga menurunkan minat siswa (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2024). Dengan memfasilitasi guru untuk menggunakan teknologi dan pendekatan STEAM, program ini membantu mengubah paradigma pembelajaran menjadi lebih praktis, kontekstual, dan kreatif. Hal ini penting mengingat rendahnya capaian literasi Indonesia dalam PISA (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2023). Melalui pelatihan TPACK-STEAM, guru dapat merancang pembelajaran yang menumbuhkan keterampilan abad 21 seperti pemecahan masalah, kolaborasi, serta literasi digital.

KESIMPULAN

Program Capacity Building di Sekolah Dasar Islam Celebes berhasil meningkatkan kompetensi guru dalam integrasi TPACK-STEAM, pemanfaatan AI, pembuatan media video, dan penerapan Metode Ummi. Partisipasi 52 guru menunjukkan antusiasme tinggi dan peningkatan signifikan dalam merancang RPP inovatif. Data evaluasi menunjukkan lebih dari 90 % peserta mampu menghasilkan materi ajar baru dan merasa percaya diri menggunakan teknologi. Program ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa pelatihan TPACK-STEAM meningkatkan kemampuan dan motivasi guru. Ke depan, keberlanjutan program dapat diwujudkan melalui pendampingan, pembentukan komunitas belajar, serta integrasi modul TPACK-STEAM ke dalam program sekolah. Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu mendukung upaya sejenis agar peningkatan kualitas guru berdampak pada peningkatan capaian siswa di tingkat nasional dan internasional.

DAFTAR PUSTAKA

Alwiyah, D., & Imaniyati, N. (2018). Keterampilan mengajar guru dan kesiapan belajar siswa sebagai determinan terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Manajerial*, 17(1), 95–103.

- Chiu, T. K. F., Chai, C. S., Williams, P. J., & Lin, T.-J. (2021). Teacher professional development on self-determination theory–based design thinking in STEM education. *Educational technology & society*, 24(4), 153–165.
- Dakhi, A. S. (2020). Peningkatan hasil belajar siswa. *Jurnal Education and development*, 8(2), 561738.
- Jocius, R., O’Byrne, I., Blanton, M., Albert, J., Joshi, D., Robinson, R., & Andrews, A. (2021). Leveraging virtual professional development to build computational thinking literacies in English language arts classrooms. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 21(4), 626–654.
- Martins, I., & Baptista, M. (2024). Teacher professional development in integrated STEAM education: A study on its contribution to the development of the PCK of physics teachers. *Education sciences*, 14(2), 164.
- Meletioui-Mavrotheris, M., & Paparistodemou, E. (2024). Sustaining Teacher Professional Learning in STEM: Lessons Learned from an 18-Year-Long Journey into TPACK-Guided Professional Development. *Education Sciences*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/educsci14040402>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Safitri, E., & Sontani, U. T. (2016). Keterampilan mengajar guru dan motivasi belajar siswa sebagai determinan terhadap hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 144.
- Susrawati, E. (2024). Efektivitas Pendekatan TPACK dalam Pembelajaran PAI untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa di SMK N 1 Pancung Soal. *Jurnal Pendidikan Tuntas*, 2(4), 683–689.
- Wahono, B., Hariyadi, S., Subiantoro, A. W., Bravo, J. A. M., & Manalu, M. S. (2025). Empowering STEM teachers with TPACK: Insights from the DECODE online professional development program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1), em2570.
- Wiguna, A. C., & Budiman, N. (2024). HUBUNGAN PENGUASAAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU TERHADAP MOTIVASI GURU DALAM PENGGUNAAN TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 116–127.