

Pemetaan Berbasis SIG Kesiapan Pembelajaran Digital Satuan PAUD di Kecamatan Aikmel

Isnein Akbar¹, Abdulah Muzakar², Sandy Ramdhani³, Suhirman⁴

Universitas Hamzanwadi ^{1,2,3,4}

*Email korespondensi: isneinakbar@hamzanwadi.ac.id

Abstrak

Kesiapan pembelajaran digital pada pendidikan anak usia dini mencakup infrastruktur, kompetensi pendidik, kesiapan pedagogis, keamanan digital, serta tata kelola lembaga. Penelitian ini bertujuan memetakan kesiapan pembelajaran digital pada 15 satuan PAUD terpilih di Kecamatan Aikmel. Penelitian menggunakan desain kuantitatif deskriptif-spasial eksploratif dengan 30 responden, observasi fasilitas, pencatatan koordinat, analisis deskriptif, korelasi Spearman, analisis sensitivitas, dan pemetaan QGIS. Nilai rata-rata IKPD-PAUD sebesar 61,3 termasuk kategori sedang. Tata kelola dan kolaborasi memperoleh skor tertinggi (67,2), sedangkan keamanan digital dan perlindungan anak terendah (55,3). Tiga lembaga berkategori rendah, delapan sedang, dan empat tinggi. Frekuensi pelatihan guru dan dukungan anggaran berasosiasi positif dengan skor indeks. Pemetaan ini dapat mendukung penentuan prioritas pendampingan, tetapi hasilnya terbatas pada lembaga sampel dan tidak mewakili seluruh PAUD di Kecamatan Aikmel.

Kata kunci: kesiapan pembelajaran digital; pendidikan anak usia dini; kompetensi digital pendidik PAUD; keamanan digital dan perlindungan anak; sistem informasi geografis

Abstract

Digital learning readiness in early childhood education encompasses infrastructure, educator competence, pedagogical readiness, digital safety, and institutional governance. This study aimed to map digital learning readiness across 15 selected early childhood education centers in Aikmel District. A quantitative exploratory descriptive-spatial design was employed, involving 30 respondents, facility observations, geographic coordinate recording, descriptive analysis, Spearman's rank correlation, sensitivity analysis, and QGIS-based mapping. The mean Early Childhood Digital Learning Readiness Index (IKPD-PAUD) score was 61.3, indicating a moderate level of readiness. Governance and collaboration obtained the highest score (67.2), whereas digital safety and child protection recorded the lowest score (55.3). Three centers were classified as having low readiness, eight as moderate, and four as high. Teacher training frequency and budgetary support were positively associated with index scores. The mapping approach can support targeted institutional assistance; however, the findings are limited to the sampled centers and do not represent all early childhood education centers in Aikmel District.

Keywords: digital learning readiness; early childhood education; early childhood educator digital competence; digital safety and child protection; geographic information system

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah memperluas cara lembaga pendidikan merencanakan pembelajaran, berkomunikasi dengan keluarga, mengembangkan media, mendokumentasikan proses belajar, dan mengelola sumber daya. Dalam pendidikan anak usia dini (PAUD), transformasi tersebut perlu ditempatkan secara hati-hati karena teknologi bukan tujuan pembelajaran, melainkan sarana yang harus tunduk pada kebutuhan perkembangan anak. Digitalisasi yang bermakna tidak identik dengan peningkatan durasi penggunaan layar. Teknologi menjadi relevan ketika membantu pendidik memperkaya pengalaman bermain, menghubungkan representasi digital dengan aktivitas konkret, memperluas komunikasi dengan keluarga, dan mendukung refleksi pedagogis (Undheim, 2022; Luo et al., 2024).

Karakter penggunaan teknologi pada PAUD berbeda dari jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Anak usia dini belajar melalui hubungan sosial, gerak, bahasa, permainan simbolik, manipulasi benda, dan eksplorasi lingkungan. Oleh sebab itu, media digital perlu digunakan bersama guru atau orang dewasa, diselingi kegiatan tanpa layar, serta dirancang agar anak tetap aktif secara fisik dan kognitif. Kajian perangkat layar sentuh menunjukkan bahwa manfaat pembelajaran bergantung pada kualitas konten, pendampingan, desain interaksi, dan keterhubungan aktivitas digital dengan konteks nyata (Mallawaarachchi et al., 2022; Liu & Hwang, 2023). *Digital storytelling* dan aplikasi cerita juga dapat mendukung bahasa serta literasi apabila guru membangun percakapan, pertanyaan, dan tindak lanjut bermain yang bermakna (Rahiem, 2021; Neumann & Merchant, 2022; Liu et al., 2024).

Kesiapan pembelajaran digital karena itu tidak cukup diukur melalui kepemilikan komputer, telepon pintar, atau sambungan internet. Lembaga mungkin memiliki perangkat tetapi belum memiliki perencanaan pedagogis, prosedur keamanan, dukungan anggaran, atau guru yang mampu memilih sumber tepercaya. Sebaliknya, lembaga dengan perangkat terbatas dapat menunjukkan kesiapan relatif baik apabila memiliki kepemimpinan yang mendukung, guru yang kreatif, dan strategi penggunaan bersama. Tinjauan sistematis mengenai transformasi digital pada pendidikan anak usia dini menunjukkan bahwa kesiapan guru, dukungan organisasi, akses perangkat, serta pemahaman pedagogis merupakan faktor yang saling berkaitan (Luo et al., 2021; Su & Yang, 2024).

Kompetensi digital pendidik mencakup kemampuan teknis sekaligus kemampuan menilai, merancang, menerapkan, dan mengevaluasi penggunaan teknologi. Kerangka DigCompEdu menempatkan kompetensi profesional, sumber digital, pembelajaran, asesmen, pemberdayaan peserta didik, serta fasilitasi kompetensi digital sebagai ranah yang terhubung (Redecker, 2017). Dalam konteks PAUD, kompetensi tersebut harus ditafsirkan sesuai perkembangan anak, termasuk kemampuan mengubah bahan digital menjadi aktivitas bermain, membatasi paparan yang tidak perlu, menjaga privasi, dan melibatkan orang tua. Masoumi dan Bourbour (2024) menegaskan bahwa kompetensi digital dalam PAUD perlu dipahami secara kontekstual dan tidak semata-mata sebagai keterampilan mengoperasikan alat.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi oleh guru PAUD sering terkonsentrasi pada kegiatan tertentu, seperti menayangkan video, memutar musik, membuat dokumentasi, atau berkomunikasi melalui aplikasi pesan (Konca & Erden, 2021). Di Indonesia, kompetensi dan literasi digital pendidik PAUD juga menunjukkan variasi yang dipengaruhi pengalaman, pelatihan, akses, serta dukungan lembaga (Novitasari & Fauziddin, 2022; Winarti et al., 2022). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu pembelajaran, tetapi efektivitasnya memerlukan pemilihan media yang sesuai, perencanaan, pendampingan, dan evaluasi (Priyanti & Haryanto, 2023). Pengalaman pembelajaran daring pada masa pandemi memperlihatkan potensi teknologi sekaligus kesenjangan perangkat, koneksi, keterampilan, dan dukungan keluarga (Kusumawardani & Dimiyati, 2021; Warmansyah et al., 2022).

Kesiapan pedagogis menjadi pembeda antara penggunaan teknologi yang bersifat administratif atau hiburan dengan penggunaan yang mendukung tujuan pembelajaran. Guru perlu merancang kapan teknologi digunakan, alasan penggunaannya, aktivitas sebelum dan sesudah penggunaan, bentuk partisipasi anak, serta cara memastikan aktivitas digital tidak menggantikan bermain aktif. Kajian *digital pedagogy* menempatkan perencanaan, interaksi, fasilitasi, kreativitas, asesmen, dan refleksi sebagai komponen penting (Vääätäjä & Ruokamo, 2021; Li et al., 2026). Adopsi sumber pendidikan digital juga dipengaruhi keyakinan pedagogis, persepsi manfaat, kebiasaan profesional, dan dukungan kelembagaan, bukan hanya ketersediaan perangkat (Sosa-Alonso et al., 2025).

Keamanan digital dan perlindungan anak merupakan bagian mendasar dari kesiapan lembaga. Foto, video, nama, rekaman suara, serta informasi perkembangan anak dapat tersebar melampaui tujuan awal ketika lembaga tidak memiliki aturan persetujuan, penyimpanan, pembatasan akses, dan penghapusan data. Selain itu, konten tidak sesuai, iklan, tautan eksternal, kata sandi lemah, serta penggunaan akun pribadi menimbulkan risiko yang perlu dikelola. Pendidikan kewargaan digital sejak dini bukan berarti membebaskan tanggung jawab keamanan kepada anak, melainkan membangun ekosistem yang aman melalui kebijakan, teladan orang dewasa, praktik pengasuhan, dan pembelajaran yang sesuai usia (Lauricella et al., 2020; Li et al., 2025).

Keluarga berperan penting dalam menjaga kesinambungan praktik digital antara rumah dan lembaga. Mediasi orang tua membantu anak memahami isi media, mengatur waktu penggunaan, dan menghubungkan pengalaman digital dengan aktivitas keseharian. Namun, pola mediasi dipengaruhi pengetahuan, nilai keluarga, tekanan waktu, dan ketersediaan sumber daya. Tinjauan mengenai *digital parenting* menunjukkan bahwa pendampingan tidak cukup dipahami sebagai pembatasan durasi, tetapi juga mencakup komunikasi, keteladanan, keterlibatan bersama, pengawasan, dan dukungan terhadap kemandirian secara bertahap (Modecki et al., 2022; Lafton et al., 2024). Penggunaan media tanpa mediasi yang memadai dapat berkaitan dengan masalah perkembangan dan penggunaan berlebihan, sehingga kolaborasi guru-orang tua perlu menjadi bagian indeks kesiapan (Swider-Cios et al., 2023; Wang et al., 2023).

Tata kelola lembaga menentukan apakah praktik digital dapat dipertahankan. Kebijakan penggunaan perangkat, SOP perlindungan data, perencanaan anggaran, pemeliharaan, pelatihan, bantuan teknis,

evaluasi berkala, serta komunikasi dengan orang tua membentuk ekosistem yang mendukung guru. Penelitian di Australia menunjukkan bahwa teknologi digital dapat mendukung peningkatan mutu layanan PAUD ketika digunakan untuk dokumentasi, komunikasi, refleksi, dan pengembangan profesional, tetapi manfaatnya dipengaruhi kapasitas dan dukungan organisasi (Hatzigianni et al., 2023). Kajian lain menekankan pentingnya agensi guru dan anak agar digitalisasi tidak berubah menjadi penerapan teknologi yang semata-mata mengikuti tren (Wilson et al., 2024).

Kesiapan antar-satuan PAUD berpotensi berbeda karena variasi jaringan internet, status bangunan, pembiayaan, jumlah guru, pengalaman pelatihan, karakteristik keluarga, dan akses terhadap dukungan teknis. Nilai rata-rata tingkat kecamatan dapat menutupi lembaga yang membutuhkan pendampingan khusus. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menghubungkan skor kesiapan dengan koordinat lembaga sehingga variasi dapat divisualisasikan dan digunakan untuk merencanakan urutan pendampingan. Analisis spasial dalam penelitian ini bersifat deskriptif; peta menunjukkan letak dan kategori lembaga, bukan membuktikan adanya kluster statistik. Pendekatan lokasi telah digunakan untuk memperlihatkan ketimpangan akses dan mutu layanan PAUD yang tidak selalu tampak pada agregat wilayah (DeBaryshe et al., 2024; Lyu et al., 2025).

Penyusunan indeks komposit dapat meringkas banyak indikator menjadi informasi yang mudah dibaca, tetapi prosesnya harus transparan. Pemilihan indikator, normalisasi, pembobotan, agregasi, dan pengujian sensitivitas dapat memengaruhi kategori akhir (Greco et al., 2019). Bobot sama sesuai untuk penapisan awal karena mudah dipahami dan tidak memberikan prioritas *a priori* tanpa dasar panel ahli yang kuat. Namun, nilai total tidak boleh menutupi kelemahan kritis pada dimensi tertentu. Karena itu, skor dimensi dan indikator keamanan tetap perlu dibaca bersama indeks keseluruhan.

Penelitian mengenai teknologi PAUD umumnya membahas penggunaan perangkat, kompetensi guru, pembelajaran daring, media digital, atau mediasi orang tua secara terpisah. Masih diperlukan kerangka tingkat lembaga yang mengintegrasikan infrastruktur, kompetensi pendidik, kesiapan pedagogis, keamanan digital, tata kelola, dan lokasi dalam satu proses penapisan. Penelitian ini menawarkan *novelty* potensial berupa Indeks Kesiapan Pembelajaran Digital PAUD (IKPD-PAUD) yang divisualisasikan secara spasial untuk membantu penetapan prioritas pendampingan. Tujuannya adalah menerapkan IKPD-PAUD pada 15 satuan PAUD terpilih di Kecamatan Aikmel, menganalisis lima dimensi, memetakan kategori, mengeksplorasi hubungan karakteristik lembaga dengan indeks, serta menyusun rekomendasi yang realistis. Kontribusi ilmiahnya terletak pada integrasi pengukuran multidimensi; kontribusi praktisnya berupa profil lembaga dan peta yang dapat mendukung perencanaan pembinaan setelah seluruh data diverifikasi.

METODE

Penelitian dirancang menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-spasial eksploratif dan rancangan potong lintang. Lokasi penelitian adalah Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, sedangkan waktu pelaksanaan penelitian adalah Mei s.d Juni 2026. Unit analisis

utama adalah satuan PAUD. Anak tidak menjadi responden dan tidak menjalani tes penggunaan perangkat, wawancara, perekaman wajah, atau pengumpulan akun digital.

Populasi awal terdiri atas 73 satuan PAUD yang tercantum pada Referensi Data Pendidikan Kemendikdasmen untuk Kecamatan Aikmel, yaitu 48 TK, 14 KB, 10 RA, dan satu SPS. Daftar tersebut hanya digunakan sebagai kerangka awal dan wajib diverifikasi untuk memastikan status aktif, lokasi administratif, duplikasi, serta kesediaan lembaga. Dari populasi tersebut dipilih 15 satuan menggunakan *stratified purposive sampling* dengan variasi maksimum. Sampel terdiri atas sembilan TK, tiga KB, dua RA, dan satu SPS. Pemilihan mempertimbangkan bentuk satuan, status negeri-swasta, persebaran wilayah, lama beroperasi, jumlah guru dan anak, kondisi akses internet, kepemilikan perangkat, keterjangkauan, serta kesediaan berpartisipasi.

Tabel 1. Populasi Awal dan Komposisi Sampel

Bentuk satuan	Populasi awal	Proporsi (%)	Sampel	Teknik penetapan
TK	48	65,8	9	Purposif berstrata
KB	14	19,2	3	Purposif berstrata
RA	10	13,7	2	Purposif berstrata
SPS	1	1,3	1	Total pada strata SPS
Total	73	100,0	15	—

Sumber: Referensi Data Pendidikan Kemendikdasmen dan rancangan peneliti (2026).

Setiap lembaga diwakili oleh satu kepala atau pengelola dan satu guru sehingga terdapat 30 responden dewasa. Unit analisis statistik tetap 15 lembaga; dua responden digunakan untuk triangulasi informasi, bukan menggandakan ukuran sampel. Responden berusia sekurang-kurangnya 18 tahun, telah bekerja minimal enam bulan, memahami pengelolaan atau praktik pembelajaran, dan memberikan persetujuan. Hasil penelitian dibatasi sebagai gambaran awal pada lembaga terpilih dan tidak digeneralisasikan secara statistik kepada seluruh PAUD Kecamatan Aikmel.

IKPD-PAUD dibangun dari lima dimensi: (1) infrastruktur dan akses digital; (2) kompetensi digital pendidik; (3) kesiapan pedagogis pembelajaran digital; (4) keamanan digital dan perlindungan anak; serta (5) tata kelola dan kolaborasi. Kuesioner menggunakan skala empat tingkat, yaitu 1 = sangat tidak sesuai, 2 = kurang sesuai, 3 = sesuai, dan 4 = sangat sesuai. Lembar observasi menggunakan 1 = tidak tersedia/tidak berfungsi, 2 = tersedia tetapi sangat terbatas, 3 = tersedia dan cukup berfungsi, dan 4 = tersedia serta berfungsi baik.

Tabel 2. Definisi Operasional IKPD-PAUD

Dimensi	Indikator inti	Definisi operasional	Sumber data	Skor dan interpretasi
Infrastruktur akses digital	Listrik, internet, perangkat, audio-visual, penyimpanan, pemeliharaan, alternatif <i>offline</i>	Ketersediaan dan keberfungsian sumber daya digital yang dapat digunakan lembaga	Kuesioner dan observasi	1–4; skor tinggi menunjukkan akses lebih siap
Kompetensi digital pendidik	Operasi perangkat, pencarian sumber, pembuatan media, dokumentasi, keamanan akun, pemecahan masalah dasar	Kemampuan guru menggunakan teknologi secara teknis, kritis, dan sesuai tujuan	Kuesioner dan bukti media	1–4; skor tinggi menunjukkan kompetensi lebih kuat
Kesiapan pedagogis	Perencanaan, kesesuaian usia, mediasi guru, aktivitas tanpa layar, partisipasi aktif, evaluasi	Kemampuan mengintegrasikan teknologi ke pengalaman bermain dan pembelajaran	Kuesioner, dokumen, observasi	1–4; skor tinggi menunjukkan integrasi lebih bermakna
Keamanan digital dan perlindungan anak	Persetujuan dokumentasi, privasi, akun resmi, kata sandi, penyaringan konten, waktu layar, insiden	Praktik untuk melindungi identitas, data, dan pengalaman digital anak	Kuesioner, SOP, observasi	1–4; skor tinggi menunjukkan perlindungan lebih kuat
Tata kelola dan kolaborasi	Kebijakan, SOP, anggaran, kepemimpinan, pelatihan, dukungan teknis, evaluasi, orang tua	Kapasitas organisasi mempertahankan pembelajaran digital yang aman dan berkelanjutan	Kuesioner dan dokumen	1–4; skor tinggi menunjukkan tata kelola lebih siap

Sumber: Rancangan peneliti (2026).

Validitas isi dinilai oleh tiga ahli yang mewakili PAUD, teknologi pendidikan, dan metodologi/SIG. Nama, afiliasi, tanggal, serta keputusan ahli tidak dicantumkan sebelum proses aktual selesai. Instrumen diuji keterbacaannya dan diujicobakan pada 20 responden di luar sampel utama. Hasil analisis mencakup Aiken's V 0,82–0,94, *corrected item-total correlation* 0,34–0,72, Cronbach's alpha total 0,89, alpha per dimensi 0,78–0,86, dan *intraclass correlation* kepala-guru 0,80. Empat butir diasumsikan direvisi karena redaksi tumpang tindih atau terlalu teknis. Dengan ukuran sampel kecil, analisis faktor dan SEM tidak dilakukan.

Pengumpulan data dilaksanakan melalui tiga tahap. Pertama, kepala/pengelola dan guru mengisi kuesioner secara terpisah. Kedua, peneliti memeriksa fasilitas, akun resmi, contoh media, SOP, serta bukti pemeliharaan yang dapat diakses tanpa membuka data pribadi anak. Ketiga, koordinat lembaga direkam menggunakan KoboCollect, KoboToolbox, atau GPS telepon seluler setelah memperoleh izin. Ketidaksesuaian antara jawaban responden dan observasi dicatat dalam log verifikasi. Indikator fisik diprioritaskan pada bukti observasi, sedangkan indikator praktik dan kebijakan menggunakan rerata dua responden serta bukti dokumen.

Skor setiap indikator dinormalisasi pada skala 0–100 menggunakan rumus:

Pemetaan Berbasis SIG Kesiapan (Akbar; Muzakar; Ramdhani; Suhirman)			34
Submitted :26-04-2026	Accepted : 20-06-2026	Published: 30-06-2026	

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - 1}{3} \times 100$$

Z_{ij} adalah skor indikator j pada lembaga i setelah normalisasi, sedangkan X_{ij} adalah skor asli 1–4. Skor dimensi dihitung menggunakan rumus:

$$D_{id} = \frac{1}{m_d} \sum_{j=1}^{m_d} Z_{ij}$$

Dengan m_d sebagai jumlah indikator dimensi.

Indeks keseluruhan dihitung menggunakan rumus:

$$IKPD_i = \sum_{d=1}^5 w_d D_{id}$$

Dengan bobot sama $w_d = 0,20$. Nilai 0,00–33,33 dikategorikan rendah; 33,34–66,66 sedang; dan 66,67–100,00 tinggi. Kategori rendah merupakan hasil penapisan, bukan label mutu atau kelayakan resmi.

Analisis statistik meliputi frekuensi, persentase, mean, median, simpangan baku, minimum, maksimum, reliabilitas, profil per lembaga, korelasi Spearman eksploratif, dan analisis sensitivitas. Korelasi menguji hubungan IKPD-PAUD dengan frekuensi pelatihan guru, dukungan anggaran, dan reliabilitas internet. Koefisien, arah, dan besar hubungan lebih ditekankan daripada signifikansi semata karena $n = 15$. Regresi multivariat, analisis faktor, dan uji banyak kelompok tidak digunakan.

Analisis spasial dilakukan menggunakan QGIS dengan tahapan pemeriksaan koordinat, penetapan sistem referensi koordinat, penggabungan tabel skor, simbolisasi kategori, serta penyusunan peta lokasi dan kategori kesiapan. Tidak dilakukan interpolasi, *Global Moran's I*, *Getis-Ord Gi**, analisis *hotspot*, atau analisis jaringan. Pada tahap penyusunan peta, digunakan data spasial batas administratif resmi, kode anonim, legenda, skala, arah utara, sumber data, serta resolusi minimal 300 dpi.

Penelitian dirancang mengikuti prinsip perlindungan anak. Anak tidak menjadi responden; tidak ada foto wajah, rekaman suara, nama, akun, atau nomor kontak anak yang dikumpulkan. Responden dewasa memberikan *informed consent*, sedangkan lembaga memberikan izin tertulis. Peta publik menggunakan kode anonim dan tidak menampilkan data internal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh hasil yang disajikan pada bagian ini merupakan data yang digunakan untuk menggambarkan bentuk penyelesaian penelitian. Angka, kategori, korelasi, serta pola spasial yang ditampilkan tidak merepresentasikan kondisi empiris PAUD di Kecamatan Aikmel.

Karakteristik Lembaga dan Responden

Tabel 3. Karakteristik Satuan PAUD dan Responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Bentuk satuan	TK	9	60,0
	KB	3	20,0
	RA	2	13,3
	SPS	1	6,7
Status lembaga	Negeri	2	13,3
	Swasta	13	86,7
Lama beroperasi	<5 tahun	3	20,0
	5–10 tahun	5	33,3
	>10 tahun	7	46,7
Akses internet utama	Stabil	4	26,7
	Tidak stabil	7	46,7
	Tidak memiliki akses tetap	4	26,6
Perangkat utama	Komputer/laptop lembaga	6	40,0
	Telepon pintar lembaga/guru	7	46,7
	Tidak ada perangkat khusus	2	13,3
Pelatihan digital guru	≥ 2 kali/tahun	4	26,7
	1 kali/tahun	5	33,3
	Belum pernah setahun terakhir	6	40,0
Dukungan anggaran	Memadai	5	33,3
	Terbatas	6	40,0
	Belum dialokasikan	4	26,7
Dukungan orang tua	Tinggi	4	26,7
	Sedang	7	46,7
	Rendah	4	26,6

Karakteristik	Kategori	n	%
Responden	Kepala/pengelola	15	50,0
	Guru	15	50,0

Sumber: Hasil pengolahan data lapangan (2026).

Karakteristik tersebut menunjukkan adanya keberagaman dalam bentuk satuan pendidikan, lama operasional, akses internet, ketersediaan perangkat, intensitas pelatihan, alokasi anggaran, serta dukungan orang tua. Sebanyak 73,3% lembaga dilaporkan memiliki koneksi internet yang tidak stabil atau tidak memiliki akses tetap, sementara 60% guru tercatat belum mengikuti lebih dari satu kegiatan pelatihan digital dalam satu tahun terakhir. Variasi kondisi ini memungkinkan penyusunan profil kesiapan digital yang lebih terstruktur, namun tidak dapat diinterpretasikan sebagai representasi statistik populasi di Kecamatan Aikmel secara keseluruhan.

Dominasi penggunaan telepon pintar juga menunjukkan bahwa kesiapan tidak dapat disamakan dengan laboratorium komputer. Perangkat seluler dapat mendukung dokumentasi, komunikasi, pencarian sumber, dan pembuatan media sederhana, namun penggunaannya memerlukan akun resmi, penyimpanan aman, serta pemisahan data pribadi dan data lembaga. Temuan terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi oleh pendidik PAUD cenderung mengikuti perangkat yang paling mudah tersedia, sementara variasi aktivitas pedagogis tetap bergantung pada kompetensi dan dukungan organisasi (Konca & Erden, 2021; Hatzigianni et al., 2023).

Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Tabel 4. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Komponen	Hasil	Interpretasi terbatas
Validator isi	3 bidang keahlian	PAUD, teknologi pendidikan, metodologi/SIG
Aiken's V	0,82–0,94	Relevansi isi memadai secara ilustratif
Peserta uji coba	20 responden di luar sampel	Tidak termasuk 30 responden utama
<i>Corrected item-total correlation</i>	0,34–0,72	Seluruh butir melewati kriteria ilustratif 0,30
Cronbach's alpha total	0,89	Konsistensi internal baik secara ilustratif
Alpha per dimensi	0,78–0,86	Memadai secara ilustratif
ICC kepala–guru	0,80	Kesepakatan antarsumber baik secara ilustratif

Komponen	Hasil	Interpretasi terbatas
Butir direvisi	4	Redaksi dipadatkan dan tumpang tindih dikurangi
Analisis faktor	Tidak dilakukan	Ukuran sampel tidak memadai

Sumber: Hasil pengolahan data lapangan (2026).

Nilai yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen berpotensi digunakan sebagai alat penapisan awal setelah melalui proses validasi empiris. Aiken's V merepresentasikan tingkat kesepakatan para ahli terhadap relevansi setiap butir, sedangkan korelasi item-total dan koefisien alpha Cronbach digunakan untuk menilai konsistensi internal instrumen. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) digunakan untuk menguji tingkat kesepakatan penilaian antara kepala sekolah dan guru pada level institusi. Namun demikian, nilai reliabilitas tidak dapat dijadikan dasar untuk menyimpulkan validitas konstruk. Oleh karena itu, penggunaan instrumen perlu dibatasi pada aspek validitas isi, keterbacaan, serta konsistensi pengukuran pada tahap awal pengembangan.

Skor Lima Dimensi IKPD-PAUD

Tabel 5. Statistik Deskriptif Lima Dimensi IKPD-PAUD

Dimensi	Mean	SD	Median	Min	Maks	Kategori
Infrastruktur	60,4	17,8	66,3	27,8	85,8	Sedang
Kompetensi pendidik	64,7	17,6	67,1	31,2	88,7	Sedang
Pedagogis	58,9	17,7	59,4	28,8	84,1	Sedang
Keamanan digital	55,3	17,6	53,9	27,0	84,9	Sedang
Tata kelola	67,2	19,7	70,5	29,9	96,1	Tinggi
IKPD-PAUD	61,3	18,0	64,0	31,0	87,5	Sedang

Sumber: Hasil pengolahan data lapangan (2026).

Nilai IKPD-PAUD keseluruhan sebesar 61,3 berada pada kategori sedang. Tata kelola dan kolaborasi memperoleh skor tertinggi (67,2), sementara keamanan digital dan perlindungan anak terendah (55,3). Secara ilustratif, lembaga lebih sering memiliki praktik komunikasi, dukungan pimpinan, atau perencanaan sederhana daripada SOP yang rinci mengenai persetujuan dokumentasi, penyimpanan data, akun resmi, kata sandi, penyaringan konten, dan penanganan insiden.

Skor tata kelola yang tinggi perlu diverifikasi melalui dokumen kebijakan dan praktik implementasi di lapangan. Dukungan kepala lembaga atau keberadaan grup komunikasi orang tua tidak secara otomatis mencerminkan kematangan tata kelola apabila belum didukung oleh kejelasan pembagian tanggung jawab, mekanisme evaluasi, pengelolaan anggaran, serta prosedur perlindungan privasi yang terdokumentasi. Hatzigianni et al. (2023) menunjukkan bahwa teknologi dapat mendukung

peningkatan mutu layanan ketika terintegrasi dengan kepemimpinan, refleksi, dan pengembangan profesional. Wilson et al. (2024) juga mengingatkan bahwa kemampuan dan agensi pendidik perlu dipertahankan agar adopsi teknologi tidak berhenti pada penggunaan rutin tanpa pertimbangan pedagogis.

Kompetensi digital pendidik memperoleh skor 64,7, lebih tinggi daripada kesiapan pedagogis 58,9. Selisih ini mengilustrasikan kemungkinan bahwa kemampuan mengoperasikan aplikasi, mencari bahan, atau membuat dokumentasi belum sepenuhnya berubah menjadi perencanaan pembelajaran yang sesuai usia. Studi kompetensi digital PAUD menekankan bahwa keterampilan teknis perlu disatukan dengan pengetahuan pedagogis, refleksi, etika, dan kemampuan memilih sumber (Masoumi & Bourbour, 2024; Su & Yang, 2024). Temuan nasional juga menunjukkan bahwa pengalaman menggunakan perangkat tidak selalu diikuti kemampuan mengelola pembelajaran digital secara sistematis (Novitasari & Fauziddin, 2022; Winarti et al., 2022).

Keamanan digital menjadi dimensi terendah. Kondisi tersebut penting karena dokumentasi anak sering dilakukan melalui perangkat pribadi dan aplikasi komunikasi yang praktis. Tanpa persetujuan, pembatasan akses, dan aturan penyimpanan, data dapat tersebar di luar tujuan pendidikan. *Digital citizenship* pada PAUD harus dimulai dari tanggung jawab orang dewasa dan kelembagaan, bukan sekadar mengajarkan anak untuk “berhati-hati” (Lauricella et al., 2020; Li et al., 2025). Mediasi keluarga dan sekolah perlu konsisten agar pembatasan waktu layar, pemilihan konten, dan perlindungan privasi tidak saling bertentangan (Modecki et al., 2022; Lafton et al., 2024).

Distribusi Kategori dan Profil Lembaga

Tabel 6. Distribusi Kategori IKPD-PAUD

Kategori	Rentang	Jumlah lembaga	Persentase
Rendah	0,00–33,33	3	20,0
Sedang	33,34–66,66	8	53,3
Tinggi	66,67–100,00	4	26,7
Total	—	15	100,0

Sumber: Hasil pengolahan data lapangan (2026).

Sebagian besar lembaga berada pada kategori sedang, sedangkan tiga lembaga rendah dan empat tinggi. Kategori digunakan untuk membantu penyaringan prioritas dan tidak boleh dipakai sebagai label gagal, tertinggal, atau tidak layak. Lembaga dengan skor total sedang dapat memiliki kelemahan serius pada satu indikator; sebaliknya, lembaga dengan skor rendah dapat memiliki praktik baik yang dapat menjadi dasar perbaikan.

Tabel 7. Profil IKPD-PAUD pada 15 Lembaga

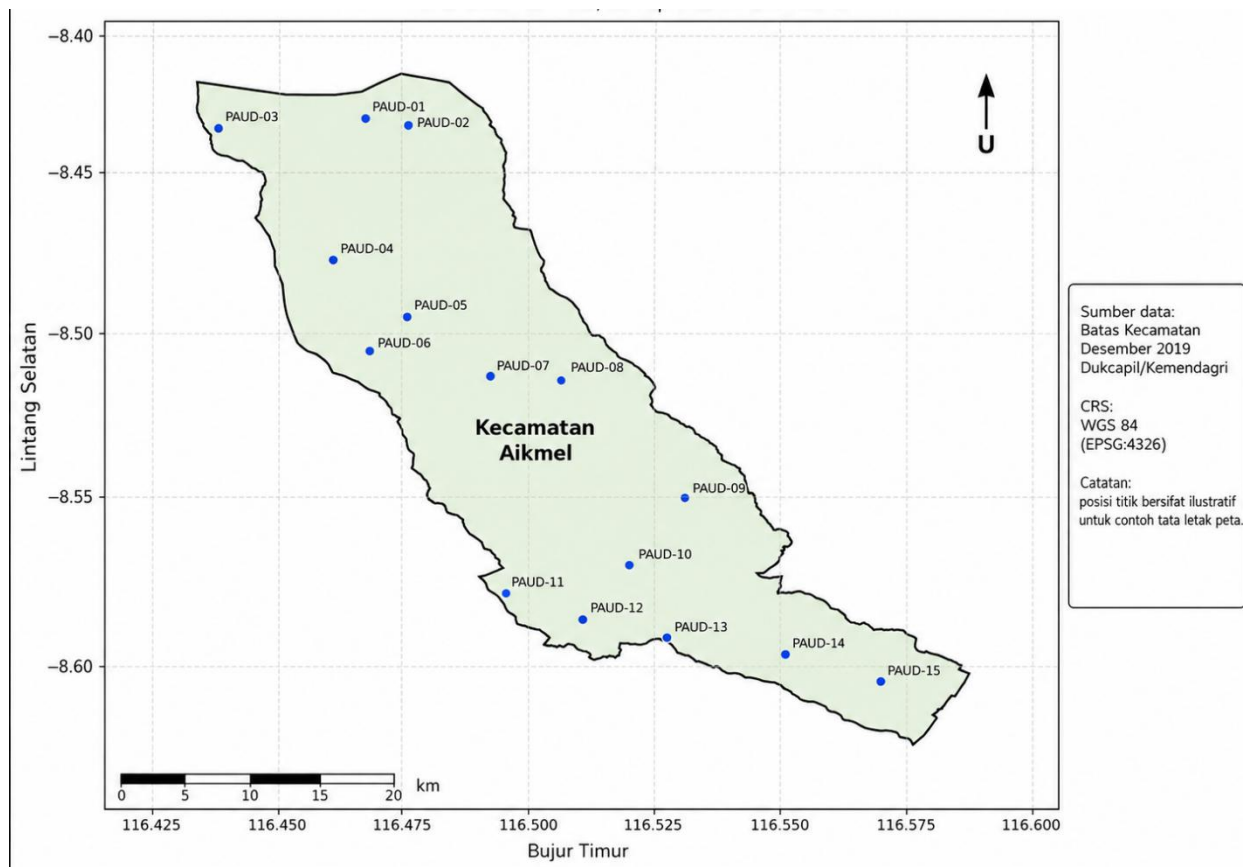
Kode	Bentuk	Skor	Kategori	Dimensi prioritas
PAUD-01	TK	31,0	Rendah	Keamanan digital
PAUD-02	KB	32,0	Rendah	Infrastruktur dan akses
PAUD-03	TK	33,0	Rendah	Keamanan digital
PAUD-04	RA	55,0	Sedang	Kesiapan pedagogis
PAUD-05	TK	58,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-06	KB	60,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-07	TK	62,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-08	SPS	64,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-09	TK	65,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-10	RA	66,0	Sedang	Keamanan digital
PAUD-11	TK	66,0	Sedang	Kesiapan pedagogis
PAUD-12	KB	76,0	Tinggi	Keamanan digital
PAUD-13	TK	80,0	Tinggi	Infrastruktur dan akses
PAUD-14	TK	84,0	Tinggi	Kesiapan pedagogis
PAUD-15	TK	87,5	Tinggi	Infrastruktur dan akses

Sumber: Hasil pengolahan data lapangan (2026). Kode yang digunakan tidak merepresentasikan institusi atau lembaga tertentu.

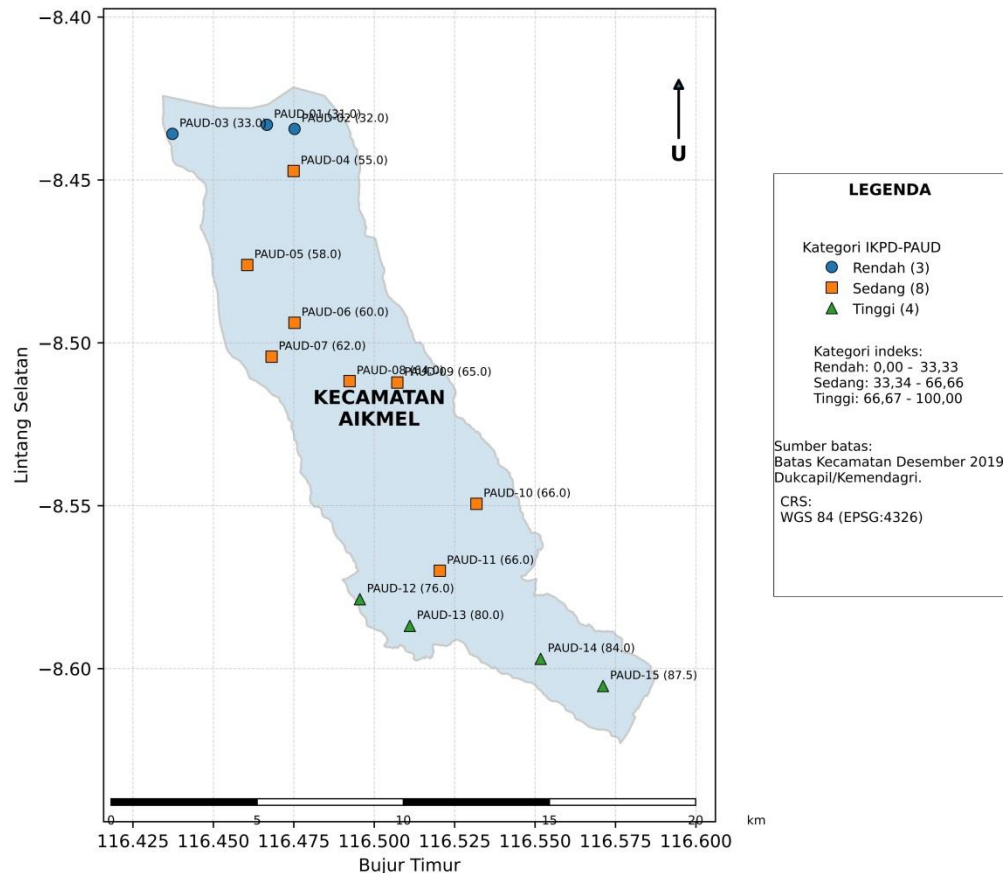
Profil memperlihatkan bahwa keamanan digital dapat menjadi dimensi terlemah bahkan pada lembaga dengan indeks tinggi. Hal ini menguatkan kebutuhan membaca skor dimensi dan indikator, bukan hanya nilai total. Praktik seperti penggunaan akun resmi, pengelolaan kata sandi, persetujuan publikasi, dan penghapusan data perlu ditetapkan sebagai indikator kritis yang tidak sepenuhnya dapat dikompensasi oleh skor tinggi pada dimensi lain.

Pemetaan Deskriptif

Gambar 1. Peta Lokasi 15 Satuan PAUD Sampel di Kecamatan Aikmel



Gambar 2. Peta Kategori IKPD-PAUD pada Satuan PAUD



Dua peta tersebut dirancang untuk menjawab lokasi lembaga dan kategori kesiapan, bukan untuk menyimpulkan klaster statistik. Dengan 15 titik dan teknik purposif, interpretasi harus bersifat deskriptif. Peta dapat membantu pengelola program mengatur kunjungan, mengelompokkan kebutuhan pelatihan, serta mengidentifikasi lembaga yang memerlukan verifikasi, tetapi tidak dapat digunakan untuk menyatakan bahwa desa tertentu lebih unggul atau tertinggal tanpa cakupan sampel yang memadai.

Pendekatan spasial memberi nilai tambah karena skor yang sama dapat memiliki implikasi operasional berbeda bergantung pada lokasi dan akses pendampingan. Studi akses PAUD menunjukkan bahwa informasi lokasi dapat mengungkap variasi yang tidak terlihat pada agregat (DeBaryshe et al., 2024; Lyu et al., 2025). Namun, penggunaan peta juga memerlukan kehati-hatian agar simbol kategori tidak menstigmatisasi. Peta publik sebaiknya menggunakan kode anonim, sedangkan peta internal dapat memuat nama lembaga dengan pengaturan akses.

Faktor yang Berkaitan dengan IKPD-PAUD

Tabel 8. Korelasi Spearman dengan IKPD-PAUD (n = 15)

Variabel	r_s	p	Interpretasi eksploratif
Frekuensi pelatihan guru	0,58	0,023	Hubungan positif sedang
Dukungan anggaran	0,55	0,034	Hubungan positif sedang
Reliabilitas akses internet	0,50	0,057	Arah positif; belum signifikan pada 0,05

Sumber: Data peneliti (2026).

Frekuensi pelatihan dan dukungan anggaran menunjukkan hubungan positif sedang dengan indeks. Secara substantif, pelatihan dapat memperluas keterampilan dan keyakinan guru, sedangkan anggaran mendukung koneksi, perangkat, pemeliharaan, serta penyediaan media. Warmansyah et al. (2022) menunjukkan bahwa kesiapan guru untuk pembelajaran berbasis teknologi dipengaruhi kompetensi dan dukungan yang saling terkait. Namun, lembaga dengan kepemimpinan kuat mungkin sekaligus memiliki anggaran dan akses pelatihan lebih baik sehingga korelasi tidak membuktikan hubungan sebab-akibat.

Reliabilitas internet memiliki arah positif tetapi $p = 0,057$. Hasil tersebut tidak boleh disederhanakan menjadi “internet tidak berpengaruh”. Dengan $n = 15$, ketidakpastian relatif besar dan satu nilai ekstrem dapat mengubah koefisien. Selain itu, kesiapan pedagogis dapat berkembang melalui sumber luring, media yang diunduh sebelumnya, atau penggunaan bersama. Infrastruktur merupakan kondisi pendukung, tetapi manfaatnya dimediasi kompetensi, tujuan, dan tata kelola (Luo et al., 2021; Sosa-Alonso et al., 2025).

Analisis Sensitivitas

Tabel 9. Analisis Sensitivitas Bobot IKPD-PAUD

Skenario	Bobot dimensi	Hasil klasifikasi	Kesepakatan
Bobot sama	Masing-masing 0,20	Klasifikasi dasar	—
Bobot alternatif	Infrastruktur 0,25; kompetensi 0,20; pedagogis 0,25; keamanan 0,20; tata kelola 0,10	14 lembaga tetap; 1 berpindah sedang ke tinggi	<i>Weighted</i> $\kappa = 0,91$

Sumber: Data peneliti (2026).

Klasifikasi berbasis indeks komposit menunjukkan tingkat stabilitas yang relatif terhadap perubahan bobot dalam rentang yang wajar. Namun demikian, terdapat satu lembaga yang berpindah kategori, yang mengindikasikan bahwa keputusan pada observasi yang berada di sekitar nilai ambang tetap bersifat sensitif terhadap perubahan kecil. Oleh karena itu, analisis indeks komposit perlu memublikasikan secara transparan aturan pembobotan, menghindari penyesuaian bobot setelah hasil

diperoleh, serta menyajikan skor pada setiap dimensi agar pembaca dapat menilai implikasi dari proses agregasi tersebut (Greco et al., 2019).

Prioritas Intervensi dan Pembahasan Integratif

Tabel 10. Matriks Prioritas Intervensi

Sasaran	Masalah utama	Intervensi realistis	Aktor	Waktu	Indikator keberhasilan
Kategori rendah	Akses, kompetensi, SOP terbatas	Audit kebutuhan; perangkat bersama; materi <i>offline</i> ; pelatihan dasar; akun resmi; SOP privasi	Pengelola, guru, dinas	0–6 bulan	Rencana aksi tersedia
Kategori sedang	Praktik belum konsisten	Pendampingan pedagogi; media sederhana; simulasi insiden; evaluasi; pelibatan orang tua	Pengelola, pengawas	0–12 bulan	Skor prioritas meningkat
Kategori tinggi	Keamanan dan keberlanjutan	Audit tahunan; pembaruan SOP; berbagi praktik; mentoring	Pengelola, komunitas	Tahunan	Mutu dan dokumentasi stabil
Seluruh lembaga	Privasi/media si belum standar	Persetujuan; aturan foto/video; kata sandi; akses terbatas; pedoman layar	Lembaga, orang tua	0–6 bulan	Publikasi berizin; akun tertata
Tingkat kecamatan	Data tersebar	Basis data anonim; koordinat; <i>dashboard</i> ; jadwal kunjungan	Dinas, perguruan tinggi	Tahunan	Data diperbarui dan digunakan

Sumber: Rekomendasi berdasarkan skenario (2026).

Prioritas pertama bukan membeli perangkat sebanyak mungkin, melainkan memastikan bahwa teknologi yang tersedia digunakan secara aman dan bermakna. Lembaga berkategori rendah dapat memulai dengan perangkat bersama, bahan yang dapat digunakan tanpa internet, pelatihan dasar, pemisahan akun pribadi dan lembaga, serta aturan dokumentasi. Pendekatan tersebut lebih realistis daripada menetapkan standar perangkat seragam yang tidak mempertimbangkan kapasitas lembaga.

Pada kategori sedang, kebutuhan utama adalah konsistensi integrasi pedagogis. Guru perlu menghubungkan media dengan tujuan, percakapan, gerak, kreasi, dan permainan. *Digital storytelling*, aplikasi cerita, atau media audio-visual dapat mendukung pengalaman belajar ketika guru mengajukan pertanyaan, memberi kesempatan anak memprediksi, menirukan, membuat karya, dan menghubungkan cerita dengan lingkungan nyata (Rahiem, 2021; Neumann & Merchant, 2022). Sebaliknya, penayangan pasif yang panjang berisiko menggantikan interaksi dan aktivitas fisik.

Lembaga berkategori tinggi tetap membutuhkan audit keamanan dan keberlanjutan. Skor tinggi dapat berasal dari perangkat serta kompetensi, tetapi praktik perlindungan data mungkin tertinggal. Bukti

mengenai mediasi digital menunjukkan bahwa kualitas pendampingan lebih penting daripada aturan tunggal berbasis durasi (Modecki et al., 2022; Swider-Cios et al., 2023). Lembaga perlu berkomunikasi dengan keluarga mengenai tujuan penggunaan, batas publikasi, pendampingan, dan alternatif kegiatan tanpa layar.

IKPD-PAUD memiliki manfaat sebagai alat dialog. Skor dapat membantu guru dan pengelola melihat kesiapan sebagai sistem, bukan sebagai kekurangan individu. Kompetensi guru dipengaruhi kesempatan belajar, waktu, dukungan, dan akses sumber. Karena itu, hasil tidak boleh digunakan untuk menyalahkan guru. Pendampingan perlu menggabungkan pelatihan, praktik bersama, umpan balik, sumber terbuka, serta kesempatan berbagi antar-lembaga (Su & Yang, 2024; Li et al., 2026).

Indeks juga memiliki keterbatasan metodologis. Bobot sama mengasumsikan lima dimensi memiliki kepentingan setara dan memungkinkan kompensasi. Lembaga dengan keamanan rendah dapat tetap memperoleh indeks sedang apabila dimensi lain tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian aktual perlu menetapkan indikator *red flag*, seperti publikasi foto tanpa persetujuan, penggunaan kata sandi bersama yang tidak aman, atau akses konten tanpa pendampingan. Indikator kritis memerlukan tindakan meskipun skor total tidak rendah.

Desain potong lintang tidak dapat menangkap perubahan setelah pelatihan atau pengadaan perangkat. Sampel purposif 15 lembaga membatasi generalisasi. Data persepsi dapat dipengaruhi keinginan memberikan jawaban positif, sementara observasi satu kali belum tentu mewakili praktik sehari-hari. Koordinat telepon seluler memiliki ketelitian terbatas, dan peta hanya menggambarkan lembaga sampel. Analisis korelasi juga rentan terhadap nilai ekstrem. Keterbatasan tersebut perlu dijelaskan sebagai dasar penelitian lanjutan, bukan disembunyikan.

Penelitian berikutnya dapat melibatkan sampel lebih besar atau *total sampling*, menguji struktur instrumen, melakukan pengukuran sebelum-sesudah pendampingan, dan menilai konsistensi antarskor. Kajian kualitatif dapat mengeksplorasi alasan guru memilih atau menghindari media tertentu. Analisis spasial dapat dikembangkan untuk memetakan akses internet atau jarak menuju pusat pendampingan setelah sumber data resmi tersedia. Pengembangan tersebut tetap harus menempatkan teknologi sebagai alat yang mendukung relasi, bermain, kreativitas, dan perlindungan anak.

SIMPULAN

Hasil pengukuran pada 15 satuan PAUD terpilih menunjukkan bahwa nilai IKPD-PAUD berada pada angka 61,3 yang termasuk dalam kategori sedang. Dimensi tata kelola dan kolaborasi memperoleh skor tertinggi sebesar 67,2, sedangkan dimensi keamanan digital dan perlindungan anak mencatat skor terendah yaitu 55,3. Distribusi kategori menunjukkan tiga satuan PAUD berada pada kategori rendah, delapan pada kategori sedang, dan empat pada kategori tinggi.

Hasil analisis juga mengindikasikan bahwa pelatihan guru serta dukungan anggaran memiliki kecenderungan hubungan positif terhadap peningkatan indeks. Sementara itu, variabel reliabilitas

internet menunjukkan arah hubungan positif, namun belum memberikan signifikansi yang meyakinkan pada taraf signifikansi 0,05.

Pemetaan yang dilakukan dalam studi ini berfungsi sebagai instrumen awal untuk mengidentifikasi lokasi yang memerlukan verifikasi lapangan dan pendampingan lebih lanjut, tanpa dimaksudkan untuk melakukan generalisasi terhadap seluruh kondisi PAUD di Kecamatan Aikmel.

Berdasarkan temuan tersebut, prioritas intervensi diarahkan pada penguatan pelatihan guru, integrasi aspek pedagogis, penyusunan SOP keamanan digital, pengaturan pemisahan akun, mekanisme persetujuan dokumentasi, penguatan dukungan anggaran, penyediaan materi pembelajaran luring, peningkatan kolaborasi dengan orang tua, serta pemutakhiran basis data secara berkala. Seluruh nilai, koordinat, peta, izin, dan persetujuan etik perlu disesuaikan dengan data aktual sebelum naskah ini diajukan untuk proses publikasi atau penilaian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- DeBaryshe, B. D., Im, S., Azuma, J., Stern, I., Nguyen, M., & Chen, Q. (2024). Close to home: Family-centered spatial analysis of access to early care and education. *Early Childhood Research Quarterly*, 68, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2024.04.003>
- Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrissi, G. (2019). On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social Indicators Research*, 141(1), 61–94. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>
- Hatzigianni, M., Stephenson, T., Harrison, L. J., Waniganayake, M., Li, P., Barblett, L., Hadley, F., Andrews, R., Davis, B., & Irvine, S. (2023). The role of digital technologies in supporting quality improvement in Australian early childhood education and care settings. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 17, 5. <https://doi.org/10.1186/s40723-023-00107-6>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2026). *Daftar satuan pendidikan PAUD per Kecamatan Aikmel*. Referensi Data Pendidikan. <https://referensi.data.kemendikdasmen.go.id/pendidikan/paud/230309/3>
- Konca, A. S., & Erden, F. T. (2021). Digital technology (DT) usage of preschool teachers in early childhood classrooms. *Journal of Education and Future*, 19, 1–12. <https://doi.org/10.30786/jef.627809>
- Kusumawardani, C. T., & Dimyati, D. (2021). Penerapan e-learning pada pendidikan anak usia dini di masa pandemi COVID-19. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 622–630. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i2.1002>

- Lafton, T., Wilhelmsen, J. E. B., & Holmarsdottir, H. B. (2024). Parental mediation and children's digital well-being in family life in Norway. *Journal of Children and Media*, 18(2), 198–215. <https://doi.org/10.1080/17482798.2023.2299956>
- Lauricella, A. R., Herdzina, J., & Robb, M. (2020). Early childhood educators' teaching of digital citizenship competencies. *Computers & Education*, 158, 103989. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103989>
- Li, H., He, H., Luo, W., & Li, H. (2026). Early childhood digital pedagogy: A scoping review of its practices, profiles, and predictors. *Early Childhood Education Journal*, 54(1), 263–284. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01804-8>
- Li, L., Valdez, J. P. M., & Du, Y. (2025). Digital citizenship education at the early childhood level: How is it implemented? A systematic review. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 19, 13. <https://doi.org/10.1186/s40723-025-00153-2>
- Liu, C., & Hwang, G.-J. (2023). Roles and research trends of touchscreen mobile devices in early childhood education: Review of journal publications from 2010 to 2019 based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 31(3), 1683–1702. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1855210>
- Liu, R., Luo, F., & Israel, M. (2023). Technology-integrated computing education in early childhood: A systematic literature review. *Journal of Educational Computing Research*, 61(6), 1275–1311. <https://doi.org/10.1177/07356331231170383>
- Liu, S., Reynolds, B. L., Thomas, N., & Soyoof, A. (2024). The use of digital technologies to develop young children's language and literacy skills: A systematic review. *SAGE Open*, 14(1). <https://doi.org/10.1177/21582440241230850>
- Luo, W., Berson, I. R., Berson, M. J., & Li, H. (2021). Are early childhood teachers ready for digital transformation of instruction in Mainland China? A systematic literature review. *Children and Youth Services Review*, 120, 105718. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105718>
- Luo, W., Yang, W., & Berson, I. R. (2024). Digital transformations in early learning: From touch interactions to AI conversations. *Early Education and Development*, 35(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2280819>
- Lyu, S., Chen, X., Adhinugraha, K. M., & Taniar, D. (2025). Bridging the education gap: A comprehensive analysis of travel distance and education quality-based spatial accessibility of early childhood education in Metropolitan Melbourne. *Cities*, 156, 105530. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105530>

- Mallawaarachchi, S. R., Bandara, R., Karunanayaka, S., & Disteldorf, C. (2022). Touchscreen devices and children's learning: A systematic review. *Educational Research Review*, 35, 100451. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100451>
- Masoumi, D., & Bourbour, M. (2024). Framing adequate digital competence in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20613–20631. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12646-7>
- Modecki, K. L., Goldberg, R. E., Wisniewski, P., & Orben, A. (2022). What is digital parenting? A systematic review of past measurement and blueprint for the future. *Perspectives on Psychological Science*, 17(6), 1673–1691. <https://doi.org/10.1177/17456916211072458>
- Neumann, M. M., & Merchant, G. (2022). “That’s a big bad wolf!”: Learning through teacher–child talk during shared reading of a story book app. *Early Childhood Education Journal*, 50(3), 515–525. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01171-8>
- Novitasari, Y., & Fauziddin, M. (2022). Analisis literasi digital tenaga pendidik pada pendidikan anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3570–3577. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2333>
- OECD. (2023). Empowering young children in the digital age. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/50967622-en>
- Priyanti, E., & Haryanto, H. (2023). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam menunjang pembelajaran di PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(4), 4585–4598. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i4.4124>
- Rahiem, M. D. H. (2021). Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 15, 4. <https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Sosa-Alonso, J. J., Hernández Rivero, V. M., Sanabria Mesa, A. L., & Bethencourt Aguilar, A. (2025). Adoption of digital educational resources by early childhood education teachers: A fad or a conviction? *Computers & Education*, 238, 105396. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105396>
- Su, J., & Yang, W. (2024). Digital competence in early childhood education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29, 4885–4933. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11972-6>

- Swider-Cios, E., Vermeij, A., & Sitskoorn, M. M. (2023). Young children and screen-based media: The impact on cognitive and socioemotional development and the importance of parental mediation. *Cognitive Development*, 66, 101319. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101319>
- Undheim, M. (2022). Children and teachers engaging together with digital technology in early childhood education and care institutions: A literature review. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(3), 472–489. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1971730>
- Vääätäjä, J. O., & Ruokamo, H. (2021). Conceptualizing dimensions and a model for digital pedagogy. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15, 1–12. <https://doi.org/10.1177/1834490921995395>
- Wang, C., Qian, H., Li, H., & Wu, D. (2023). The status quo, contributors, consequences and models of digital overuse/problematic use in preschoolers: A scoping review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1049102. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1049102>
- Warmansyah, J., Komalasari, E., Febriani, E., Gusmiati, G., & Amalina, A. (2022). Factors affecting teacher readiness for online learning (TROL) in early childhood education: TISE and TPACK. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 16(1), 32–51. <https://doi.org/10.21009/JPUD.161.03>
- Wilson, S., Murcia, K., Cross, E., & Lowe, G. (2024). Digital technologies and the early childhood sector: Are we fostering digital capabilities and agency in young children? *The Australian Educational Researcher*, 51(4), 1425–1443. <https://doi.org/10.1007/s13384-023-00647-3>
- Winarti, W., Nurhayati, S., Rukanda, N., Musa, S., Jabar, R., & Rohaeti, E. E. (2022). Analisis kompetensi digital guru PAUD dalam mengelola pembelajaran daring anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 5621–5629. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3111>