Ceria (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)
Online ISSN 2614-4107| Print ISSN 2614-6347
Vol. 9| No. 5 | September 2026
Journal Homepage: https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/ceria

Media *Puzzle* Berbasis *Game* Tangram: Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Anak Usia Dini

Rina Lisnawati [1] Agus Hasbi Noor[2] Ghina Wulansuci[3]
[1] Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Siliwangi, Kota Cimahi, Indonesia
[2] Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Siliwangi, Kota Cimahi, Indonesia
[3] Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Siliwangi, Kota Cimahi, Indonesia
[1] lisnawatirina78@gmail.com, [2] agushasbinoor@ikipsiliwangi.ac.id,
[3] ghinawulansuci@ikipsiliwangi.ac.id

INFO ARTIKEL **Diterima:** 22/05/2026; **Direvisi:** 04/06/2026; **Disetujui:** 30/10/2026

ABSTRAK

Kemampuan mengenali bentuk geometri merupakan fondasi krusial perkembangan kognitif anak usia dini. Observasi di KB Al-Ikhlas Pakenjeng menunjukkan kemampuan tersebut belum optimal akibat minimnya media pembelajaran inovatif. Penelitian ini bertujuan mengatasi kendala tersebut melalui pengembangan *puzzle* berbasis Tangram, serta mengevaluasi kelayakan dan efektivitasnya bagi anak usia 5–6 tahun. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Hasil penelitian mengidentifikasi kendala operasional berupa kelemahan teknis material dan hambatan kognitif, yakni *cognitive overload* pada anak saat melakukan rotasi mental objek kompleks yang memicu frustrasi. Sebagai solusi, dilakukan tindakan korektif berupa laminasi *glossy*, penyesuaian ukuran kepingan, serta penerapan gradasi warna sebagai *scaffolding* visual untuk membantu anak belajar secara bertahap sesuai teori pendukung. Setelah revisi, media memperoleh skor kelayakan 3,45 (sangat layak). Peningkatan kemampuan anak terbukti signifikan, dari 1,80 menjadi 2,80 pada uji coba terbatas, dan dari 2,00 menjadi 3,50 pada uji coba skala luas, dengan nilai *N-Gain* 0,71 (kategori tinggi). Dengan demikian, *puzzle* Tangram terbukti layak dan efektif dalam mendukung pengenalan bentuk geometri serta mampu memitigasi hambatan kognitif melalui desain instruksional yang adaptif.

KATA KUNCI
Anak Usia Dini;
Geometri;
Media Puzzle;
Tangram

ABSTRACT

The ability to recognize geometric shapes serves as a crucial foundation for early childhood cognitive development. Observations at KB Al-Ikhlas Pakenjeng indicated that this ability remained suboptimal due to a lack of innovative learning media. This study aimed to address these constraints by developing Tangram-based puzzle media, while evaluating its feasibility and effectiveness for children aged 5–6 years. The study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The results identified operational challenges, including technical material limitations and cognitive hurdles, specifically children's *cognitive overload* during complex mental object rotation, which often triggered frustration. To address this, corrective actions were implemented, including *glossy* lamination, adjustment of piece sizes, and the application of color gradients as visual *scaffolding* to facilitate gradual learning according to supporting theories. Following these revisions, the media achieved a feasibility score of 3.45 (highly feasible). Significant improvement was observed in children's skills, increasing from 1.80 to 2.80 in the limited trial and from 2.00 to 3.50 in the large-scale trial, with an N-Gain value of 0.71 (high category). Thus, the Tangram-based puzzle is proven to be feasible and effective in supporting geometric shape recognition, capable of mitigating cognitive barriers through adaptive instructional design.

KEYWORDS
Early Childhood;
Geometric;
Puzzle Media;
Tangram

PENDAHULUAN

Pada masa usia dini, anak mulai membangun pemahaman terhadap berbagai konsep yang ditemukan dalam lingkungan sekitarnya, termasuk konsep bentuk, ukuran, dan

ruang. Pengalaman dalam mengenali karakteristik objek tersebut menjadi bagian penting dari perkembangan kognitif karena membantu anak mengorganisasi informasi, membedakan objek berdasarkan cirinya, serta membangun dasar kemampuan berpikir logis. Kemampuan mengenal bentuk geometri juga berkontribusi terhadap kesiapan anak dalam memahami konsep matematika pada jenjang pendidikan berikutnya (Rusiyanti, 2023; Zhang & Lin, 2022).

Pengenalan bentuk geometri tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menyebutkan nama suatu bentuk, tetapi juga mencakup kemampuan mengamati, membedakan, mengelompokkan, dan mencocokkan berbagai bentuk yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut menjadi salah satu indikator perkembangan kognitif yang perlu dicapai anak usia dini karena berkaitan erat dengan perkembangan kemampuan visual-spasial dan berpikir matematis (Nursamsu & Nur, 2022).

Secara ideal, anak usia 5–6 tahun telah mampu mengenali dan membedakan berbagai bentuk geometri sederhana, seperti lingkaran, persegi, persegi panjang, segitiga, dan oval. Kemampuan tersebut perlu didukung melalui pengalaman belajar yang konkret, menyenangkan, dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Namun, hasil observasi yang dilakukan di KB Al-Ikhlas Pakenjeng menunjukkan kondisi yang berbeda. Sebagian anak masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan membedakan bentuk geometri dasar, terutama persegi, persegi panjang, oval, dan segitiga. Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kemampuan yang diharapkan dengan kondisi aktual anak. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode yang kurang bervariasi serta terbatasnya penggunaan media yang mampu memberikan pengalaman belajar secara konkret dan menarik. Akibatnya, keterlibatan anak dalam kegiatan pembelajaran cenderung rendah dan mereka lebih mudah kehilangan fokus selama proses belajar berlangsung.

Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini. Pada tahap perkembangan ini, anak cenderung lebih mudah memahami konsep melalui aktivitas bermain, eksplorasi, dan manipulasi objek secara langsung. Oleh karena itu, media pembelajaran yang mengintegrasikan unsur bermain dan belajar dipandang mampu membantu anak memahami konsep geometri secara lebih bermakna.

Salah satu media yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran geometri adalah *puzzle*. Media *puzzle* memberikan kesempatan kepada anak untuk menyusun, mencocokkan, dan mengidentifikasi bentuk secara aktif sehingga dapat melatih konsentrasi, koordinasi mata dan tangan, serta kemampuan memecahkan masalah. Melalui aktivitas tersebut, anak memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan verbal.

Salah satu bentuk *puzzle* yang relevan untuk pembelajaran geometri adalah permainan Tangram. Tangram merupakan permainan konstruktif yang terdiri atas beberapa kepingan geometri yang dapat disusun menjadi berbagai bentuk baru. Aktivitas menyusun kepingan Tangram membantu anak mengenali karakteristik bentuk, hubungan antarbangun, serta kemampuan visual-spasial. Penelitian Khaerunnisah (2024) menunjukkan bahwa permainan Tangram mampu mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir visual anak melalui kegiatan menyusun berbagai bentuk geometri. Temuan tersebut diperkuat oleh Pratiwi (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran geometri berbasis permainan memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan kemampuan visual-spasial anak prasekolah.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media manipulatif dan permainan edukatif dapat mendukung perkembangan kemampuan geometri anak usia dini. Purnami et al. (2021) menjelaskan bahwa penggunaan objek manipulatif membantu

anak memahami konsep bentuk dan ruang secara lebih konkret. Nursamsu dan Nur (2022) juga menemukan bahwa media manipulatif berkontribusi terhadap peningkatan literasi spasial awal anak usia 4–6 tahun. Sejalan dengan perkembangan penelitian tersebut, pembelajaran geometri pada anak usia dini saat ini cenderung mengarah pada pemanfaatan media yang bersifat interaktif, eksploratif, dan berpusat pada anak sebagai upaya menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Meskipun demikian, kajian terhadap penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa permainan Tangram lebih banyak dimanfaatkan untuk mengembangkan kreativitas dan kemampuan visual-spasial anak. Penelitian yang secara khusus mengembangkan media *puzzle* berbasis permainan Tangram untuk meningkatkan kemampuan mengenal bentuk geometri pada anak usia 5–6 tahun masih relatif terbatas. Selain itu, pengembangan media yang dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran di satuan PAUD tertentu serta dilengkapi bantuan belajar bertahap (*scaffolding*) belum banyak dilaporkan dalam penelitian sebelumnya. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *knowledge gap* yang masih perlu dikaji lebih lanjut.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media *puzzle* berbasis permainan Tangram yang dirancang sesuai karakteristik anak usia dini dengan memanfaatkan kartu pola bertingkat berdasarkan tingkat kesulitan. Media yang dikembangkan juga dilengkapi bantuan visual sebagai bentuk *scaffolding* untuk membantu anak mengenali, mencocokkan, dan menyusun bentuk geometri secara bertahap. Pengembangan media dilakukan menggunakan model ADDIE sehingga menghasilkan produk yang sistematis, tervalidasi, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memanfaatkan permainan Tangram sebagai aktivitas bermain, tetapi juga menghasilkan media pembelajaran yang layak digunakan untuk mendukung pengenalan bentuk geometri pada anak usia dini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *puzzle* berbasis permainan Tangram yang layak digunakan serta mengetahui peningkatan kemampuan mengenal bentuk geometri pada anak usia 5–6 tahun di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik anak usia dini dalam mendukung pengembangan kemampuan geometri.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Metode ini digunakan untuk mengembangkan media *puzzle* berbasis permainan Tangram yang layak digunakan dalam pembelajaran pengenalan bentuk geometri pada anak usia dini.

Pada tahap *analysis*, peneliti mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan guru di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan mengenal bentuk geometri anak masih belum berkembang optimal serta penggunaan media pembelajaran yang mendukung pengenalan bentuk geometri masih terbatas. Tahap *design* dilakukan dengan menyusun rancangan media, menentukan indikator kemampuan mengenal bentuk geometri, serta menyusun instrumen penelitian. Tahap *development* dilakukan dengan membuat media *puzzle* berbasis permainan Tangram yang dilengkapi kartu pola bertingkat, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas dan uji coba skala luas kepada peserta didik. Selanjutnya, tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kelayakan media dan peningkatan kemampuan mengenal bentuk geometri anak.

Subjek penelitian adalah 15 anak Kelompok B usia 5–6 tahun di KB Al-Ikhlas Pakenjeng Tahun Pelajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh karena seluruh populasi dijadikan subjek penelitian. Uji coba terbatas melibatkan 5 anak, sedangkan uji coba skala luas melibatkan 10 anak.

Produk yang dikembangkan berupa media *puzzle* berbasis permainan Tangram yang terdiri atas tujuh kepingan geometri dengan berbagai bentuk serta dilengkapi kartu pola sebagai panduan penyusunan. Media dirancang menggunakan bahan yang aman dan sesuai dengan karakteristik anak usia dini.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket validasi ahli, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk memperoleh data kemampuan mengenal bentuk geometri anak sebelum dan sesudah penggunaan media. Wawancara dilakukan kepada guru untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Angket digunakan untuk memperoleh penilaian ahli materi dan ahli media terhadap kelayakan produk, sedangkan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi kemampuan mengenal bentuk geometri anak, pedoman wawancara, lembar validasi ahli materi, dan lembar validasi ahli media. Instrumen divalidasi terlebih dahulu melalui penilaian ahli sebelum digunakan dalam penelitian. Penilaian menggunakan skala 1–4, yaitu skor 1 (Belum Berkembang), skor 2 (Mulai Berkembang), skor 3 (Berkembang Sesuai Harapan), dan skor 4 (Berkembang Sangat Baik).

Data dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan analisis *N-Gain*. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media berdasarkan hasil validasi ahli dengan menghitung rata-rata skor setiap aspek penilaian. Kriteria kelayakan ditetapkan berdasarkan rentang skor: 1,00–1,79 (tidak layak), 1,80–2,60 (cukup layak), 2,61–3,40 (layak), dan 3,41–4,00 (sangat layak). Analisis *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan mengenal bentuk geometri anak setelah menggunakan media *puzzle* berbasis permainan Tangram. Nilai *N-Gain* dikategorikan tinggi jika ≥0,70, sedang jika 0,30–0,69, dan rendah jika <0,30.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Kelayakan Pengembangan Media Puzzle Berbasis Game Tangram

Guna mengukur tingkat kelayakan media yang dikembangkan, peneliti melakukan serangkaian prosedur evaluasi terstruktur menggunakan instrumen penilaian objektif berskala 4. Evaluasi tersebut melibatkan penilaian sejawat dari validator ahli serta praktisi kependidikan anak usia dini (AUD) yang berbasis di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Deskripsi menyeluruh mengenai akumulasi perolehan skor, rerata capaian, dan persentase kelayakan produk dirangkum secara sistematis dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Data Validasi dan Tingkat Kelayakan Media Puzzle Game Tangram

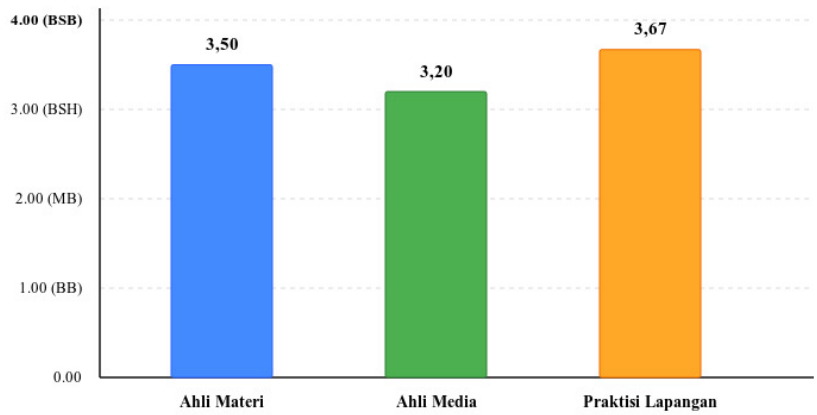
Kategori Evaluator	Jumlah Indikator	Akumulasi Skor	Rerata Capaian	Kualifikasi Mutu
Ahli Materi	8 Sub-indikator	28	3,50	Berkembang Sangat Baik (BSB)
Ahli Media	5 Sub-indikator	16	3,20	Berkembang Sesuai Harapan (BSH)
Praktisi Lapangan (Guru)	3 Aspek Utama	11	3,67	Berkembang Sangat Baik (BSB)
Rerata Kumulatif Total	16 Indikator	55	3,45	Sangat Layak / Ekstrim Valid

Merujuk pada paparan data di atas, peninjauan pertama difokuskan pada ranah substansi materi yang meliputi penyelarasan tata bahasa instruksional, kesesuaian target kognitif, serta muatan konten geometri dasar. Berdasarkan hasil pengisian lembar evaluasi, aspek ahli materi ini membukukan skor total sebesar 28 dari 8 sub-indikator yang diuji, sehingga diperoleh nilai rerata sebesar 3,50. Indeks numerik ini mengindikasikan bahwa kualitas muatan materi pada produk berada dalam klasifikasi kualitatif "Berkembang Sangat Baik" (BSB).

Pada fase pengujian kedua, fokus beralih pada pemenuhan aspek fisik perangkat media yang diukur melalui parameter efisiensi fungsionalitas, estetika kemasan, jaminan keamanan komponen, hingga desain visual fisik produk. Rekapitulasi penilaian pada domain ahli media ini mengumpulkan skor total sejumlah 16 dari 5 sub-indikator, dengan raihan nilai rerata sebesar 3,20. Angka tersebut menetapkan kualitas fisik media pada taraf kelayakan "Berkembang Sesuai Harapan" (BSH).

Prosedur uji validitas berikutnya melibatkan kontribusi praktisi lapangan, yaitu guru kelas yang mengampu di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Titik tekan penilaian pada fase ini diarahkan pada tingkat keterbantuan operasional media saat proses belajar mengajar, kesesuaian produk dengan rentang usia perkembangan anak didik, serta sinkronisasi Kompetensi Dasar (KD). Hasil estimasi dari praktisi lapangan ini menembus skor total 11 dari 3 aspek utama, dengan capaian rerata tertinggi sebesar 3,67 (Kategori Berkembang Sangat Baik/BSB).

Fluktuasi serta perbandingan perolehan skor kelayakan dari ketiga komponen evaluator tersebut divisualisasikan secara grafis pada Gambar 1 di bawah ini:



Grafik 1 Perbandingan Hasil Validasi Kelayakan oleh Ahli Materi, Ahli Media, dan Praktisi Lapangan

Sajian data pada Gambar 1 mendeskripsikan tren positif di mana praktisi lapangan memberikan respons paling optimal (3,67), disusul oleh penilaian ahli materi (3,50),

sementara penilaian dengan parameter paling ketat berada pada domain ahli media (3,20). Jika dilakukan perhitungan rata-rata kumulatif terhadap ketiga indikator tersebut, maka indeks kelayakan total gabungan untuk produk media *puzzle* berbasis *game* Tangram ini mencapai angka 3,45. Melalui kriteria metodologis penulisan ilmiah, nilai akhir yang berada pada interval > 3,40 ini menyimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berstatus sangat layak untuk segera diimplementasikan dalam aktivitas riil di ruang kelas.

2. Pengembangan Media Puzzle Berbasis Game Tangram untuk Meningkatkan Kemampuan Anak Mengenal Bentuk Geometri AUD

Indikator efektivitas kegunaan produk diukur melalui dua gelombang pengujian lapangan dengan parameter kemampuan anak yang mencakup aspek mengenal nama bentuk dasar, memahami konsep bentuk, serta keterampilan menyusun atau sintesis menggunakan kepingan geometri. Tahap uji coba skala terbatas dilaksanakan pada Kelompok B dengan melibatkan 5 anak didik. Pada fase ini, rata-rata capaian awal (*pretest*) kemampuan geometri anak berada pada skor 1,80 yang termasuk dalam kategori Mulai Berkembang (MB). Setelah diberikan intervensi menggunakan media *puzzle* Tangram, hasil pengukuran akhir (*posttest*) meningkat secara signifikan menjadi 2,80 dan mencapai kategori Berkembang Sesuai Harapan (BSH).

Pengujian dilanjutkan pada fase uji coba skala luas yang melibatkan cakupan subjek lebih besar, yaitu 10 anak didik Kelompok B di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Pola peningkatan kemampuan spasial anak kembali terlihat konsisten. Skor rata-rata performa anak sebelum memanfaatkan media (*pretest*) tercatat sebesar 2,00 yang juga berada pada kategori Mulai Berkembang (MB). Namun, setelah proses pembelajaran berbasis manipulasi *game* Tangram diterapkan secara intensif, rekapitulasi skor akhir (*posttest*) melonjak tajam hingga mencapai rata-rata 3,50, sehingga berhasil menembus kategori Berkembang Sangat Baik (BSB).

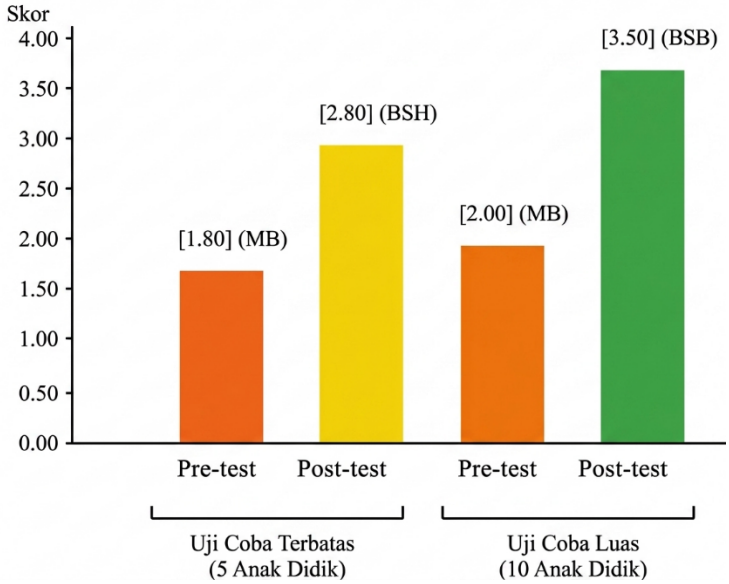


Gambar 1 Intervensi Secara Intensif pada Tahap Uji Coba Terbatas



Gambar 2 Aktivitas Pembelajaran Bersama pada Tahap Uji Coba Skala Luas.

Peningkatan kualitas proses belajar anak selama uji coba lapangan dipengaruhi secara linear oleh tingkat ketertarikan anak terhadap media adaptif yang digunakan. Hasil visualisasi dari efektivitas peningkatan capaian indikator geometri anak pada kedua gelombang pengujian tersebut secara terperinci disajikan pada Gambar 3 berikut.



Grafik 2 Perbandingan Peningkatan Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Luas.

Berdasarkan visualisasi data pada Gambar 1 dan 2, tampak jelas adanya diferensiasi peningkatan yang positif dari kedua kelompok uji coba. Grafik tersebut mendeskripsikan bahwa intervensi media *puzzle* Tangram mampu mendongkrak kemampuan geometri anak secara berjenjang. Peningkatan pada uji coba skala luas terlihat lebih optimal (mencapai batas BSB) seiring dengan semakin adaptifnya anak terhadap aturan permainan, ketertarikan yang tinggi terhadap media, serta variasi kartu pola yang disediakan dalam paket pembelajaran.

3. Kendala dalam Pengembangan dan Implementasi Media *Puzzle* Berbasis Game Tangram

Kendati data kuantitatif dari hasil uji validasi dan pengujian di lapangan menunjukkan tingkat kelayakan yang tinggi serta efektivitas yang signifikan, peneliti tetap menemukan sejumlah hambatan operasional selama fase pengembangan dan penerapan produk di kelas. Hambatan-hambatan tersebut dapat dipetakan ke dalam dua dimensi utama, yakni keterbatasan teknis pada fisik media (durabilitas material) serta kendala kondisional yang bersumber dari subjek didik (regulasi emosi dan beban kognitif anak).

Kendala yang pertama berkaitan erat dengan daya tahan fisik komponen *puzzle*. Berdasarkan hasil penilaian ahli media sebelumnya, ranah fisik memperoleh rerata paling rendah (3,20) dengan predikat "Berkembang Sesuai Harapan" (BSH). Kondisi ini tervalidasi melalui pengamatan langsung di area kelas, di mana kepingan geometri rawan hilang karena ukurannya yang terlalu kecil pada beberapa model pola, serta rentan mengalami kerusakan akibat tingginya intensitas manipulasi tangan anak. Merujuk pada catatan observasi peneliti yang diambil pada tanggal 26 Januari 2026:

"Terdapat kecenderungan anak-anak saling berebut kepingan dengan warna serupa, sehingga beberapa kali komponen kecil Tangram terjatuh dan terselip di bawah lemari mainan. Di samping itu, bagian tepi kartu pola mulai mengelupas akibat kontrol motorik

anak yang belum sepenuhnya matang serta kondisi tangan yang lembap." (Catatan Observasi Uji Coba Luas, 2026).

Fakta di lapangan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan praktisi kependidikan (guru kelas Kelompok B KB Al-Ikhlas Pakenjeng). Beliau menegaskan bahwa tata letak penyimpanan dan durabilitas bahan memerlukan perhatian khusus agar produk dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang. Guru mengemukakan:

"Secara fungsi, konsep ini sangat baik karena mempercepat pemahaman anak terhadap bentuk geometri. Namun, karena sasaran kita adalah anak usia dini yang kemampuan motorik halusnya masih berkembang, kadang kepingan tersebut dilempar atau ditumpuk secara sembarang. Alangkah baiknya jika kotak penyimpanannya didesain menyatu atau dilengkapi magnet agar komponen Tangram tidak mudah tercecer setelah digunakan." (Wawancara dengan Guru Kelas, Januari 2026).

Hambatan kedua menyangkut kesiapan kognitif serta regulasi emosional anak ketika pertama kali dihadapkan pada variasi kartu pola yang rumit. Pada siklus awal uji coba terbatas, sebagian anak memperlihatkan gejala frustrasi dan jenuh (*boredom*) saat menemui kegagalan dalam menyusun kepingan Tangram sesuai visualisasi instruksi yang memiliki tingkat kesulitan tinggi.

Berangkat dari identifikasi berbagai hambatan di atas, peneliti segera melakukan tindakan korektif (*revisi produk*) pasca-uji lapangan. Langkah rekonstruksi yang diterapkan meliputi pelapisan kartu pola dengan teknik laminasi *glossy* agar kedap air, memperbesar ukuran kepingan paling kecil untuk meminimalkan risiko hilang, serta mengelompokkan kartu pola ke dalam tiga gradasi warna yang merepresentasikan tingkat kesulitan (mudah, sedang, dan menantang). Langkah ini diposisikan sebagai wujud struktur *scaffolding* visual agar anak dapat berkembang secara bertahap tanpa kehilangan motivasi belajar.

Pembahasan

1. Kelayakan Media Pembelajaran Puzzle Berbasis Game Tangram

Melalui serangkaian evaluasi terstruktur yang melibatkan praktisi pendidikan, ahli media, serta ahli materi, instrumen *puzzle* berbasis permainan Tangram ini dinyatakan memenuhi kriteria validitas ilmiah yang memadai. Perolehan rerata kumulatif total yang menyentuh angka 3,45 mengukuhkan bahwa produk ini berada pada standar mutu "Sangat Layak" atau "Ekstrim Valid". Penilaian ini menandakan bahwa piranti ajar tersebut telah siap diimplementasikan secara nyata dalam ekosistem pembelajaran anak usia dini.

Pada domain substansi materi, skor rerata yang berhasil dihimpun adalah 3,50 (kategori Berkembang Sangat Baik), menunjukkan adanya keselarasan yang matang antara muatan geometri dasar, struktur bahasa instruksional, dan capaian perkembangan anak usia Kelompok B. Secara teoretis, keberhasilan penataan materi konkret dalam media Tangram ini sejalan dengan temuan Purnami et al. (2021), yang menegaskan bahwa visualisasi spasial berbasis manipulasi objek fisik sangat efektif dalam menjembatani pemahaman matematis anak dari konsep intuitif menuju pemahaman formal. Integrasi ini bertindak sebagai stimulator kognitif yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, di mana pengenalan bentuk tidak lagi dilakukan secara abstrak melainkan lewat representasi objek nyata yang bermakna bagi anak (Suryana & Rizkiana, 2023).

Di sisi lain, penilaian terhadap fisik produk oleh spesialis media memperoleh skor rata-rata 3,20 (kategori Berkembang Sesuai Harapan). Walau memiliki margin penilaian paling ketat, aspek estetika, keamanan komponen, dan fungsionalitas media dinilai sudah sangat representatif. Desain alat peraga manipulatif yang aman dan menstimulasi perhatian anak ini memperkuat kajian Khaironi (2020) yang menyatakan bahwa kualitas

fisik dan aspek sensorik (*tactile-visual*) dari sebuah media pembelajaran PAUD memegang peranan krusial dalam mempertahankan fokus (*attention span*) anak. Indikator kepuasan tertinggi justru datang dari praktisi lapangan (guru kelas) dengan capaian skor 3,67 (Berkembang Sangat Baik). Hasil ini mencerminkan bahwa dalam dimensi aplikatif, media ini memberikan keterbantuan operasional yang tinggi bagi guru untuk mentransformasikan manajemen kelas konvensional menjadi lingkungan yang berpusat pada anak (*child-centered learning*) yang adaptif (Yuliani et al., 2024).

2. Peningkatan Kemampuan Geometri Anak Usia Dini melalui Media Puzzle Berbasis Game Tangram

Daya guna atau efektivitas dari produk yang dikembangkan ini terbukti secara empiris lewat eskalasi performa anak pada dua tahapan pengujian di KB Al-Ikhlas Pakenjeng. Pada intervensi kelompok terbatas (5 anak), kompetensi geometri dasar anak merangkak naik dari fase Mulai Berkembang (rerata awal/pretest 1,80) ke fase Berkembang Sesuai Harapan (rerata akhir/posttest 2,80). Tren positif ini terdokumentasi lebih kuat pada pengujian skala luas (10 anak), di mana skor kemampuan spasial melonjak dari angka 2,00 (Mulai Berkembang) menuju capaian akhir 3,50 (Berkembang Sangat Baik). Penguatan kompetensi ini mencakup keahlian menyebutkan nama bentuk, memahami konsep bangun ruang, hingga menyusun struktur geometri secara sintesis.

Secara akademis, lompatan hasil yang impresif ini selaras dengan teori modern mengenai literasi spasial awal (early spatial literacy) yang diteliti oleh Nursamsu dan Nur (2022). Riset mereka membuktikan bahwa anak-anak pada usia 4–6 tahun mengalami akselerasi pengenalan bentuk geometri secara optimal ketika mereka dilatih untuk melakukan rotasi, pergeseran (*sliding*), dan pencocokan visual secara aktif. Proses membongkar-pasang kepingan Tangram melatih sensitivitas ruang dan kemampuan diskriminasi visual anak secara simultan.

Selain itu, optimalnya capaian pada uji coba skala luas dipicu oleh ketertarikan anak terhadap variasi kartu instruksi yang disediakan peneliti. Tantangan yang dikemas lewat mekanik permainan mampu membangkitkan motivasi intrinsik dalam diri anak. Fenomena ini memperkuat konsep pembelajaran berbasis permainan modern atau *gamified learning* yang dikaji oleh Hasanah dan Fitria (2023). Kajian tersebut menegaskan bahwa pemahaman konsep matematika pada anak usia dini terbangun secara kokoh saat mereka terlibat dalam aktivitas *play-based learning* yang rekreatif dan memiliki tingkat tantangan yang terukur, bukan lewat tekanan hafalan atau pengerjaan lembar tugas kertas (*drilling paper*).

3. Kendala Pengembangan dan Implementasi Produk

Kendati data kuantitatif mengindikasikan keberhasilan yang masif, peneliti tetap mendokumentasikan beberapa hambatan operasional selama uji coba kelas sebagai bahan refleksi ilmiah. Problematika pertama muncul dari ranah teknis material, di mana beberapa komponen *puzzle* yang berukuran mikro berisiko terselip akibat kontrol motorik halus anak yang belum sepenuhnya presisi, serta bagian tepi kartu pola yang rentan mengelupas akibat kelembapan tangan anak.

Hambatan kedua mengarah pada aspek psikologis-kognitif anak saat awal masa adaptasi. Sebagian anak sempat memperlihatkan indikasi frustrasi dan kejenuhan (*boredom*) temporer ketika menjumpai kegagalan dalam merekonstruksi Tangram pada kartu pola dengan tingkat kesulitan tinggi. Berdasarkan analisis beban kognitif modern dari Sari dan Fadillah (2022), dinamika psikologis ini lumrah terjadi karena anak usia dini memiliki kapasitas memori kerja (*working memory*) yang terbatas untuk memproses rotasi mental objek spasial yang kompleks. Ketika anak dipaksa memikirkan sudut dan

posisi kepingan secara bersamaan, terjadi *cognitive overload* yang memicu munculnya rasa frustrasi.

Ketidakmampuan awal dalam memecahkan hambatan spasial ini mengindikasikan adanya jarak perkembangan potensial anak yang memerlukan dukungan eksternal terstruktur. Sejalan dengan teori *scaffolding* kontemporer dari Wulandari dan Fadila (2025), intervensi guru sebagai fasilitator melalui pemberian bimbingan verbal, petunjuk visual, atau pemodelan (*modeling*) pada fase awal permainan memegang peranan yang sangat krusial untuk menurunkan kecemasan kognitif anak dan mengembalikan motivasi mereka.

Berangkat dari temuan kendala tersebut, peneliti langsung menindaklanjutinya dengan melakukan revisi produk pasca-uji lapangan. Langkah perbaikan nyata yang ditempuh adalah melapisi kartu pola menggunakan metode laminasi *glossy* agar tahan air, memperbesar skala ukuran kepingan terkecil guna meminimalkan risiko hilang, serta mengategorikan kartu pola ke dalam tiga gradasi warna berbeda sebagai penanda tingkat kesulitan (mudah, sedang, menantang). Pembagian level ini diaplikasikan sebagai struktur *scaffolding* visual yang adaptif, membantu anak menyelesaikan masalah geometri secara bertahap tanpa mengurangi rasa percaya diri mereka dalam belajar (Pratiwi & Utami, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *puzzle* berbasis permainan *tangram* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran geometri anak usia dini di KB Al-Ikhlas Pakenjeng dengan perolehan rerata kumulatif sebesar 3,45 yang mencakup aspek materi, media, dan penilaian praktisi. Selain itu, media tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan mengenal bentuk geometri anak Kelompok B, yang ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar pada uji coba terbatas dari 1,80 menjadi 2,80 serta pada uji coba skala luas dari 2,00 menjadi 3,50, dengan nilai N-gain kategori tinggi yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan visual-spasial dan pemahaman bentuk melalui pembelajaran berbasis permainan. Dampak penggunaan media ini terlihat pada meningkatnya keterlibatan, fokus, dan motivasi belajar anak selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek teknis media, seperti ukuran kepingan yang berpotensi mudah hilang dan ketahanan bahan yang masih perlu ditingkatkan, serta pada aspek kognitif anak berupa tantangan adaptasi awal terhadap tingkat kesulitan pola yang memicu *cognitive overload*. Keterbatasan tersebut telah diminimalkan melalui perbaikan desain berupa pelapisan laminasi, pembesaran ukuran kepingan, serta pengelompokan tingkat kesulitan secara bertahap sebagai bentuk *scaffolding* visual yang disesuaikan dengan perkembangan anak usia dini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi selama proses penelitian dilakukan. Ucapan terima kasih secara khusus ditujukan kepada pihak KB Al-Ikhlas Pakenjeng, pengajar, siswa, dan orang tua yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Peneliti juga mengapresiasi dosen pembimbing dari Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Siliwangi atas arahan, masukan, serta dorongan yang diberikan sehingga penelitian tentang pengembangan media puzzle berbasis game tangram ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

REFERENSI

Hasanah, U., & Fitria, N. (2023). Strategi gamified learning dalam meningkatkan motivasi belajar matematika pada anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *7*(2), 145–158.

Khaerunnisah, A. (2024). Implementasi permainan tangram untuk mengembangkan kreativitas dan berpikir visual anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *8*(1), 112–125.

Khaironi, M. (2020). Perkembangan anak usia dini: Aspek sensorik dan kualitas media pembelajaran. *Jurnal Golden Age*, *5*(2), 201–215.

Nursamsu, N., & Nur, H. (2022). Literasi spasial awal: Analisis kemampuan geometri anak usia 4–6 tahun melalui media manipulatif. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *14*(1), 45–59.

Pratiwi, D. A. (2024). Efektivitas geometri berbasis permainan terhadap kemampuan visual-spasial prasekolah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak*, *6*(3), 88–102.

Pratiwi, D. A., & Utami, R. (2024). Scaffolding visual dalam pembelajaran geometri anak usia dini. *Jurnal Pedagogi*, *12*(2), 210–225.

Purnami, S., Rahmawati, D., & Hidayat, T. (2021). Visualisasi spasial melalui objek fisik dalam pembelajaran matematika anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(1), 33–47.

Putri, R., & Andriani, D. (2023). Motivasi belajar anak usia dini melalui antarmuka media pembelajaran yang interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *11*(2), 90–105.

Rusiyanti, A. (2023). Pentingnya pengenalan bentuk geometri sebagai fondasi berpikir logis anak prasekolah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, *10*(1), 12–25.

Sarah, S., & Lathifaturahmah, L. (2023). Pengaruh media digital terhadap keterlibatan dan suasana belajar di PAUD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Anak*, *5*(2), 77–90.

Sari, L., & Fadillah, M. (2022). Analisis beban kognitif (cognitive overload) pada pembelajaran spasial anak usia dini. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, *8*(1), 55–68.

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.

Suryana, D., & Rizkiana, R. (2023). Representasi objek nyata dalam pembelajaran geometri berbasis makna bagi anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, *12*(1), 22–38.

Wulandari, R., & Fadila, N. (2025). Teori scaffolding kontemporer dalam mengatasi kecemasan kognitif anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *9*(1), 300–315.

Yuliani, R., Sari, M., & Kurniawan, A. (2024). Transformasi manajemen kelas konvensional menuju child-centered learning yang adaptif. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, *13*(2), 150–165.

Zhang, Y., & Lin, X. (2022). The influence of spatial skills on mathematical thinking in early childhood. *International Journal of Early Childhood Education*, *15*(4), 320–335.