

Belajar Mengukur Sambil Bermain: Kajian Literatur tentang Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini melalui Aktivitas *Length, Weight, and Time*

Th Atta Sekar Puspitasari^{1✉}, Nur Hayati²

Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta ^(1,2)

DOI: [10.31004/aulad.v9i2.1428](https://doi.org/10.31004/aulad.v9i2.1428)

✉ Corresponding author:

[Thatta.2024@student.uny.ac.id]

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi kebutuhan stimulasi kognitif anak usia dini melalui pengalaman bermain yang melibatkan aktivitas pengukuran sederhana. Tujuan penelitian adalah memetakan bagaimana kegiatan mengukur panjang, berat, dan waktu mendukung perkembangan berpikir anak. Metode yang digunakan ialah *literature review* dengan kerangka analisis tematik terhadap 21 publikasi terbitan 2015–2024. Proses seleksi menghasilkan empat tema utama: pengalaman konkret sebagai dasar pemahaman kuantitatif, peran interaksi sosial dan scaffolding, kontribusi lingkungan eksploratif, serta integrasi alat konkret–digital. Hasil kajian menunjukkan bahwa aktivitas pengukuran berbasis bermain memperkuat kemampuan logis, ilmiah, dan matematis awal anak. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya perancangan kegiatan bermain yang memberi kesempatan anak bereksplorasi, berdialog, dan merefleksi pengalaman sehingga perkembangan kognitif, sosial, dan pemahamannya terhadap konsep ukuran berkembang lebih optimal.

Kata Kunci: *Aktivitas Pengukuran; Anak Usia Dini; Perkembangan Kognitif; Pembelajaran Berbasis Bermain; Scoping Review*

Abstract

This review addresses the need to strengthen early cognitive stimulation through playful measurement activities. The study aims to map how children's engagement in measuring length, weight, and time supports their cognitive growth. A scoping review was conducted using a thematic framework to analyze 21 publications published between 2015–2024. The selection process produced four main themes: concrete experiences as foundations for quantitative understanding, the role of social interaction and scaffolding, the contribution of exploratory environments, and the integration of concrete and digital tools. The findings show that playful measurement activities enhance children's logical reasoning, early scientific thinking, and foundational mathematical skills. Overall, the review highlights the importance of designing play-based learning that encourages exploration, dialogue, and reflection so that children can develop stronger cognitive, social, and conceptual understanding of measurement.

Keywords: *Early Childhood Cognitive Development; Cognitive Development; Measurement Activities; Play Based Learning; Scoping Review*

Article Info

Copyright (c) 2026 Dedeh Kurnia, Harun, Nur Hayati, Ika Budi Maryatun
Received 06 November 2025, Accepted 20 April 2026, Published 09 May 2026

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan fase penting yang menentukan arah perkembangan anak secara menyeluruh, baik dari aspek fisik, sosial-emosional, bahasa, maupun kognitif. Masa usia dini sering disebut sebagai golden age karena sekitar 80% perkembangan otak manusia terjadi sebelum usia delapan tahun, ditandai dengan pembentukan miliaran koneksi sinaps yang memungkinkan anak menyerap informasi secara cepat. Oleh karena itu, stimulasi pendidikan yang tepat pada tahap ini menjadi dasar bagi pembentukan kemampuan berpikir dan belajar sepanjang hayat (Papalia & Martorell, 2019; Santrock, 2018).

Perkembangan kognitif pada anak usia dini tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat atau mengenal simbol, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah. Salah satu ranah yang menjadi fondasi bagi kemampuan tersebut adalah pengenalan konsep logis-matematis melalui aktivitas konkret yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Aktivitas seperti mengukur panjang benda, membandingkan berat, dan mengenali urutan waktu membantu anak memahami relasi antarobjek serta membangun dasar berpikir ilmiah. Dalam konteks inilah, kegiatan bermain menjadi sarana alami yang efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir logis anak (Clements & Sarama, 2017a; Zosh et al., 2018).

Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, anak usia 2–7 tahun berada pada tahap praoperasional, di mana pemikiran mereka masih bersifat konkret dan intuitif. Anak mulai mampu menggunakan simbol dan bahasa, tetapi belum dapat berpikir secara abstrak. Oleh karena itu, proses pembelajaran yang efektif bagi anak usia dini harus berangkat dari pengalaman langsung yang melibatkan manipulasi benda nyata. Melalui kegiatan seperti menumpuk balok dari yang terpendek ke yang terpanjang, menimbang benda menggunakan timbangan sederhana, atau membandingkan ukuran antarobjek, anak belajar membangun pemahaman logis berdasarkan pengamatan empiris (Charlesworth, 2016; Piaget, 2015).

Pembelajaran semacam ini sejalan dengan prinsip hands-on learning, yaitu proses belajar yang melibatkan aktivitas fisik dan kognitif secara bersamaan. Ketika anak aktif melakukan pengukuran dan perbandingan, mereka mengembangkan kemampuan klasifikasi, seriasi, dan konservasi – tiga komponen utama berpikir logis menurut Piaget. Selain itu, keterlibatan anak secara langsung dalam aktivitas konkret juga memperkuat koneksi antara persepsi sensorik dan proses penalaran (Clements & Sarama, 2017b; Woolfolk, 2016).

Dari perspektif Vygotsky, perkembangan kognitif anak dipengaruhi oleh interaksi sosial dan dukungan lingkungan. Melalui teori Zone of Proximal Development (ZPD), Vygotsky menekankan bahwa anak belajar paling efektif ketika dibimbing oleh orang dewasa atau teman sebaya yang lebih kompeten. Dalam konteks pembelajaran pengukuran panjang, berat, dan waktu, guru berperan sebagai scaffold yang membantu anak memahami konsep yang lebih sulit dengan cara memberikan instruksi, pertanyaan pemantik, atau contoh nyata. Pendekatan ini memungkinkan anak berpindah dari pemahaman intuitif menuju berpikir logis dan sistematis (Bodrova & Leong, 2018; Verenikina, 2019).

Selain itu, teori Bruner tentang tiga tahap representasi belajar enaktif (melalui tindakan), ikonik (melalui gambar), dan simbolik (melalui bahasa) – menjelaskan bahwa anak usia dini membangun pemahaman melalui pengalaman langsung sebelum mampu mengoperasikan simbol atau angka. Kegiatan seperti mengukur panjang kertas, menimbang benda di kelas, atau mengamati perubahan panjang bayangan merupakan wujud konkret dari tahap enaktif, yang menjadi dasar transisi menuju tahap ikonik dan simbolik (Bruner, 2017).

Berbagai penelitian empiris mendukung pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman nyata dalam mengembangkan kemampuan berpikir anak. Clements dan Sarama (2017) menemukan bahwa kegiatan pengukuran konkret membantu anak memahami konsep kuantitatif dengan lebih baik

dibanding pembelajaran berbasis hafalan. Penelitian McClure, Tandon, & Thompson (2021) menunjukkan bahwa aktivitas eksplorasi di luar ruang seperti menghitung langkah atau membandingkan tinggi benda mampu meningkatkan kemampuan observasi dan penalaran sebab-akibat anak prasekolah. Zhang dan Chen (2023) juga menunjukkan bahwa rutinitas harian seperti waktu bermain dan makan membantu anak memahami urutan peristiwa dan durasi waktu, memperkuat kemampuan berpikir temporal yang menjadi dasar pemahaman waktu.

Namun, berbagai temuan menunjukkan bahwa praktik pembelajaran di banyak lembaga PAUD masih didominasi kegiatan akademik formal dan penggunaan lembar kerja yang menuntut jawaban tunggal (Fahmi et al., 2025; Loho & Christianty, 2023; Purwanti et al., 2025; Rohaeti et al., 2025; Yuliantina, 2024). Pola ini berpotensi menghambat kemampuan anak untuk berpikir fleksibel, mengevaluasi hubungan sebab-akibat, serta menghasilkan ide baru secara mandiri. Dalam jangka panjang, kurangnya stimulasi kreativitas dan penalaran logis dapat memengaruhi kesiapan anak menghadapi tugas pemecahan masalah yang lebih kompleks dan mengurangi kepercayaan diri mereka dalam bereksplorasi. Sebaliknya, pendekatan bermain yang bersifat eksploratif memberi ruang bagi anak untuk mencoba strategi berbeda, merancang hipotesis sederhana, dan merevisi pemahamannya berdasarkan pengalaman nyata (Manfaatin et al., 2025). Kegiatan ini juga terbukti meningkatkan fungsi eksekutif, memori kerja, serta adaptabilitas kognitif, sehingga kemampuan berpikir anak berkembang lebih holistik dan berkelanjutan (Fisher, Hirsh-Pasek, Golinkoff, Singer, & Berk, 2020; Gerde, Schachter, & Wasik, 2013). Sebaliknya, pendekatan bermain yang eksploratif dan berpusat pada anak terbukti meningkatkan fungsi eksekutif, memori kerja, serta fleksibilitas kognitif (Trawick-Smith, Swaminathan, & Liu, 2020; Zeng et al., 2021).

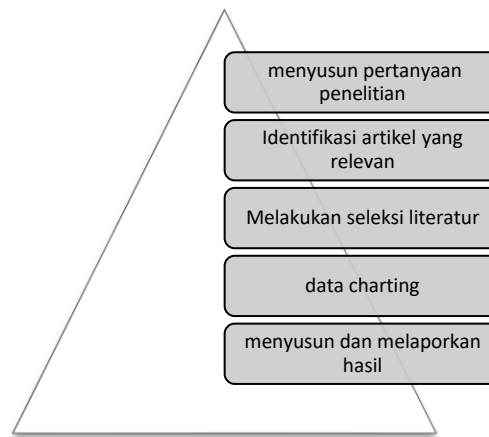
Berdasarkan landasan teoritis dan temuan empiris tersebut, kajian ini berfokus pada dua pertanyaan penelitian berikut Bagaimana peran teori perkembangan kognitif Piaget, Vygotsky, dan Bruner dalam menjelaskan proses pemahaman konsep panjang, berat, dan waktu pada anak usia dini dan Bagaimana kegiatan eksploratif berbasis bermain, seperti menimbang benda, mengukur panjang, dan mengamati waktu, berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis dan ilmiah anak usia dini? Kajian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman tentang pentingnya pembelajaran berbasis bermain yang berorientasi pada pengalaman konkret sebagai strategi utama untuk mengembangkan potensi kognitif anak sejak usia dini, sekaligus menjadi acuan bagi pendidik PAUD dalam merancang kegiatan belajar yang bermakna dan kontekstual (McClure et al., 2021; Zhang & Chen, 2023).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi kepustakaan karena fokus kajian tidak diarahkan pada pengumpulan data lapangan, tetapi pada penelusuran, analisis, dan sintesis literatur yang membahas perkembangan kognitif anak usia dini dalam pembelajaran berbasis aktivitas konkret mengukur panjang, berat, dan waktu. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran komprehensif mengenai perkembangan konsep pengukuran pada anak berdasarkan teori maupun temuan empiris.

Sebagai panduan analisis, penelitian ini menggunakan kerangka PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Scoping Review) guna menjamin bahwa proses penelusuran, seleksi, dan pelaporan literatur dilakukan secara sistematis serta transparan. Tahapan scoping review dilaksanakan melalui lima langkah utama, yaitu: perumusan pertanyaan penelitian yang berfokus pada peran aktivitas pengukuran dalam mendukung perkembangan kognitif anak usia dini serta penjelasannya berdasarkan teori Piaget, Vygotsky, dan Bruner; identifikasi artikel relevan melalui basis data Google Scholar, ERIC, ScienceDirect, dan Taylor & Francis Online dengan kata kunci *early childhood cognitive development*, *play-based learning*, *length*, *weight*, *time*, dan *manipulative learning*; seleksi literatur berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi hingga diperoleh 21 sumber yang memenuhi standar kualitas akademik dari total 35 dokumen awal; proses data charting untuk mencatat tujuan, metode, temuan utama, dan relevansi setiap sumber; serta penyusunan dan pelaporan hasil melalui analisis tematik yang mengaitkan teori perkembangan klasik dengan temuan penelitian kontemporer terkait pembelajaran berbasis pengukuran konkret. Seluruh proses seleksi

literatur tersebut disajikan dalam PRISMA Flow Chart yang menggambarkan jumlah dokumen yang ditemukan, disaring, dieliminasi, hingga ditetapkan sebagai sumber utama analisis.



Gambar 1. Kerangka PRISMA-Scr

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penelusuran dan analisis literatur dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu identifikasi awal, penyaringan berdasarkan kriteria inklusi, dan evaluasi kualitas metodologis. Dari 35 dokumen awal, diperoleh 21 sumber yang memenuhi kriteria, terdiri dari 19 artikel penelitian dan 2 buku teori klasik. Seluruh literatur terbit pada rentang 2015–2024 dan berasal dari jurnal bereputasi nasional maupun internasional. Secara umum, kajian menunjukkan konsistensi temuan bahwa aktivitas konkret dan eksploratif merupakan pendekatan efektif untuk mengembangkan kemampuan kognitif anak usia dini. Interaksi dengan objek nyata, pengalaman multisensorik, serta dialog sosial dengan guru dan teman sebaya terbukti mendukung perkembangan kemampuan logis, ilmiah, dan matematis awal. Selain itu, teori Piaget, Vygotsky, dan Bruner menjadi landasan teoretis yang paling sering digunakan untuk menjelaskan proses konstruksi pengetahuan anak dalam konteks pembelajaran berbasis pengalaman langsung.

Temuan literatur ini juga menunjukkan bahwa lingkungan belajar yang kaya eksplorasi, penggunaan alat manipulatif konkret dan digital, serta rutinitas sehari-hari berperan penting dalam pembentukan konsep panjang, berat, dan waktu. Aktivitas seperti seriasi, komparasi, pengukuran sederhana, dan pengamatan perubahan lingkungan memperkuat kemampuan observasi, prediksi, dan pemecahan masalah.

Secara keseluruhan, hasil memperlihatkan bahwa kegiatan seperti mengukur panjang, menimbang benda, dan mengamati durasi waktu memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan kemampuan kognitif, sosial, dan motorik anak (Tabel 1 dan Tabel 2). Kombinasi aktivitas konkret, bimbingan sosial, dan lingkungan eksploratif memperkaya proses konstruksi pengetahuan anak. Temuan ini secara kuat menegaskan pentingnya guru PAUD dalam merancang aktivitas yang terstruktur namun tetap berbasis bermain.

Pembahasan pada bagian ini disusun dengan mengintegrasikan empat tema utama hasil scoping review dengan landasan teori yang dijabarkan dalam pendahuluan. Dengan demikian, interpretasi hasil tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga mengaitkan bagaimana proses perkembangan kognitif anak usia dini dibentuk melalui aktivitas konkret pengukuran panjang, berat, dan waktu dalam kerangka teori Piaget, Vygotsky, dan Bruner. Selain itu, pemilihan metode scoping review yang sistematis memberikan dasar validitas untuk menafsirkan pola temuan literatur secara lebih komprehensif dan berlapis.

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur

No	Penulis (Tahun)	Negara	Tujuan Penelitian	Metode	Partisipan	Hasil Utama
1	Clements & Sarama (2017)	Amerika Serikat	Mengkaji efektivitas aktivitas konkret untuk konsep panjang & berat	Eksperimen longitudinal	Anak usia 4–6 tahun	Aktivitas manipulatif meningkatkan pemahaman seriasi & konservasi ukuran
2	Bodrova & Leong (2018)	Amerika Serikat	Menganalisis scaffolding dalam pembelajaran	Kualitatif deskriptif	Guru & anak	Lingkungan sosial terbukti memperkuat penalaran logis anak
3	McClure et al. (2021)	Amerika Serikat	Menelaah aktivitas luar ruang & kognisi	Systematic review	-	Lingkungan alam memperkuat observasi & pemahaman sebab-akibat
4	Zhang & Chen (2023)	Tiongkok	Menganalisis pemahaman waktu anak	Observasi kelas	Anak 3–6 tahun	Rutinitas harian membantu memahami urutan & durasi waktu
5	Xu & Leung (2022)	Hong Kong	Menguji integrasi alat digital & konkret	Mixed-method	Guru dan anak	Kombinasi manipulatif digital–fisik memperkuat konsep ukuran.
6	Trawick-Smith et al. (2020)	Amerika Serikat	Mengkaji bermain & eksplorasi ilmiah	Observasi naturalistik	Anak 4–5 tahun	Bermain aktif memicu proses berpikir ilmiah
7	Zeng et al. (2021)	Amerika Serikat	Menilai efek aktivitas fisik	Meta-analisis	26 studi	26 studi
8	Fisher et al. (2020)	Amerika Serikat	Menganalisis kebijakan bermain	Narrative review		Bermain memperkuat memori kerja & konsentrasi
9	Piaget (2015)	Swiss	Menjelaskan tahap kognitif anak	Teoretis		Tahap praoperasional fokus pada pemikiran konkret
10	Bruner (2017)	Amerika Serikat	Menganalisis representasi belajar	Teoritis		Pembelajaran berpindah dari enaktif → ikonik → simbolik

Tabel 2. Analisis Tematik Berdasarkan Artikel yang Direview

Artikel	Sub Tema	Tema Utama
Clements & Sarama (2017); Piaget (2015); Xu & Leung (2022)	Aktivitas konkret membantu anak memahami seriasi, komparasi, dan konservasi ukuran melalui interaksi langsung dengan objek. Kombinasi manipulatif fisik dan digital semakin memperkuat pemahaman konsep ukuran	Pengalaman langsung sebagai fondasi perkembangan logis-matematis
Bodrova & Leong (2018); Fisher et al. (2020)	Scaffolding dan dialog sosial membantu anak melakukan refleksi kognitif terhadap tindakan mereka. Interaksi dengan guru dan teman sebaya memperluas peluang pemahaman konsep ukuran.	Peran sosial-kultural dalam perkembangan kognitif
McClure et al. (2021); Zhang & Chen (2023)	Eksplorasi lingkungan dan rutinitas harian memperkuat kemampuan anak memahami urutan, durasi, dan perubahan. Aktivitas berulang memberi kesempatan pada anak untuk mengamati dan menarik kesimpulan sederhana.	Lingkungan sebagai sumber stimulasi kognitif
Trawick-Smith et al. (2020); Zeng et al. (2021)	Bermain aktif dan aktivitas fisik meningkatkan fungsi eksekutif seperti memori kerja dan atensi. Melalui proses menebak dan menguji, anak belajar menerapkan langkah-langkah berpikir ilmiah.	Bermain sebagai mekanisme untuk berpikir ilmiah dan fungsi eksekutif
Bruner (2017)	Pengukuran konkret mendukung transisi anak dari tahap enaktif menuju ikonik dan simbolik. Pengalaman langsung mempermudah anak membangun representasi mental abstrak	Penguatan representasi mental anak

Pengalaman Langsung sebagai Fondasi Perkembangan Logis-Matematis

Hasil pada tema pertama menunjukkan bahwa pengalaman langsung merupakan fondasi perkembangan kognitif yang bersifat universal pada anak usia dini. Temuan ini sangat selaras dengan

teori Piaget yang telah dijelaskan dalam pendahuluan, bahwa pada tahap praoperasional, anak memaknai objek melalui tindakan fisik sebelum mengaitkannya dengan representasi simbolik (Fitri & Midsyahri, 2020). Proses manipulasi objek dalam konteks pengukuran panjang dan berat—seperti menyusun balok, membandingkan benda, atau menimbang objek—memberikan kesempatan bagi anak untuk menghubungkan pengalaman sensorik dengan konsep logis yang lebih sistematis.

Temuan empiris dari Clements & Sarama (2017) memperkuat bahwa manipulasi benda nyata mampu meningkatkan pemahaman seriasi dan konservasi ukuran secara signifikan. Dalam konteks ini, aktivitas konkret tidak dapat dipandang sebagai aktivitas pelengkap, tetapi merupakan inti dari proses konstruksi pengetahuan matematis awal.

Pada era digital, Xu & Leung (2022) menunjukkan bahwa pengalaman konkret dapat diperkuat melalui penggunaan manipulatif digital. Hasil mereka memperlihatkan bahwa integrasi alat konkret-digital menyediakan stimulus multisensorik yang mempercepat pembentukan konsep ukuran. Temuan ini memperjelas hubungan antara teori Bruner mengenai tahap representasi belajar dengan praktik pembelajaran masa kini: anak bergerak dari tahap enaktif (melalui tindakan), ke tahap ikonik (visualisasi), kemudian menuju simbolik (angka, tanda, bahasa matematis). Dengan demikian, tema pertama memperlihatkan koherensi kuat antara teori perkembangan, hasil empiris, dan praktik pembelajaran berbasis pengukuran.

Dukungan Sosial dan Scaffolding sebagai Katalis Perkembangan Penalaran

Tema kedua mempertegas prinsip penting teori Vygotsky yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif terbentuk melalui interaksi sosial dalam zona perkembangan proksimal (ZPD) (Tohari & Rahman, 2024). Bagian pendahuluan telah menjelaskan bahwa peran guru sebagai scaffolder sangat menentukan arah perkembangan kemampuan berpikir anak. Pada temuan hasil, dukungan sosial muncul sebagai faktor krusial yang memungkinkan anak memahami konsep panjang, berat, dan waktu secara lebih bermakna.

Bodrova & Leong (2018) menunjukkan bahwa intervensi pedagogis berupa pertanyaan terbuka, klarifikasi verbal, dan bantuan sementara mampu memperluas kapasitas berpikir anak. Hal ini sejalan dengan Fisher et al. (2020) yang menekankan bahwa aktivitas berbasis dialog mendorong anak mempertimbangkan pendapat lain dan menarik kesimpulan berbasis alasan. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa pembelajaran pengukuran tidak hanya mengembangkan penalaran logis, tetapi juga memperkuat kemampuan berbahasa, kerja sama, dan negosiasi sosial—sebuah temuan yang relevan dengan tujuan PAUD dalam membangun keterampilan holistik. Temuan ini memperjelas bahwa pengalaman konkret (tema pertama) tidak akan optimal tanpa dukungan sosial yang tepat. Dengan kata lain, tema kedua menjembatani hubungan antara aktivitas fisik dan perkembangan pemikiran ilmiah melalui interaksi sosial yang bermakna.

Lingkungan dan Rutinitas sebagai Sumber Data Kognitif Anak

Tema ketiga sangat terkait dengan argumen dalam pendahuluan bahwa pengalaman belajar anak usia dini bersifat kontekstual. Perkembangan konsep waktu, urutan, dan durasi tidak dapat dipahami melalui pendekatan abstrak; anak memerlukan lingkungan sebagai sumber data yang dapat diamati secara berulang. McClure et al. (2021) menunjukkan bahwa kegiatan luar ruang menyediakan variasi stimulus yang mendorong anak mempraktikkan observasi ilmiah. Aktivitas seperti menghitung langkah, memperhatikan perubahan panjang bayangan, atau mengamati pola cuaca memungkinkan anak membangun pola pikir sebab-akibat yang sederhana namun fundamental (Angelia et al., 2025).

Penelitian Zhang & Chen (2023) memberikan bukti tambahan bahwa rutinitas harian memiliki peran penting dalam pembentukan konsep waktu. Anak yang mengalami rutinitas konsisten lebih mudah memahami urutan peristiwa, durasi, dan siklus harian. Hal ini sesuai dengan teori Bruner mengenai representasi ikonik: pengalaman visual dan rutin menjadi jembatan menuju representasi simbolik mengenai waktu (misalnya pagi, siang, malam). Dengan demikian, tema ketiga menghubungkan temuan empiris dengan landasan teoretis bahwa lingkungan berfungsi sebagai laboratorium alami bagi anak untuk mengembangkan kemampuan observasi, prediksi, dan interpretasi fenomena temporal. Tema ini juga menegaskan kesinambungan antara hasil scoping review dan diskusi teoritis mengenai pembelajaran kontekstual.

Bermain sebagai Mekanisme Penguatan Fungsi Eksekutif dan Berpikir Ilmiah

Tema keempat menggambarkan bagaimana bermain tidak hanya berfungsi sebagai aktivitas menyenangkan, tetapi juga sebagai jalur utama perkembangan fungsi eksekutif dan kemampuan berpikir ilmiah. Bagian pendahuluan telah menyebutkan bahwa bermain merupakan sarana alami bagi anak untuk bereksplorasi, menguji ide, dan mengembangkan pemecahan masalah (Marinda, 2020). Temuan pada bab hasil memperkuat konsep tersebut dengan bukti empiris yang konsisten. Trawick-Smith et al. (2020) menunjukkan bahwa permainan eksploratif memberikan kesempatan bagi anak untuk memprediksi, menguji, dan merevisi asumsi, yang secara esensial merupakan bentuk awal metode ilmiah. Zeng et al. (2021) menambahkan bahwa aktivitas fisik yang menyertai bermain berkontribusi pada peningkatan memori kerja, kontrol atensi, dan fleksibilitas kognitif, tiga komponen utama fungsi eksekutif. Gerde et al. (2018) juga menemukan bahwa kegiatan eksploratif dalam bermain mendorong anak untuk mengembangkan kemampuan metakognitif seperti evaluasi hasil, perbaikan strategi, dan perencanaan tindakan. Temuan ini menunjukkan kesinambungan logis antara konsep bermain, hasil eksekusi aktivitas pengukuran, dan perkembangan berpikir ilmiah yang lebih matang.

4. KESIMPULAN

Kajian literatur ini menyimpulkan bahwa (1) teori Piaget, Vygotsky, dan Bruner memberikan landasan kuat dalam menjelaskan bagaimana anak memahami konsep panjang, berat, dan waktu melalui pengalaman konkret, dukungan sosial, dan perkembangan representasi mental; serta (2) kegiatan eksploratif berbasis bermain seperti menimbang, mengukur, dan mengamati perubahan waktu secara konsisten terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, ilmiah, dan pemahaman matematis awal anak. Temuan ini menegaskan bahwa aktivitas konkret menyediakan jalur alami bagi anak untuk membangun pengetahuan secara bertahap melalui manipulasi objek, interaksi sosial, dan proses refleksi.

Kajian ini merekomendasikan penelitian lanjutan dengan desain eksperimental atau longitudinal untuk menilai pengaruh jangka panjang pembelajaran berbasis pengukuran konkret terhadap kesiapan anak dalam matematika dan sains. Selain itu, eksplorasi penggunaan manipulatif digital perlu dilakukan untuk memperkaya pengalaman belajar dan memastikan relevansi pembelajaran PAUD dengan perkembangan teknologi pendidikan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kekuatan, dan kesempatan yang telah dianugerahkan sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis atas doa, dukungan moral, serta bantuan pembiayaan selama proses penelitian dan penulisan berlangsung. Penghargaan setinggi-tingginya diberikan kepada dosen pembimbing dan para reviewer atas arahan, masukan yang berharga, serta koreksi konstruktif yang turut meningkatkan kualitas artikel ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada tim redaksi dan pengelola jurnal atas kesempatan yang diberikan untuk memublikasikan hasil kajian ini. Terakhir, penulis berterima kasih kepada rekan sejawat serta lembaga PAUD yang menjadi sumber referensi atas kerja sama dan kontribusinya dalam menyediakan data serta perspektif yang relevan bagi penyusunan artikel ini.

6. REFERENSI

- Angelia, A. T., Putri, N. K., & Susanti, U. V. (2025). Manajemen Penyelenggaraan PAUD : Strategi Efektif Dalam Meningkatkan Kualitas Layanan Pendidikan. *Jurnal Edusiana: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 99–109.
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2018). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education* (3rd ed.). California: Pearson Education.
- Bruner, J. S. (2017). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Charlesworth, R. (2016). *Understanding child development* (10th ed.). Boston.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2017a). Early childhood mathematics intervention. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(5), 489–500. Retrieved from <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.5.0489>

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2017b). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (2nd ed.). Routledge.
- Fahmi, A. I., Musyadad, M. A., Prehartanti, M., Atnanto, R., & Triyati, M. (2025). Eksplorasi Alam Lewat Permainan: Strategi Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Play. *Edulnovasi: Journal of Basic Educational Studies*, 5(3), 922–935.
- Fisher, K. R., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Singer, D. G., & Berk, L. E. (2020). Playing around in school: Implications for learning and educational policy. *Trends in Neuroscience and Education*, 19(100122). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100122>.
- Fitri, W., & Midsyahri, A. S. (2020). Bermain dan Belajar Pada Anak Usia Dini. *Al- Adabiya: Jurnal Kebudayaan Dan Keagamaan*, 15(1), 159–176.
- Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early Childhood Education Journal*, 41, 315–323. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0579-4>.
- Loho, M., & Christianty, O. (2023). Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pembelajaran Tematik Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(4), 587–593.
- Manfaat, E., Masitoh, I., Rohmatin, A., Nuramalia, L., Shuffah, R. A., Faoza, I., & Trisnawati, S. (2025). Pendampingan Guru PAUD Alamanda dalam Penerapan Play Based Learning untuk Pengenalan Warna pada Anak Usia Dini di Desa Padamaju. *Karya Nyata: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 209–217.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152.
- McClure, E., Tandon, P., & Thompson, D. A. (2021). Outdoor play and cognitive development in preschool children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly*, 55, 34–45.
- Papalia, D. E., & Martorell, G. (2019). *Experience human development* (14th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Piaget, J. (2015). *The construction of reality in the child*. Routledge.
- Purwanti, H. F., Mardalena, Nirwana, E. S., Sumarni, T., & Saputri, Y. (2025). Pembelajaran yang terlalu akademis di paud: hilangnya esensi bermain. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, 9(11), 227–231.
- Rohaeti, T., Ratna, S., & Fitri, A. (2025). Barang Bekas dan Bahan Alam Sebagai Alat Permainan Edukatif di Pendidikan Anak Usia Dini dengan Tema Karya Kreatifku POS PAUD Miftahul Hidayah. *Hikamatzu: Journal of Multidisiplin*, 2(2).
- Santrock, J. W. (2018). *Child development* (15th ed.). McGraw-Hill.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2018). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014>.
- Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky Dan Jerome Bruner: Model Pembelajaran Aktif Dalam Pengembangan Kemampuan Kognitif Anak. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 209–228. <https://journal.rumahindonesia.org/index.php/njpi/index>
- Trawick-Smith, J., Swaminathan, S., & Liu, X. (2020). The role of play in supporting young children's cognitive development. *Early Child Development and Care*, 190(4), 591–603. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1489383>
- Verenikina, I. (2019). Understanding scaffolding and the ZPD in educational research. *Learning, Culture and Social Interaction*, 23(100308). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100308>
- Woolfolk, A. (2016). *Educational psychology* (13th ed.). Pearson Education.
- Xu, Y., & Leung, S. S. (2022). Integrating concrete and digital manipulatives in early childhood mathematics learning: A mixed-method study. *Early Education and Development*, 33(5), 783–800. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10409289.2021.1906061>.
- Yuliantina, I. (2024). Implementasi Kurikulum PAUD dalam Mendukung Transisi PAUD-SD. *Efektor*, 11(2), 135–143. <https://doi.org/10.29407/e.v11i2.23919>
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2021). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *BioMed Research International*, 6673878. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2021/6673878>
- Zhang, X., & Chen, L. (2023). Children's understanding of time through daily routines: Evidence from preschool classrooms. *Early Child Development and Care*, 193(2), 123–128. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/03004430.2021.1925734>

- Zosh, J. M., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2022). Reframing playful learning for the 21st century: Research-to-practice connections. *Early Education and Development*, 33(6), 943–958. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10409289.2022.2074336>
- Zosh, J. M., Hopkins, E. J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., Hirsh-Pasek, K., & Whitebread, D. (2018). *Learning through play: A review of the evidence*. Retrieved from <https://www.legofoundation.com/en/learn>