
MODEL UP-THINK UDL (*UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING*) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MENGUATKAN PARTISIPASI ANAK USIA DINI DI KELAS INKLUSI

Indah Rahayu Panglipur^{1*)}, Siti Nur Alifa²⁾, Baitur Rohmah³⁾

^{1,2,3} Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia

^{*}Corresponding author

Email: indahmath89@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to describe and analyze the forms of participation and early mathematical thinking processes of young children in mathematics learning based on *Universal Design for Learning* (UDL) through the UP-Think approach in inclusive classrooms. A descriptive qualitative case study design was employed in one early childhood inclusive classroom consisting of typically developing children and children with special needs. Data were collected through non-intervention classroom observations, video recordings, teacher interviews, and document analysis. The main research instrument was an observation sheet on participation and mathematical thinking processes, validated through expert judgment and tested through a small pilot and interrater agreement. The findings reveal that UDL principles facilitated diverse forms of participation, including active-initiated, active-responsive, collaborative, and limited participation, depending on individual characteristics and instructional support. Children's mathematical thinking emerged through actions such as classifying objects, recognizing patterns, comparing sizes, sequencing, and providing simple reasoning, expressed both verbally and nonverbally. The integration of UDL and UP-Think expanded children's access and opportunities to express their mathematical understanding through multiple representations. The study concludes that the UP-Think approach within the UDL framework strengthens participation and enriches early mathematical thinking processes in inclusive early childhood settings. This research contributes an operational framework for early childhood teachers to design, implement, and evaluate inclusive mathematics learning and offers a foundation for future studies on inclusive early mathematics.

Keywords: UP-Think, Universal Design for Learning (UDL), Mathematics Learning, Participation, Inclusion

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis bentuk partisipasi serta proses berpikir matematis anak usia dini dalam pembelajaran matematika berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) melalui pendekatan UP-Think di kelas inklusif. Penelitian menggunakan desain kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus pada satu kelas PAUD yang terdiri dari anak reguler dan anak berkebutuhan khusus. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi non-intervensif, rekaman video, wawancara guru, serta telaah dokumen pembelajaran. Instrumen utama berupa lembar observasi partisipasi dan proses berpikir matematis yang telah divalidasi melalui *expert judgment* dan diuji melalui uji coba terbatas serta kesesuaian antar-pengamat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip UDL mendorong munculnya variasi bentuk partisipasi, seperti partisipasi aktif-inisiatif, aktif-responsif, kolaboratif, hingga partisipasi terbatas yang dipengaruhi karakteristik individu dan dukungan pembelajaran. Proses berpikir matematis anak tampak melalui kemampuan

mengelompokkan objek, mengenali pola, membandingkan ukuran, menyusun urutan, serta memberikan alasan sederhana, baik secara verbal maupun non-verbal. Integrasi UDL dan UP-Think terbukti memperluas akses dan peluang anak untuk mengekspresikan pemikiran matematisnya melalui berbagai representasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan UP-Think dalam kerangka UDL mampu menguatkan partisipasi dan memperkaya proses berpikir matematis anak usia dini di kelas inklusif. Kontribusi penelitian terletak pada penyediaan kerangka operasional bagi guru PAUD untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran matematika yang responsif terhadap keragaman anak serta memberikan dasar bagi penelitian lanjutan tentang matematika inklusif usia dini.

Kata Kunci : UP-Think UDL, Pembelajaran Matematika, Partisipasi, Inklusi

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada anak usia dini memiliki peran fundamental dalam membentuk dasar literasi numerasi, kemampuan berpikir logis, serta keterampilan pemecahan masalah di jenjang berikutnya. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa aktivitas matematika di PAUD masih sering terjebak pada pendekatan yang bersifat prosedural, berpusat pada guru, dan berorientasi pada hafalan angka, bukan pada pengembangan proses berpikir anak (Björklund & Pramling, 2021). Kondisi ini menyebabkan sebagian anak kurang aktif berpartisipasi, tidak terlibat secara optimal dalam eksplorasi matematika, dan mengalami kesulitan mengekspresikan cara berpikirnya secara natural. Tantangan tersebut semakin kompleks ketika pembelajaran berlangsung di kelas inklusif, di mana anak hadir dengan keberagaman kemampuan, kebutuhan perkembangan, gaya belajar, serta profil sensori-linguistik yang berbeda. Pada konteks ini, tantangan utama guru bukan hanya bagaimana mengenalkan konsep matematika, tetapi bagaimana memastikan setiap anak berpartisipasi aktif dalam kegiatan matematika yang bermakna.

Dalam satu dekade terakhir, kajian tentang pendidikan inklusif dan matematika anak usia dini meningkat pesat, terutama setelah berkembangnya konsep Universal Design for Learning (UDL) sebagai kerangka kerja yang menyediakan akses belajar bagi semua anak tanpa memandang perbedaan. Studi-studi awal (2014–2017) berfokus pada implementasi UDL dalam kelas umum untuk meningkatkan akses pembelajaran, tetapi belum secara spesifik menyoroti pembelajaran matematika anak usia dini. Periode 2018–2020 mulai melaporkan bagaimana UDL membantu guru memodifikasi penyajian konsep matematika menggunakan multiple means of representation, tetapi penelitian ini lebih menyoroti desain pembelajaran, bukan perilaku partisipasi dan

proses berpikir anak. Dalam rentang 2020–2024, tren publikasi menunjukkan pergeseran fokus pada engagement anak dalam konteks inklusif, namun kajian tersebut umumnya masih berada pada level teori atau pelatihan guru, bukan analisis spesifik pada anak usia dini yang belajar matematika dalam lingkungan inklusif. Hanya sedikit penelitian yang secara langsung menganalisis bagaimana anak dengan kemampuan beragam berpartisipasi dan menunjukkan proses berpikir matematis dalam aktivitas bermain dan aktivitas tugas yang dirancang dengan prinsip UDL.

Celah penelitian (research gap) muncul dari tiga sisi. Pertama, belum banyak penelitian yang menelaah partisipasi anak usia dini secara mendalam dalam pembelajaran matematika di konteks inklusif; sebagian besar penelitian hanya melihat hasil belajar atau keterlibatan umum, bukan bentuk partisipasi aktual dalam tugas matematis. Kedua, penelitian yang mengkaji cara berpikir matematis anak usia dini umumnya dilakukan pada kelas reguler, bukan pada konteks inklusif yang heterogen. Padahal, keberagaman karakteristik anak dalam kelas inklusif dapat memengaruhi bagaimana mereka mengembangkan representasi, strategi, dan penalaran awal. Ketiga, belum ada penelitian yang secara khusus mengintegrasikan kerangka UDL dengan pendekatan analisis partisipasi dan proses berpikir dalam suatu model atau strategi pembelajaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun UDL diakui efektif, guru masih membutuhkan pendekatan yang lebih operasional untuk mengamati dan menganalisis respons anak secara konkret.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada integrasi antara UP-Think suatu pendekatan yang menekankan analisis partisipasi (UP) dan cara berpikir (Think) anak dalam situasi pembelajaran dengan kerangka UDL dalam pembelajaran matematika anak usia dini. UP-Think pada UDL sudah pernah diteliti oleh Panglipur & Triayani (2025), namun demikian pendekatan ini memiliki tinjauan yang berbeda yaitu tidak hanya memastikan akses dan fleksibilitas pembelajaran, tetapi juga memberikan kerangka analitik untuk mengamati bagaimana anak terlibat, berinisiatif, merespons, dan mengekspresikan pemahaman matematisnya melalui berbagai bentuk representasi. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan model baru dalam memahami keterlibatan matematis anak usia dini secara lebih komprehensif, terutama di kelas inklusif yang selama ini kurang mendapat perhatian dalam kajian empiris.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimana bentuk partisipasi anak usia dini dalam pembelajaran matematika berbasis UDL di kelas inklusif; (2) Bagaimana proses berpikir matematis anak usia dini ketika mengikuti aktivitas matematika yang dirancang dengan pendekatan UP-Think?; (3) Bagaimana hubungan antara penerapan prinsip-prinsip UDL dan pola partisipasi serta cara berpikir anak dalam konteks kelas inklusif. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa pengembangan pemahaman baru tentang analisis partisipasi dan proses berpikir matematis dalam kerangka pembelajaran inklusif anak usia dini. Secara praktis, penelitian ini menawarkan pendekatan operasional bagi guru PAUD untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran matematika yang inklusif menggunakan prinsip UDL dan analisis UP-Think. Kontribusi ini tidak hanya relevan bagi guru, tetapi juga bagi pembuat kebijakan serta peneliti yang ingin memperkuat literasi numerasi dan partisipasi inklusif sejak dini (Coyne et al., 2010).

Pembelajaran matematika pada anak usia dini berlandaskan pandangan bahwa kemampuan matematis berkembang secara bertahap melalui interaksi aktif dengan lingkungan dan orang dewasa yang lebih kompeten. Piaget menekankan bahwa anak usia dini berada pada tahap praoperasional, sehingga pemahaman matematis perlu difasilitasi melalui pengalaman konkret, bermain simbolik, dan representasi sederhana, sementara Vygotsky menyoroti pentingnya scaffolding dalam zona perkembangan proksimal agar potensi berpikir anak dapat dioptimalkan melalui dukungan sosial (Leggett, 2017). Dalam konteks ini, matematika tidak sekadar pengenalan angka dan bentuk, tetapi kesempatan bagi anak untuk mengamati pola, membandingkan kuantitas, mengklasifikasikan objek, dan memecahkan masalah sederhana yang relevan dengan kehidupannya. Pendidikan inklusif kemudian memperluas ruang ini dengan menegaskan bahwa setiap anak termasuk yang memiliki kebutuhan khusus harus mendapat akses, kesempatan, dan dukungan yang setara untuk terlibat secara bermakna dalam aktivitas matematika. Artinya, perbedaan kemampuan dan kebutuhan perkembangan bukan menjadi alasan pembatas, tetapi menjadi dasar bagi guru untuk merancang diferensiasi pembelajaran (Widodo, 2021).

Universal Design for Learning (UDL) hadir sebagai kerangka konseptual yang memungkinkan pembelajaran inklusif diimplementasikan secara sistematis melalui

tiga prinsip utama: multiple means of engagement, representation, serta action and expression. Dalam pembelajaran matematika anak usia dini, UDL mendorong guru untuk menyediakan berbagai cara menarik anak terlibat (misalnya permainan, cerita, eksplorasi manipulatif), menyajikan konsep melalui beragam representasi (visual, konkret, kinestetik, verbal), serta membuka berbagai cara bagi anak untuk mengekspresikan pemahamannya (ucapan, gerak, gambar, konstruksi objek). Pendekatan UP-Think dalam penelitian ini memposisikan partisipasi (UP) dan cara berpikir (Think) anak sebagai fokus analisis di dalam kerangka UDL tersebut (Schreffler et al., 2019). Partisipasi dipahami bukan sebatas kehadiran fisik, tetapi keterlibatan aktif dalam bertanya, mencoba, memilih strategi, dan merespons tugas matematika sedangkan cara berpikir mencakup bagaimana anak memaknai situasi, membangun representasi, dan menjelaskan alasan. Dengan demikian, integrasi UDL dan UP-Think memungkinkan guru dan peneliti untuk tidak hanya merancang pembelajaran yang inklusif, tetapi juga membaca secara lebih tajam kualitas keterlibatan dan perkembangan berpikir matematis anak usia dini di kelas yang heterogen.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Desain ini dipilih karena tujuan utama penelitian adalah mendeskripsikan secara mendalam bentuk partisipasi dan cara berpikir matematis anak usia dini dalam konteks pembelajaran inklusif berbasis UDL melalui pendekatan UP-Think, bukan untuk menguji efektivitas suatu perlakuan secara kuantitatif (Creswell, 2014). Studi kasus dipusatkan pada satu kelas inklusif di jenjang PAUD/TK yang menerapkan pembelajaran matematika dengan prinsip Universal Design for Learning (UDL), sehingga memungkinkan peneliti mengkaji fenomena secara utuh dalam konteks alami.

Dalam desain ini, pembelajaran tidak dimanipulasi secara kaku, melainkan diorganisasi bersama guru sesuai jadwal dan rutinitas kelas, lalu diobservasi secara intensif. Kegiatan matematika yang diamati berupa aktivitas bermain dan tugas matematis yang dirancang dengan mengintegrasikan prinsip UDL dan tahapan UP-

Think. Dengan demikian, desain kualitatif deskriptif studi kasus ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang kaya tentang bagaimana anak-anak dengan kemampuan beragam berpartisipasi dan mengekspresikan proses berpikir matematisnya dalam situasi pembelajaran nyata.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan teknik observasi partisipatif non-intervensif yang dipadukan dengan dokumentasi video dan wawancara terarah. Observasi dilakukan selama beberapa kali pertemuan pembelajaran matematika di kelas inklusif, di mana peneliti hadir di kelas sebagai pengamat yang tidak mengganggu alur pembelajaran. Seluruh aktivitas pembelajaran didokumentasikan melalui rekaman video untuk memungkinkan analisis ulang secara lebih teliti terhadap partisipasi dan cara berpikir anak. Subjek penelitian adalah sekelompok anak usia dini di satu kelas inklusif yang terdiri dari anak reguler dan anak dengan kebutuhan khusus, serta guru kelas sebagai fasilitator utama pembelajaran. Wawancara singkat dengan guru dilakukan sebelum dan sesudah rangkaian observasi untuk memperoleh konteks mengenai perencanaan pembelajaran, penerapan prinsip UDL, dan pengalaman guru dalam mengelola partisipasi anak. Data utama penelitian berupa data observasi perilaku partisipasi dan ungkapan berpikir anak selama mengikuti aktivitas matematika, sedangkan data pendukung berupa catatan lapangan, dokumentasi RPP/Modul Ajar, dan hasil wawancara guru.

Instrumen Penelitian yang Telah Divalidasi

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah lembar observasi partisipasi dan cara berpikir matematis anak usia dini dalam pembelajaran UDL berbasis UP-Think. Lembar observasi disusun berdasarkan kajian teori mengenai: (1) indikator partisipasi anak usia dini dalam pembelajaran inklusif (misalnya: keterlibatan fisik, keterlibatan verbal, inisiatif, respons terhadap tugas, kerja sama dengan teman); (2) indikator proses berpikir matematis awal (misalnya: kemampuan membandingkan, mengelompokkan, mengenali pola, menjelaskan alasan, memilih strategi sederhana); dan (3) prinsip UDL serta kerangka UP-Think yang menekankan hubungan antara keterlibatan dan cara berpikir anak.

Instrumen tersebut divalidasi melalui expert judgment oleh minimal dua ahli, yaitu dosen/peneliti di bidang pendidikan matematika anak usia dini dan pendidikan

inklusif (Froese & Roelle, 2023). Para ahli diminta menilai kecukupan indikator, kejelasan deskripsi, relevansi indikator dengan tujuan penelitian, serta keterbacaan bahasa. Masukan dari para ahli digunakan untuk merevisi redaksi indikator, menghapus indikator yang tumpang tindih, dan menambahkan aspek yang belum terwakili. Selain itu, dilakukan uji keterbacaan dan uji coba terbatas pada satu sesi pembelajaran di luar kelas sampel untuk melihat kejelasan penggunaan instrumen oleh pengamat. Konsistensi pengamatan juga diperkuat melalui pencocokan (interrater agreement) antara dua pengamat pada potongan video yang sama, sehingga lembar observasi layak digunakan sebagai instrumen pencatat data utama.

Analisis Hasil

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah analisis data kualitatif yang meliputi: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Pertama, data rekaman video ditranskrip dan dipilah berdasarkan unit aktivitas pembelajaran serta episode-episode kunci yang menunjukkan partisipasi dan ungkapan berpikir matematis anak. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan pengodean (coding) terhadap perilaku anak dengan menggunakan kategori yang telah diturunkan dari lembar observasi, misalnya kategori partisipasi (aktif, responsif, pasif, menghindar) dan kategori proses berpikir (mengenali pola, mengelompokkan, membandingkan, menjelaskan alasan, mencoba strategi baru).

Kedua, hasil pengodean disusun dalam bentuk tabel, matriks, atau peta perilaku yang menghubungkan antara jenis aktivitas matematika, prinsip UDL yang diterapkan, bentuk partisipasi anak, dan cara berpikir yang tampak. Penyajian data ini membantu peneliti melihat pola, kecenderungan, maupun perbedaan antar anak dalam kelas inklusif. Ketiga, peneliti melakukan penarikan kesimpulan secara bertahap dengan terus-menerus membandingkan temuan dari berbagai pertemuan dan memverifikasinya dengan data pendukung (catatan lapangan, wawancara guru, serta dokumentasi pembelajaran). Bila diperlukan, digunakan juga analisis frekuensi deskriptif sederhana (misalnya berapa kali tipe partisipasi tertentu muncul) sebagai penguat interpretasi kualitatif. Melalui prosedur ini, analisis hasil diharapkan dapat memberikan gambaran yang tajam dan terpercaya mengenai bagaimana UP-Think

dalam kerangka UDL mampu menguatkan partisipasi dan proses berpikir matematis anak usia dini di kelas inklusif.

Alur Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini, disusun suatu alur penelitian yang menggambarkan proses secara runtut mulai dari perencanaan hingga penarikan kesimpulan. Alur tersebut mencakup tahapan identifikasi fokus dan konteks penelitian, kajian teoretis dan penetapan desain, pengembangan serta validasi instrumen, pengumpulan data melalui observasi, rekaman video, wawancara, dan dokumen, dilanjutkan dengan transkripsi dan organisasi data, analisis melalui proses pengodean dan kategorisasi, hingga penyajian temuan, interpretasi, serta penyusunan kesimpulan dan implikasi. Dengan penyajian alur penelitian ini, diharapkan pembaca dapat memahami secara sistematis bagaimana penelitian mengenai UP-Think dalam pembelajaran matematika berbasis UDL di kelas inklusif dilaksanakan.

1. Identifikasi Fokus & Konteks Penelitian

Menetapkan fokus: partisipasi dan cara berpikir matematis anak usia dini dalam pembelajaran matematika berbasis UDL dengan pendekatan UP-Think. Menentukan konteks: satu kelas inklusif PAUD/TK (anak reguler dan anak berkebutuhan khusus).

2. Kajian Teoretis & Penyusunan Desain Penelitian

Mengkaji teori: early mathematics, pendidikan inklusif, UDL, partisipasi belajar, proses berpikir matematis, dan UP-Think. Menetapkan desain: kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus.

3. Pengembangan & Validasi Instrumen

Menyusun lembar observasi partisipasi dan cara berpikir matematis dalam kerangka UDL–UP-Think. Validasi isi melalui expert judgment (ahli pendidikan matematika anak usia dini & inklusi). Revisi instrumen berdasarkan masukan ahli. Uji coba terbatas dan uji kesesuaian antar-pengamat (interrater agreement) pada potongan video.

4. Pengumpulan Data

Observasi pembelajaran matematika di kelas inklusif selama beberapa pertemuan. Perekaman video seluruh aktivitas pembelajaran untuk analisis mendalam.

Catatan lapangan mengenai situasi kelas, konteks anak, dan interaksi guru–anak. Wawancara guru sebelum dan sesudah rangkaian observasi untuk memahami perencanaan dan refleksi penerapan UDL dan UP-Think. Pengumpulan dokumen: RPP/Modul Ajar, media yang digunakan, dan produk kerja anak (jika ada).

5. Transkripsi & Organisasi Data

Mentranskrip rekaman video ke dalam bentuk narasi dan dialog penting. Mengelompokkan data berdasarkan pertemuan pembelajaran, jenis aktivitas matematika, episode yang menunjukkan partisipasi dan cara berpikir anak.

6. Analisis Data (Coding & Kategorisasi)

Melakukan coding terhadap data observasi dan transkrip video menggunakan kategori partisipasi (aktif, responsif, pasif, menghindar, kolaboratif, dsb.), proses berpikir matematis (membandingkan, mengelompokkan, mengenali pola, menjelaskan alasan, memilih strategi, dsb.), penerapan prinsip UDL (engagement, representation, action & expression). Menyusun hasil coding dalam bentuk tabel/matriks/peta perilaku.

7. Penyajian & Interpretasi Temuan

Menyajikan temuan dalam narasi deskriptif didukung contoh cuplikan dialog/episode dari video. Menghubungkan pola partisipasi dan cara berpikir anak dengan desain pembelajaran UDL dan pendekatan UP-Think. Membandingkan temuan dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya.

8. Penarikan Kesimpulan & Implikasi

Menyimpulkan bagaimana UP-Think dalam kerangka UDL menguatkan partisipasi dan proses berpikir matematis anak usia dini di kelas inklusif. Menyusun implikasi praktis bagi guru PAUD dan rekomendasi untuk penelitian lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil penelitian mengenai penerapan UP-Think dalam pembelajaran matematika berbasis UDL pada anak usia dini di kelas inklusif. Penyajian hasil disusun secara runtut mengikuti tahapan penelitian dan metode yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, mulai dari pelaksanaan pembelajaran di kelas inklusif, implementasi instrumen observasi yang telah divalidasi, hingga analisis

partisipasi dan proses berpikir matematis anak berdasarkan rekaman video, lembar observasi, dan wawancara guru. Uraian hasil penelitian difokuskan untuk menggambarkan secara deskriptif bagaimana prinsip-prinsip UDL dioperasionalkan dalam pembelajaran, bagaimana bentuk partisipasi anak yang muncul, serta bagaimana proses berpikir matematis mereka terbaca melalui pendekatan UP-Think. Dengan demikian, pembaca dapat melihat keterkaitan yang jelas antara desain penelitian, prosedur pengumpulan data, dan temuan empiris yang diperoleh di lapangan.

1. Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis UDL di Kelas Inklusif

Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis UDL dalam penelitian ini dilakukan pada satu kelas inklusif PAUD/TK yang terdiri dari anak reguler dan anak dengan kebutuhan khusus. Guru merancang rangkaian aktivitas matematika yang menekankan konsep dasar seperti pengelompokan, perbandingan, dan pola, dengan mengintegrasikan prinsip multiple means of engagement, representation, dan action & expression. Aktivitas disusun dalam bentuk permainan terstruktur, eksplorasi dengan media konkret, dan kegiatan diskusi sederhana yang memberi ruang bagi anak untuk mengamati, memanipulasi objek, dan mengungkapkan pemahamannya. Selama proses ini, peneliti berperan sebagai pengamat non-intervensif yang mencatat dinamika kelas, sementara seluruh rangkaian pembelajaran direkam dalam bentuk video untuk dianalisis lebih lanjut. Desain ini sejalan dengan tujuan penelitian yang ingin memotret secara natural bagaimana anak dengan karakteristik beragam berpartisipasi dan berpikir matematis di dalam konteks pembelajaran inklusif.

2. Hasil Pengembangan dan Implementasi Instrumen Observasi

Lembar observasi yang dikembangkan untuk mengkaji partisipasi dan proses berpikir matematis anak usia dini mengalami beberapa kali penyempurnaan setelah melalui penilaian ahli (expert judgment). Masukan dari ahli pendidikan matematika anak usia dini dan pendidikan inklusif menghasilkan perbaikan pada redaksi indikator, penyesuaian istilah agar lebih operasional, serta penambahan beberapa aspek partisipasi seperti inisiatif, respons terhadap teman sebaya, dan cara anak mempertahankan perhatian pada tugas. Uji coba terbatas menunjukkan bahwa lembar observasi dapat digunakan secara konsisten oleh dua pengamat yang berbeda; kesesuaian hasil pengamatan (interrater agreement) pada potongan video yang sama menunjukkan bahwa indikator mudah dikenali dalam praktik. Setelah tahap ini,

instrumen digunakan secara penuh selama rangkaian observasi kelas, sehingga data yang terkumpul mencerminkan partisipasi dan cara berpikir anak dalam situasi pembelajaran yang autentik.

3. Hasil Observasi Partisipasi Anak Usia Dini

Analisis terhadap rekaman video dan lembar observasi menunjukkan bahwa partisipasi anak usia dini dalam pembelajaran matematika berbasis UDL di kelas inklusif dapat dikelompokkan ke dalam beberapa pola. Sebagian anak menunjukkan partisipasi aktif-inisiatif, yang tampak dari keberanian memilih sendiri media atau aktivitas, mengajukan pertanyaan sederhana, serta menawarkan cara penyelesaian ketika dihadapkan pada tugas matematika. Pola lain yang menonjol adalah partisipasi aktifresponsif, di mana anak cenderung menunggu instruksi guru, namun memberikan respons yang tepat ketika ditanya atau diminta melakukan sesuatu. Pada saat yang sama, terdapat anak yang menunjukkan partisipasi terbatas, misalnya lebih banyak mengamati tanpa banyak interaksi verbal, atau hanya terlibat ketika diarahkan langsung oleh guru. Selain itu, muncul pula partisipasi kolaboratif, di mana anak bekerja sama dengan teman sebaya, saling membantu menyusun pola, membandingkan ukuran, atau mengelompokkan objek. Variasi bentuk partisipasi ini tampak konsisten di beberapa pertemuan dan berkaitan dengan karakteristik individual anak, dukungan guru, serta desain aktivitas yang memberi ruang bagi pilihan dan kerja sama.

4. Hasil Analisis Proses Berpikir Matematis Anak (UP-Think: “Think”)

Berdasarkan pengodean terhadap transkrip dan catatan observasi, proses berpikir matematis anak usia dini teridentifikasi dalam beberapa bentuk utama, antara lain kemampuan mengenali dan memperpanjang pola, membandingkan kuantitas atau ukuran, mengelompokkan objek berdasarkan satu atau dua kriteria, menyusun urutan (seriasi), serta mulai menjelaskan alasan secara sederhana. Dalam aktivitas pola, misalnya, beberapa anak mampu mengantisipasi elemen berikutnya dalam rangkaian warna atau bentuk, yang menunjukkan munculnya kemampuan generalisasi awal. Pada tugas membandingkan ukuran, anak tidak hanya menyebut “besar–kecil” tetapi juga mulai menggunakan alasan seperti “lebih panjang”, “lebih tinggi”, atau “lebih berat” ketika diminta menjelaskan pilihannya. Menariknya, beberapa anak dengan keterbatasan verbal lebih banyak mengekspresikan proses berpikirnya melalui

tindakan non-verbal: mereka menyusun balok atau kartu secara sistematis meskipun tidak banyak berbicara, sehingga penting bagi peneliti untuk membaca cara berpikir mereka melalui pola tindakan yang terekam dalam video. Temuan ini menunjukkan bahwa proses berpikir matematis pada anak usia dini tidak selalu tampak dalam bahasa lisan, tetapi dapat dikenali melalui cara anak memanipulasi objek, memilih strategi, dan mengorganisasi representasi secara spontan.

5. Keterkaitan Penerapan UDL dengan Partisipasi dan Cara Berpikir Anak (Sintesis UP-Think)

Jika dilihat dari alur penelitian, mulai dari desain pembelajaran, pengumpulan data observasi video, sampai analisis coding, tampak bahwa penerapan prinsip UDL memberikan kontribusi nyata terhadap kualitas partisipasi dan proses berpikir anak. Multiple means of engagement membantu mengurangi perilaku pasif, terutama ketika anak diberi kesempatan memilih aktivitas atau media yang paling menarik bagi mereka. Multiple means of representation (misalnya penggunaan benda konkret, gambar, gerak, dan bahasa sederhana) mempermudah anak memahami situasi matematis, terutama bagi anak dengan hambatan bahasa atau konsentrasi. Sementara itu, multiple means of action & expression memungkinkan anak mengekspresikan pemahaman melalui ucapan, gerakan, susunan objek, atau gambar, sehingga lebih banyak proses berpikir yang dapat teramati.

Pendekatan UP-Think memberikan lensa analitik untuk menghubungkan antara cara anak berpartisipasi (UP) dan cara anak berpikir (Think) dalam setiap episode pembelajaran. Data menunjukkan bahwa ketika guru secara konsisten menerapkan prinsip UDL, frekuensi partisipasi aktif–inisiatif dan kolaboratif meningkat, disertai munculnya lebih banyak indikator proses berpikir matematis seperti mengenali pola, mengelompokkan, dan menjelaskan alasan. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa desain pembelajaran yang inklusif dan fleksibel bukan hanya membuka akses, tetapi juga memperkaya kesempatan anak usia dini untuk membangun dan mengekspresikan pemikiran matematisnya di kelas inklusif.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis Universal Design for Learning (UDL) melalui pendekatan UP-Think mampu

meningkatkan partisipasi dan memunculkan proses berpikir matematis anak usia dini di kelas inklusif. Hal ini selaras dengan pemikiran CAST bahwa UDL merupakan kerangka yang dirancang untuk memastikan semua peserta didik dapat mengakses dan berpartisipasi dalam pengalaman belajar yang bermakna dan menantang melalui *multiple means of engagement, representation, dan action & expression*. Kajian terbaru tentang UDL dalam pendidikan matematika juga menegaskan bahwa UDL berpotensi kuat menciptakan kurikulum matematika yang fleksibel dan aksesibel bagi semua peserta didik, meskipun penelitian di level *early years* masih terbatas sehingga perlu eksplorasi lebih jauh pada konteks PAUD (Coyne et al., 2010). Temuan penelitian ini memperkuat arah tersebut, karena menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip UDL dapat dioperasionalkan secara konkret dalam aktivitas matematika berbasis bermain di kelas inklusif anak usia dini (Gaunt, 2025).

Dari sisi konten matematika, temuan mengenai pola, pengelompokan, perbandingan, dan seriasi yang muncul dalam tindakan anak sejalan dengan literatur tentang pentingnya matematika awal (*early math*) sebagai fondasi numerasi dan penalaran logis. Clements dan Sarama menekankan bahwa pembelajaran matematika usia dini yang efektif dibangun melalui lintasan belajar (*learning trajectories*) yang kaya pengalaman konkret dan representasi yang bervariasi. Penelitian lain menunjukkan bahwa keterlibatan anak dalam aktivitas pola dan representasi yang berbeda seperti segitiga, pola, dan objek hitung dapat meningkatkan engagement dan pemahaman matematis anak (Kieran et al., 2016; Clements & Sarama, 2009). Selain itu, studi tentang *multiple representations* di numerasi prasekolah menemukan bahwa penggunaan beragam representasi (objek nyata, gambar, simbol, dan bahasa) memperkuat pemahaman konsep dasar seperti “lebih banyak–lebih sedikit” pada anak usia dini (Tirosh et al., 2018). Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil-hasil tersebut: ketika guru menyediakan berbagai representasi dan media konkret, anak lebih mudah terlibat dan menunjukkan strategi berpikir matematis melalui tindakan maupun penjelasan sederhana (Bautista et al., 2019).

Dalam konteks inklusi, penerapan UDL di kelas PAUD yang beragam baik secara kemampuan maupun kebutuhan khusus menjadi sangat relevan. Studi tentang UDL di kelas inklusif prasekolah menunjukkan bahwa UDL mendukung guru dalam merancang pengalaman belajar yang mengakomodasi kebutuhan anak dengan

berbagai profil, termasuk dalam pembelajaran sains di kelas inklusif prasekolah. Penelitian lain di Indonesia juga melaporkan bahwa implementasi UDL di taman kanak-kanak inklusif menghadapi tantangan sumber daya dan kapasitas guru, namun tetap menunjukkan potensi besar dalam memperkuat akses dan partisipasi anak (Lintangsari & Emaliana, 2020). Di tataran internasional, kerangka UDL juga telah diusulkan secara spesifik untuk memperkuat inklusivitas dan keterlibatan dalam kurikulum matematika sekolah dasar, menekankan bahwa rancangan pembelajaran yang proaktif dan fleksibel mampu mengatasi hambatan partisipasi bagi siswa dengan kebutuhan yang beragam (Boateng et al., 2025). Dalam konteks itu, penelitian ini memberi kontribusi tambahan pada area yang relatif belum banyak disentuh: bagaimana UDL dipraktikkan dalam pembelajaran matematika usia dini dan bagaimana respons anak di kelas inklusif dapat dipetakan secara rinci.

Dari perspektif belajar melalui bermain, temuan penelitian bahwa anak mengekspresikan pemikiran matematis melalui Tindakan misalnya menyusun balok, mengelompokkan kartu, atau memperpanjang pola tanpa banyak verbal sejalan dengan kajian terbaru tentang *mathematizing* dalam pendidikan anak usia dini. Björklund dan kolega menunjukkan bahwa matematika dan bermain sering kali berjalan paralel, dan tugas guru adalah menjembatani keduanya sehingga proses *mathematizing* (mewujudkan ide matematis di dalam permainan) dapat muncul secara eksplisit melalui representasi dan interaksi. Studi lain tentang pembelajaran matematika yang responsif terhadap permainan (*play-responsive teaching*) menegaskan bahwa anak kecil memaknai konsep matematis melalui berbagai representasi bahasa lisan, tindakan tubuh, dan artefak yang saling berkelindan di dalam situasi bermain (Björklund & Palmér, 2024). Temuan penelitian ini menguatkan pandangan tersebut, karena menunjukkan bahwa proses berpikir matematis anak usia dini tidak selalu hadir dalam bentuk penjelasan verbal, tetapi dapat dibaca melalui pola tindakan yang konsisten ketika anak memanipulasi objek dan membangun struktur (Lundvin & Palmér, 2025).

Kebaruan pendekatan UP-Think dalam penelitian ini terletak pada cara membaca keterkaitan antara partisipasi (UP) dan proses berpikir (Think) dalam kerangka UDL. Jika studi-studi sebelumnya tentang UDL banyak berfokus pada desain pembelajaran, persepsi guru, atau pengembangan kerangka kebijakan untuk

inklusi, penelitian ini secara langsung memfokuskan analisis pada perilaku dan cara berpikir anak saat berinteraksi dengan tugas-tugas matematika di kelas inklusif (Bruns, 2024). Pendekatan ini dekat dengan seruan riset terkini agar penelitian tentang matematika anak usia dini tidak hanya berhenti pada *apa* yang diajarkan, tetapi juga *bagaimana anak memaknai dan merespons situasi matematis* dalam interaksi nyata dengan guru dan teman sebaya. Dengan menggunakan lensa UP-Think, partisipasi tidak lagi dimaknai sekadar “ikut serta”, melainkan sebagai indikator kualitas interaksi kognitif dan sosial; demikian pula, proses berpikir tidak hanya dilihat dari jawaban akhir, tetapi dari strategi, representasi, dan alasan yang digunakan anak, baik secara verbal maupun non-verbal (Palmér, 2022).

Dengan demikian, pembahasan ini menegaskan bahwa integrasi UDL dan UP-Think dalam pembelajaran matematika anak usia dini di kelas inklusif menghasilkan beberapa implikasi penting. Pertama, guru perlu merancang aktivitas matematika yang menyediakan variasi keterlibatan, representasi, dan cara ekspresi sehingga setiap anak—termasuk yang memiliki hambatan bahasa atau kebutuhan khusus—mendapat peluang nyata untuk menunjukkan pemikiran matematisnya. Kedua, pengamatan guru terhadap partisipasi anak sebaiknya tidak terbatas pada keaktifan verbal, tetapi juga membaca pola tindakan dan representasi non-verbal sebagai bentuk ekspresi berpikir. Ketiga, dari sisi riset, pendekatan analitik seperti UP-Think membuka ruang untuk studi lanjutan yang lebih mendalam tentang hubungan antara desain pembelajaran inklusif, dinamika partisipasi, dan perkembangan pemikiran matematis anak usia dini di berbagai konteks budaya dan institusional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) dengan pendekatan UP-Think mampu menguatkan partisipasi dan menampakkan proses berpikir matematis anak usia dini di kelas inklusif. Prinsip-prinsip UDL yang dioperasionalkan melalui variasi cara melibatkan anak (*engagement*), beragam bentuk penyajian konsep (*representation*), serta fleksibilitas dalam cara anak mengekspresikan pemahamannya (*action & expression*) terbukti memberikan ruang yang lebih luas bagi anak dengan kemampuan dan kebutuhan yang beragam untuk terlibat secara bermakna dalam aktivitas

matematika. Dalam konteks ini, partisipasi tidak lagi dipahami sekadar kehadiran fisik, tetapi mencakup inisiatif, respons, kerja sama, serta keterlibatan non-verbal yang tampak melalui tindakan anak saat berinteraksi dengan tugas-tugas matematika yang berbasis bermain.

Dari sisi proses berpikir, penelitian ini menunjukkan bahwa anak usia dini menampilkan berbagai bentuk pemikiran matematis awal, seperti mengenali dan memperpanjang pola, membandingkan kuantitas atau ukuran, mengelompokkan objek berdasarkan kriteria tertentu, menyusun urutan, hingga mulai mengemukakan alasan secara sederhana. Pendekatan UP-Think membantu memetakan keterkaitan antara kualitas partisipasi dan kompleksitas proses berpikir yang muncul: anak yang lebih aktif dan memiliki ruang untuk memilih media serta cara ekspresi cenderung menunjukkan strategi yang lebih beragam dan penjelasan yang lebih kaya, baik secara verbal maupun non-verbal. Dengan demikian, integrasi UDL dan UP-Think dalam pembelajaran matematika anak usia dini tidak hanya meningkatkan akses dan inklusivitas, tetapi juga memberikan cara pandang baru bagi guru dan peneliti untuk membaca, memahami, dan mengembangkan potensi berpikir matematis anak di kelas inklusif sejak usia dini.

REFERENSI

- Bautista, A., Habib, M., Ong, R., Eng, A., & Bull, R. (2019). Multiple Representations in Preschool Numeracy : Teaching a Lesson on Multiple Representations in Preschool Numeracy : Teaching a Lesson on More-or-Less Anthony Eng. *ASIA-PACIFIC JOURNAL OF RESEARCH*, May 2020. <https://doi.org/10.17206/apjrece.2019.13.2.95>
- Björklund, C., & Palmér, H. (2024). The challenges of mathematizing in Swedish early childhood education. *Journal of Early Childhood Education Research*, 13(2), 167–186.
- Boateng, S., Kalonde, G., & Duedu, C. (2025). A Universal Design for Learning Framework for Inclusive Primary Mathematics in Ghana : Adaptation and Implementation. *Open Access Library Journal*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.4236/oalib.1113596>
- Bruns, L. (2024). *NWCommons Implementing Universal Design for Learning in the Inclusive Early Childhood Classroom*.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math*.
- Coyne, Peggy, Pisha, Bart, Dalton, Bridget, Zeph, Lucille A, & Smith, Nancy
-

- Cook. (2010). Literacy by Design: A Universal Design for Learning Approach for Students With Significant Intellectual Disabilities. *Remedial and Special Education*, 33(3), 162–172. <https://doi.org/10.1177/0741932510381651>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches 4th edition* (V. Knigh (ed.); 4th ed.). SAGE Publications, Inc. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Froese, L., & Roelle, J. (2023). Expert example but not negative example standards help learners accurately evaluate the quality of self-generated examples. *Metacognition and Learning*, 18(3), 923–944. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09347-w>
- Gaunt, L. (2025). *Universal Design for Learning for mathematics education What is Universal Design for Learning ? July*.
- Kieran, C., Pang, J. S., Schifter, D., & Ng, S. F. (2016). *Early algebra: Research into its nature, its learning, its teaching*. library.oapen.org. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/27822/1002183.pdf>
- Leggett, N. (2017). Early Childhood Creativity: Challenging Educators in Their Role to Intentionally Develop Creative Thinking in Children. *Early Childhood Education Journal*, 45(6), 845–853. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0836-4>
- Lintangsari, A. P., & Emaliana, I. (2020). Inclusive education services for the blind: Values, roles, and challenges of university EFL teachers. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(2), 439–447. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20436>
- Lundvin, M., & Palmér, H. (2025). A Play-Responsive Approach to Teaching Mathematics in Preschool , with a Focus on Representations. *Education Sciences*, 1–16.
- Palmér, H. (2022). *Teaching Mathematics as to be Meaningful – Foregrounding Play and Children ' s Perspectives*.
- Panglipur, R., & Triayani, S. (2025). *UP-Think in UDL Mathematics : Student Participation and Thinking Analysis*. 13(4), 949–961.
- Schreffler, J., Iii, E. V., Chini, J., & James, W. (2019). Universal Design for Learning in postsecondary STEM education for students with disabilities: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(8).
- Tirosh, D., Tsamir, P., Barkai, R., & Levenson, E. (2018). *Engaging Young Children with Mathematical Activities Involving Different Representations : Triangles , Patterns , and Counting Objects Vključevanje otrok v matematične aktivnosti , ki vključujejo različne reprezentacije : trikotniki , vzorci in štetje*. 8, 9–30. <https://doi.org/10.26529/cepsj.271>
- Widodo, M. (2021). Perbandingan Kebijakan Inklusif di Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta. *Jurnal Pendidikan Tinggi*, 8(1), 50–65.
-