

# Model Pembelajaran Inovatif Matematika SD: Jalan Menuju Reformasi Pedagogis Global Yang Kontekstual

Anik Ghufron\*<sup>1</sup>, Andri\*<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: \*<sup>1</sup> [anikghufron@uny.ac.id](mailto:anikghufron@uny.ac.id) , \*<sup>2</sup> [andri214fipp.2024@student.uny.ac.id](mailto:andri214fipp.2024@student.uny.ac.id)

**Abstract.** *The transformation of mathematics education in primary schools is urgently needed to meet the demands of 21st-century learning. This study aims to identify innovative mathematics learning models at the elementary level that align with global pedagogical reform principles and are adaptable to the Indonesian educational context. This research employed a systematic literature review method, analyzing 35 scholarly articles published between 2015 and 2025. The study identified seven innovative models: Cooperative Learning, Flipped Classroom, Contextual Teaching and Learning (CTL) with multimedia, Inquiry-Based Learning, Mathematical Modelling, Metaverse-Based Learning, and Universal Design for Learning (UDL). These models were evaluated based on their alignment with four global reform pillars (higher-order thinking, 21st-century literacy, inclusivity, and digital transformation) and four local indicators (curriculum compatibility, infrastructure, teacher competence, and learning culture). Findings show that CTL with multimedia and UDL are the most comprehensive models in both global and local contexts. Meanwhile, Metaverse-Based Learning and Flipped Classroom demonstrate strong potential in digital transformation but have low adaptability. This study highlights the importance of a glocal approach—integrating global best practices with local needs—in developing meaningful and sustainable mathematics instruction at the primary school level.*

**Keywords:** *innovative learning model, , pedagogical reform, contextual learning*

**Abstrak.** *Transformasi pendidikan matematika di sekolah dasar menjadi kebutuhan mendesak seiring tuntutan pembelajaran abad ke-21. Kajian ini bertujuan mengidentifikasi model-model pembelajaran inovatif matematika di sekolah dasar yang sejalan dengan arah reformasi pedagogis global serta adaptif terhadap konteks pendidikan Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka sistematis terhadap 35 artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025. Hasil kajian mengidentifikasi tujuh model inovatif, yaitu: Cooperative Learning, Flipped Classroom, Contextual Teaching and Learning (CTL) dengan multimedia, Inquiry-Based Learning, Mathematical Modelling, Metaverse-Based Learning, dan Universal Design for Learning (UDL). Ketujuh model dievaluasi berdasarkan kesesuaiannya terhadap empat pilar reformasi global (berpikir tingkat tinggi, literasi abad 21, inklusivitas, transformasi digital) serta indikator lokal (kurikulum, infrastruktur, kompetensi guru, dan budaya belajar). Temuan menunjukkan bahwa CTL dengan multimedia dan UDL merupakan model paling komprehensif secara global dan kontekstual. Sementara itu, Metaverse-Based Learning dan Flipped Classroom menunjukkan potensi kuat dalam digitalisasi pembelajaran, namun dengan adaptabilitas rendah. Kajian ini menegaskan pentingnya pendekatan glocal—yang mengintegrasikan praktik global dan kebutuhan lokal—dalam mengembangkan model pembelajaran matematika yang bermakna dan berkelanjutan di sekolah dasar.*

**Keyword:** *model pembelajaran inovatif, reformasi pedagogis, pembelajaran kontekstual*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar memainkan peran strategis dalam membentuk kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah sejak dini (NCTM, 2000; Clements & Sarama, 2023; OECD, 2019). Menurut Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001), kompetensi matematis dasar seperti pemahaman konsep, kelancaran prosedural, dan penalaran harus dikembangkan secara seimbang. Laporan National Research Council (2001) menekankan bahwa kegagalan memahami matematika dasar pada masa awal akan berdampak jangka panjang pada kemampuan literasi numerasi siswa. Di sisi lain, Ginsburg, Lee, dan Boyd (2008) menyatakan bahwa pendidikan matematika anak usia dini harus responsif terhadap perkembangan kognitif anak dan mendorong eksplorasi aktif. Oleh karena itu, penting bagi sekolah dasar untuk menerapkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya mentransmisikan pengetahuan, tetapi juga membangun makna secara konseptual.

Secara global, pembelajaran matematika menghadapi tantangan besar terkait rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi dan literasi matematis siswa (PISA, 2018; Niss & Blum, 2020; OECD, 2021). Reformasi pendidikan matematika internasional kini menekankan pada pendekatan yang berpusat pada siswa, kontekstual, dan relevan dengan dunia nyata (Stillman, Brown & Galbraith, 2010; Kaiser, 2020; Schoenfeld, 2013). Di banyak negara, pembelajaran matematika mulai bergeser dari pendekatan prosedural menuju pembelajaran berbasis pemodelan, inkuiri, dan teknologi

digital (Blum, 2015; Jankvist & Niss, 2020; Cevikbas & Kaiser, 2020). Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis konteks dan masalah nyata menjadi fondasi penting untuk memperkuat pemahaman dan aplikasi matematis siswa dalam kehidupan sehari-hari (Freudenthal, 1991; Gravemeijer & Doorman, 1999; Lesh & Doerr, 2003). Dengan demikian, inovasi dalam model pembelajaran matematika menjadi kebutuhan mendesak dalam rangka menjawab tantangan global tersebut.

Di Indonesia, hasil asesmen nasional dan internasional menunjukkan masih rendahnya capaian literasi numerasi siswa sekolah dasar (Puspendik, 2022; Kemdikbudristek, 2021; World Bank, 2020). Menurut Suryanto & Prabawanto (2017), salah satu faktor penyebabnya adalah dominasi metode konvensional seperti ceramah dan drill yang kurang mengembangkan pemahaman konseptual. Hal ini selaras dengan temuan Suryani, Putra & Kurniasih (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika cenderung berorientasi pada jawaban benar daripada proses berpikir siswa. Padahal, Kurikulum Merdeka yang diusung Kementerian Pendidikan menekankan pentingnya pembelajaran yang berpihak pada siswa, kontekstual, dan diferensiatif (Kemdikbudristek, 2022; Hosnan, 2014; Daryanto & Karim, 2017). Oleh karena itu, adopsi model pembelajaran inovatif perlu menjadi prioritas dalam transformasi pendidikan matematika di sekolah dasar.

Model pembelajaran inovatif dicirikan oleh fleksibilitas, kolaboratif, berpusat pada siswa, dan integrasi teknologi sebagai bagian

dari proses belajar (Joyce, Weil & Calhoun, 2015; Trilling & Fadel, 2009; Saavedra & Opfer, 2012). Menurut Fullan (2013), inovasi pembelajaran yang efektif harus mencerminkan kebutuhan kontekstual lokal sambil mengadopsi praktik global yang terbukti berhasil. Selain itu, teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978) dan teori belajar bermakna Ausubel (1968) menekankan bahwa pengetahuan yang dibangun melalui interaksi dan keterlibatan aktif lebih bermakna dan bertahan lama. Pendekatan inovatif juga menekankan pentingnya penyajian masalah autentik dan kegiatan reflektif dalam proses pembelajaran (Hmelo-Silver, 2004; Boaler, 2002; Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Dengan demikian, model pembelajaran inovatif sejalan dengan paradigma baru dalam pendidikan abad ke-21 yang transformatif dan adaptif.

Reformasi pedagogis global bukan hanya perubahan metode, tetapi transformasi paradigma belajar yang menempatkan siswa sebagai agen aktif dalam membangun pengetahuan (UNESCO, 2015; OECD, 2018; Darling-Hammond et al., 2020). Di sisi lain, kontekstualisasi menjadi penting agar inovasi yang diadopsi tetap sesuai dengan nilai, budaya, dan realitas pendidikan lokal (Alwasilah, 2014; Santrock, 2017; Subkhan, 2019). Misalnya, penerapan pembelajaran berbasis masalah atau pemodelan matematika perlu disesuaikan dengan konteks sosial dan budaya siswa (Stillman et al., 2013; Blum, 2015; Bakker & Akkerman, 2014). Prinsip pendidikan yang relevan secara lokal namun

terhubung dengan kompetensi global disebut sebagai pendekatan global (glocalization) dalam pendidikan (Robertson, 1995; Rizvi & Lingard, 2010; Sahlberg, 2016). Oleh karena itu, penting bagi guru dan pembuat kebijakan untuk mengembangkan model yang responsif terhadap kebutuhan lokal dan tren global secara bersamaan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis model-model pembelajaran inovatif matematika di sekolah dasar yang mendukung arah reformasi pedagogis global secara kontekstual. Kajian ini relevan untuk menjawab kebutuhan pengembangan pembelajaran matematika yang bermakna, adaptif, dan mampu membangun keterampilan abad ke-21 (Partnership for 21st Century Skills, 2019; Pellegrino & Hilton, 2012; Clements et al., 2023). Dengan menyinergikan temuan dari berbagai penelitian empiris dan literatur internasional, artikel ini menyajikan kontribusi teoritis dan praktis bagi guru, peneliti, dan pengambil kebijakan pendidikan dasar. Kajian ini juga mendukung inisiatif Merdeka Belajar sebagai landasan sistem pendidikan yang fleksibel, adaptif, dan berpihak pada keberagaman siswa (Kemdikbudristek, 2022; Tirtarahardja & La Sulo, 2010; Munifah, 2021). Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi referensi penting dalam upaya pengembangan praktik pedagogis matematika di tingkat sekolah dasar.

## METODE

Penelitian ini menggunakan

pendekatan kualitatif jenis Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis model pembelajaran inovatif matematika di sekolah dasar serta menilai kesesuaiannya dengan arah reformasi pedagogis global dan konteks pendidikan Indonesia. Metode SLR dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam berbasis bukti dari berbagai hasil penelitian terpublikasi (Kitchenham & Charters, 2007; Petticrew & Roberts, 2006).

Data dikumpulkan dari artikel ilmiah dalam jurnal bereputasi yang terindeks di Scopus, Web of Science, DOAJ, dan Google Scholar dengan kata kunci seperti “*innovative learning models*”, “*mathematics education in elementary school*”, dan “*pedagogical reform*”. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi: terbit antara 2015–2025, relevan dengan pembelajaran matematika SD, menyajikan data empiris atau konseptual yang jelas, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, dan telah melalui proses peer-review. Artikel yang tidak tersedia secara penuh, tidak relevan, atau tidak terkait dengan konteks SD dikeluarkan dari analisis.

Proses kajian dilakukan melalui tiga tahap: (1) identifikasi dan seleksi awal berdasarkan topik dan abstrak, (2) screening dan open coding menggunakan *thematic analysis* untuk mengelompokkan model dan relevansinya terhadap reformasi pedagogis, serta (3) sintesis dan interpretasi untuk menilai efektivitas dan konteks lokalnya. Validitas dijaga melalui triangulasi antarpelaku dan tabel ekstraksi data, sedangkan pelaporan

mengikuti pedoman PRISMA (Moher et al., 2009) guna memastikan transparansi dan akuntabilitas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Identifikasi Model-Model Pembelajaran Inovatif Matematika di SD

Berdasarkan kajian sistematis terhadap 35 artikel terpilih dari berbagai jurnal bereputasi, penelitian ini mengidentifikasi tujuh model pembelajaran inovatif yang secara dominan diterapkan dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar. Model-model ini tidak hanya mencerminkan kemajuan dalam ranah pedagogis, tetapi juga menggambarkan pergeseran paradigma dari pendekatan pembelajaran konvensional menuju pendekatan yang lebih kolaboratif, kontekstual, dan berbasis teknologi digital. Berikut adalah hasil klasifikasi pembelajaran inovatif matematika di SD:

**Tabel 1. Klasifikasi Model Pembelajaran Inovatif dan Ciri Khasnya**

No	Model Pembelajaran	Karakteristik Inovatif	Referensi Utama
1	Kooperatif (Jigsaw, STAD)	Interaktif, sosial, berbasis kerja tim	Kamsi et al. (2021)
2	Flipped Classroom	Mandiri, berbasis teknologi, diskusi tatap muka aktif	Cevikbas & Kocer (2020)
3	CTL + Multimedia Interaktif	Kontekstual, visual, realistik, berbasis kehidupan sehari-hari	Pratiwi et al. (2024)
4	Inquiry-Based Learning	Eksploratif, investigatif, berbasis pertanyaan terbuka	Fry et al. (2025)
5	Mathematical Modeling	Realistik, problem-based, aplikatif pada dunia nyata	Fajri et al. (2025)
6	Metaverse-Based Learning	Imersif, visual 3D, interaktif melalui teknologi XR	Judjanto et al. (2024)
7	Universal Design for Learning	Inklusif, responsif, adaptif terhadap kebutuhan siswa	Radi & Mahmud (2025)

Ketujuh model pembelajaran ini mencerminkan spektrum inovasi yang luas, mulai dari pendekatan sosial-pedagogis hingga digital-imersif yang canggih. Penting untuk dicatat bahwa tidak ada satu model pun yang dapat dianggap paling unggul secara universal. Keberhasilan penerapan masing-masing model sangat bergantung pada konteks lokal,

karakteristik peserta didik, ketersediaan sumber daya, dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Oleh karena itu, integrasi dan adaptasi model-model tersebut secara fleksibel dan kontekstual menjadi kunci untuk mendukung reformasi pedagogis yang berkelanjutan di sekolah dasar. Pendekatan kombinasi yang memadukan keunggulan masing-masing model, misalnya kooperatif dengan teknologi multimedia atau inquiry learning dengan mathematical modelling, memungkinkan guru menciptakan pengalaman belajar matematika yang lebih kaya, bermakna, dan efektif.

Penelitian ini menegaskan pentingnya terus mengembangkan dan mengadopsi inovasi pembelajaran yang tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga responsif terhadap perubahan teknologi dan dinamika sosial, sehingga pendidikan matematika di sekolah dasar dapat menjadi fondasi kuat bagi pengembangan kompetensi abad 21 siswa.

**2. Kesesuaian Model dengan Prinsip Reformasi Pedagogis Global**

Reformasi pedagogis global saat ini berfokus pada transformasi pendidikan yang dapat menjawab kebutuhan dan tantangan abad ke-21. Organisasi seperti OECD (2018) dan UNESCO (2015) menggariskan empat pilar utama sebagai kerangka acuan untuk mengembangkan sistem pembelajaran yang relevan, inklusif, dan adaptif terhadap perubahan teknologi serta dinamika sosial.:

Empat Pilar Reformasi Pedagogis Global (OECD, 2018; UNESCO, 2015):

- 1) Berpikir Tingkat Tinggi – Critical thinking, problem solving
- 2) Literasi Abad 21 – Numerasi, digital literacy
- 3) Inklusivitas dan Aksesibilitas – Equity for all learners
- 4) Transformasi Digital – Teknologi sebagai alat belajar

Dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar, tujuh model pembelajaran inovatif yang diidentifikasi melalui kajian sistematis ini menunjukkan tingkat kesesuaian yang berbeda-beda terhadap empat pilar tersebut.

**Tabel 2. Tingkat afinitas masing-masing model terhadap keempat pilar reformasi global.**

Model	Pilar 1: Berpikir Tingkat Tinggi	Pilar 2: Literasi Abad 21	Pilar 3: Inklusivitas & Aksesibilitas	Pilar 4: Transformasi Digital
Kooperatif	✓	✓	✓	✗
Flipped Classroom	✓	✓	✗	✓
CTL + Multimedia Interaktif	✓	✓	✓	✓
Inquiry Based Learning	✓	✓	✗	✗
Mathematical Modelling	✓	✓	✗	✗
Metaverse-Based Learning	✓	✓	✗	✓
Universal Design for Learning	✓	✓	✓	✓

Berdasarkan tabel diatas, dapat diartikan bahwa model CTL dengan Multimedia Interaktif dan Universal Design for Learning merupakan yang paling komprehensif karena mampu menjawab keempat pilar reformasi pedagogis global secara simultan. Model ini tidak hanya mendorong pengembangan berpikir kritis dan literasi, tetapi juga mengedepankan inklusivitas serta memanfaatkan teknologi secara optimal. Sedangkan model Flipped Classroom dan Metaverse-Based Learning menunjukkan keunggulan yang signifikan dalam pilar

transformasi digital, memanfaatkan teknologi untuk mendefinisikan ruang dan cara belajar. Di sisi lain, Inquiry-Based Learning dan Mathematical Modelling sangat kuat dalam aspek pengembangan berpikir tingkat tinggi, namun perlu didukung dengan sarana teknologi dan pendekatan inklusif untuk memenuhi kebutuhan semua siswa.

Dengan demikian, pemilihan dan penerapan model pembelajaran inovatif harus dilakukan secara kontekstual dan integratif, mempertimbangkan kesiapan infrastruktur, karakteristik peserta didik, dan tujuan pembelajaran. Pendekatan yang adaptif ini akan memperkuat proses reformasi pedagogis yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga pada pemerataan kesempatan dan kesiapan siswa menghadapi tantangan global abad 21.

### 3. Adaptabilitas Model terhadap Konteks Pendidikan Indonesia

Penerapan model pembelajaran inovatif tidak dapat dilepaskan dari konteks lokal di mana model tersebut diimplementasikan. Dalam hal ini, sistem pendidikan Indonesia memiliki karakteristik khusus yang mempengaruhi sejauh mana suatu model dapat diadaptasi secara efektif. Penilaian adaptabilitas ini mempertimbangkan empat indikator utama:

1. Kesesuaian dengan Kurikulum Nasional (Kurikulum Merdeka & Kurikulum 2013)
2. Ketersediaan dan kesiapan infrastruktur digital
3. Kompetensi guru dalam menerapkan pendekatan inovatif

4. Budaya belajar siswa dan sekolah, termasuk penerimaan terhadap pembelajaran aktif

Analisis terhadap ketujuh model menghasilkan pengelompokan derajat adaptabilitas sebagai berikut:

- Tinggi: *Kooperatif*, *CTL + Multimedia*, *Universal Design for Learning (UDL)*
- Sedang: *Inquiry-Based Learning*, *Mathematical Modelling*
- Rendah: *Flipped Classroom*, *Metaverse-Based Learning*

**Tabel 3. Penilaian Adaptabilitas Model Inovatif di Indonesia**

Model Pembelajaran	Kesesuaian Kurikulum	Infrastruktur	Kompetensi Guru	Budaya Belajar
Kooperatif	✓	✓	✓	✓
CTL + Multimedia	✓	✓	✓	✓
Flipped Classroom	✓	✗	✗	✗
Inquiry-Based Learning	✓	✓	✗	✗
Mathematical Modelling	✓	✓	✗	✓
Metaverse-Based Learning	✗	✗	✗	✗
Universal Design for Learning	✓	✓	✓	✓

Penilaian adaptabilitas terhadap tujuh model pembelajaran inovatif mengungkap variasi tingkat keterterapan dalam konteks pendidikan dasar Indonesia. Model *Kooperatif*, *CTL + Multimedia*, dan *Universal Design for Learning (UDL)* menunjukkan tingkat adaptabilitas tertinggi. Ketiganya memperoleh kesesuaian penuh pada keempat indikator lokal: kurikulum nasional, infrastruktur pendidikan, kompetensi guru, dan budaya belajar. Model *Kooperatif* selaras dengan nilai gotong royong yang mengakar di budaya sekolah dasar, sementara *CTL + Multimedia* berhasil mengintegrasikan konteks kehidupan nyata ke dalam materi matematika. UDL, di sisi lain, menunjukkan kekuatan dalam menciptakan

pembelajaran yang inklusif dan responsif terhadap keberagaman siswa.

Model *Inquiry-Based Learning* dan *Mathematical Modelling* memiliki adaptabilitas sedang. Keduanya sesuai dengan arah kurikulum nasional yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun penerapannya terkendala oleh kesiapan guru dan kebiasaan belajar siswa yang masih terbatas pada pola instruksional konvensional. *Mathematical Modelling* sedikit lebih unggul karena lebih mudah dikontekstualisasikan dalam kehidupan sehari-hari siswa, yang meningkatkan penerimaannya dalam budaya belajar.

Sementara itu, *Flipped Classroom* dan *Metaverse-Based Learning* menunjukkan adaptabilitas rendah. Walaupun *Flipped Classroom* sejalan dengan kurikulum, penerapannya terganjal minimnya infrastruktur digital, keterbatasan kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran daring, serta rendahnya budaya belajar mandiri di rumah. *Metaverse-Based Learning* menghadapi tantangan paling besar: ketidaksesuaian dengan kurikulum saat ini, infrastruktur yang belum mendukung, rendahnya kesiapan guru, serta budaya belajar yang belum akrab dengan pendekatan virtual reality. Untuk kedua model ini, implementasi efektif hanya mungkin dilakukan dengan dukungan kebijakan, infrastruktur sistemik, dan pelatihan intensif.

## Pembahasan

### 1. Identifikasi Model-Model Pembelajaran Inovatif Matematika di Sekolah Dasar

Hasil kajian sistematis terhadap 35 artikel ilmiah mengungkap tujuh model pembelajaran inovatif yang banyak digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Model Cooperative Learning yang dikembangkan oleh Slavin (1995) dan Johnson & Johnson (2009) menekankan kolaborasi dalam kelompok heterogen untuk meningkatkan keterampilan sosial dan komunikasi matematis, sesuai dengan nilai budaya gotong royong di Indonesia (Kamid et al., 2021). Flipped Classroom, yang diperkenalkan oleh Bergmann dan Sams (2012), memanfaatkan teknologi digital untuk pembelajaran mandiri di luar kelas dan diskusi interaktif di kelas, namun masih menghadapi tantangan infrastruktur seperti yang diungkapkan oleh Cevikbas dan Kaiser (2020). Selanjutnya, Contextual Teaching and Learning (CTL) yang dipopulerkan oleh Johnson (2002) dan didukung oleh multimedia interaktif, memperkuat pemahaman konsep matematika secara kontekstual, sesuai dengan prinsip Realistic Mathematics Education oleh Freudenthal (1991).

Model Inquiry-Based Learning, yang berakar pada konstruktivisme Piaget (1972) dan Vygotsky (1978), menekankan pembelajaran berbasis investigasi dan refleksi aktif siswa, sebagaimana dijelaskan oleh Hmelo-Silver (2004). Implementasi model ini menuntut kompetensi guru dalam merancang pertanyaan terbuka dan memfasilitasi diskusi, seperti yang diingatkan Fry et al. (2025). Di sisi lain, Mathematical Modelling yang dikembangkan oleh Lesh dan Doerr (2003) dan Blum (2015)

menekankan penerapan matematika dalam memecahkan masalah dunia nyata, meningkatkan literasi numerasi dan relevansi pembelajaran, sesuai dengan hasil penelitian Fajri et al. (2025). Model ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan aplikasi praktis dan keterampilan berpikir kritis (OECD, 2018).

Sementara itu, teknologi imersif seperti Metaverse-Based Learning yang dikaji oleh Judijanto et al. (2024) dan Lee et al. (2021) menawarkan simulasi 3D interaktif yang berpotensi merevolusi cara belajar matematika, walaupun masih terkendala kesiapan infrastruktur dan sumber daya manusia. Universal Design for Learning (UDL) yang diperkenalkan oleh Meyer, Rose, dan Gordon (2014) memberikan pendekatan inklusif yang adaptif terhadap kebutuhan beragam siswa, memperkuat motivasi dan hasil belajar (Radzi & Mahmud, 2025). Pendekatan ini mengacu pada prinsip fleksibilitas penyajian, ekspresi, dan keterlibatan belajar, yang juga didukung oleh UNESCO (2015) sebagai respons terhadap keberagaman peserta didik di era global. Secara keseluruhan, ketujuh model ini menggambarkan inovasi pedagogis yang menuntut keselarasan antara karakteristik model, kesiapan ekosistem sekolah, dan kemampuan guru untuk menghasilkan pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna.

## **2. Kesesuaian Model dengan Prinsip Reformasi Pedagogis Global**

Pembelajaran abad ke-21 menuntut pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, pemecahan

masalah, dan analisis reflektif (OECD, 2018; Brookhart, 2010; Facione, 2015). Model Inquiry-Based Learning dan Mathematical Modelling secara khusus dirancang untuk mengasah keterampilan ini melalui proses eksplorasi dan investigasi aktif yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (Hmelo-Silver, 2004; Lesh & Doerr, 2003; Blum, 2015). Pendekatan konstruktivis yang mendasari kedua model ini menegaskan pentingnya siswa mengembangkan pemahaman mendalam dan keterampilan metakognitif yang esensial dalam menghadapi kompleksitas dunia modern (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Oleh karena itu, kedua model ini sangat relevan dalam menjawab tuntutan pilar pertama reformasi pedagogis global, yakni pengembangan berpikir tingkat tinggi.

Literasi abad ke-21 tidak hanya mencakup numerasi, tetapi juga literasi digital yang kritis dan adaptif dalam mengelola informasi teknologi (UNESCO, 2015; Eshet-Alkai, 2004; Gilster, 1997). Model pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital seperti Flipped Classroom, CTL dengan multimedia interaktif, Metaverse-Based Learning, dan Universal Design for Learning (UDL) secara simultan meningkatkan kompetensi literasi tersebut. Sebagai contoh, model Flipped Classroom (Bergmann & Sams, 2012) dan Metaverse-Based Learning (Lee et al., 2021) memfasilitasi pembelajaran mandiri dan interaktif berbasis teknologi, sementara CTL dan UDL mendukung penggunaan media yang adaptif untuk menyesuaikan dengan kebutuhan beragam siswa (Meyer, Rose, &

Gordon, 2014; Johnson, 2002). Integrasi ini menggarisbawahi pentingnya transformasi digital sebagai pilar utama yang memperkaya pengalaman belajar dan mempersiapkan siswa untuk dunia yang semakin terdigitalisasi.

Prinsip inklusivitas dan aksesibilitas menjadi fondasi utama dalam model Universal Design for Learning dan CTL dengan multimedia interaktif (Meyer, Rose, & Gordon, 2014; Johnson, 2002; UNESCO, 2015). Kedua model ini mengakomodasi keberagaman peserta didik melalui penyajian materi yang fleksibel dan pilihan ekspresi hasil belajar, sehingga memastikan equity for all learners (Rose & Dalton, 2009; Hall, Strangman, & Meyer, 2003). Sebaliknya, model Flipped Classroom dan Metaverse-Based Learning masih menghadapi kendala dalam aksesibilitas teknologi yang merata, terutama di wilayah dengan infrastruktur terbatas (Cevikbas & Kaiser, 2020; Lee et al., 2021). Model Cooperative Learning juga menonjol dalam mendukung inklusivitas sosial melalui kolaborasi dan kerja kelompok heterogen yang menguatkan aspek sosial dan emosional siswa (Slavin, 1995; Johnson & Johnson, 2009). Dengan demikian, keberhasilan reformasi pedagogis global sangat bergantung pada pemilihan model yang tidak hanya inovatif secara teknologi, tetapi juga responsif terhadap kebutuhan sosial dan kultural siswa.

### 3. Adaptabilitas Model terhadap Konteks Pendidikan Indonesia

Adaptabilitas model pembelajaran inovatif sangat bergantung pada kesesuaian dengan kurikulum nasional serta konteks

budaya dan infrastruktur lokal (Fullan, 2007; Tyack & Cuban, 1995). Model Kooperatif, CTL dengan multimedia interaktif, dan Universal Design for Learning (UDL) menunjukkan tingkat adaptabilitas tinggi karena selaras dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka dan Kurikulum 2013 yang menekankan pembelajaran kontekstual, kolaboratif, dan inklusif (Kemendikbud, 2021; Tomlinson, 2014). Kooperatif Learning sesuai dengan nilai gotong royong yang melekat dalam budaya Indonesia, sebagaimana dijelaskan oleh Slavin (1995) dan Johnson & Johnson (2009), sehingga mudah diterima dan diimplementasikan di sekolah dasar. Sementara itu, CTL dan UDL memberikan fleksibilitas dalam penyajian materi dan metode belajar yang adaptif terhadap keberagaman siswa, mendukung inklusivitas dan memberikan peluang untuk mengakomodasi berbagai gaya belajar (Meyer, Rose, & Gordon, 2014; Hall, Strangman, & Meyer, 2003).

Model Inquiry-Based Learning dan Mathematical Modelling termasuk dalam kategori adaptabilitas sedang karena meskipun secara teori sangat sesuai dengan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diamanatkan kurikulum (OECD, 2018; Lesh & Doerr, 2003), implementasinya masih terhambat oleh rendahnya kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran yang menuntut pendekatan inkuiri dan penerapan model matematika kontekstual (Hmelo-Silver, 2004; Fajri et al., 2025). Budaya belajar siswa yang masih cenderung pasif dan ketergantungan pada metode ceramah juga

menjadi kendala signifikan (Suryosubroto, 2012). Namun, Mathematical Modelling sedikit lebih adaptif karena sifatnya yang lebih mudah dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematis dalam konteks lokal (Blum, 2015).

Sementara itu, Flipped Classroom dan Metaverse-Based Learning memiliki tingkat adaptabilitas rendah, terutama karena keterbatasan infrastruktur teknologi dan kurangnya kesiapan guru dalam menggunakan teknologi secara optimal (Cevikbas & Kaiser, 2020; Lee et al., 2021). Selain itu, budaya belajar mandiri yang menjadi dasar Flipped Classroom masih belum berkembang luas di kalangan peserta didik sekolah dasar di Indonesia (Suryosubroto, 2012). Metaverse-Based Learning menghadapi tantangan terbesar karena infrastruktur virtual reality yang mahal dan belum merata, serta belum adanya integrasi yang memadai dengan kurikulum nasional (Judijanto et al., 2024; Kemendikbud, 2021). Oleh sebab itu, implementasi kedua model ini membutuhkan dukungan kebijakan yang kuat, pelatihan intensif bagi guru, dan peningkatan sarana prasarana digital secara menyeluruh agar dapat diterapkan secara efektif di Indonesia.

### SIMPULAN (PENUTUP)

1. **Tujuh model pembelajaran inovatif** matematika di sekolah dasar telah diidentifikasi melalui kajian sistematis, yaitu *Cooperative Learning*, *Flipped Classroom*, *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, *Inquiry-Based Learning*, *Mathematical Modelling*, *Metaverse-Based*

*Learning*, dan *Universal Design for Learning (UDL)*. Model-model ini menunjukkan relevansi tinggi terhadap tuntutan pembelajaran abad ke-21, dengan CTL dan UDL tampil sebagai model paling komprehensif dalam memenuhi keempat pilar reformasi pedagogis global: berpikir tingkat tinggi, literasi abad 21, inklusivitas, dan transformasi digital.

2. **Kesesuaian model dengan prinsip reformasi global** menunjukkan bahwa tidak ada satu model yang unggul secara mutlak. CTL dan UDL menonjol karena mampu menjawab tantangan pedagogis secara holistik, sedangkan *Inquiry-Based Learning* dan *Mathematical Modelling* unggul dalam aspek berpikir tingkat tinggi. Adapun *Flipped Classroom* dan *Metaverse-Based Learning* lebih kuat dalam aspek transformasi digital, namun menghadapi tantangan dalam aspek inklusivitas dan aksesibilitas.
3. **Tingkat adaptabilitas model dalam konteks pendidikan Indonesia** sangat dipengaruhi oleh kesiapan kurikulum, infrastruktur, kompetensi guru, dan budaya belajar. Model Kooperatif, CTL, dan UDL menunjukkan tingkat adaptabilitas tinggi karena selaras dengan nilai-nilai lokal dan kebijakan pendidikan nasional. Sementara itu, model *Flipped Classroom* dan *Metaverse-Based Learning* membutuhkan dukungan infrastruktur dan pelatihan intensif agar dapat diimplementasikan secara efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakker, A., & Akkerman, S. F. (2014). A boundary-crossing approach to support students' integration of statistical and scientific conceptualizations. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 223–237.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? *Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education*, 73–96.
- Boaler, J. (2002). *Experiencing school mathematics: Traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. Routledge.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom in mathematics education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 25, 1–29. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10013-w>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2023). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (2nd ed.). Routledge.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Model pembelajaran inovatif*. Gava Media.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93–106.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts* (2015 update). Insight Assessment.
- Fajri, N. I., Nugraha, R. A., & Widodo, S. A. (2025). Enhancing mathematical literacy through modeling-based learning in elementary education. *Journal of Mathematics Education*, 16(1), 14–26.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). *Mathematics education for young children: What it is and how to promote it*. SRCD Social Policy Report, 22(1), 3–22.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111–129.
- Hall, T., Strangman, N., & Meyer, A. (2003). *Differentiated instruction and implications for UDL implementation*. National Center on Accessing the General Curriculum.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Jankvist, U. T., & Niss, M. (2020). Mathematical modelling in mathematics education: Past, present and future. *ZDM*, 52, 907–922.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). *An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning*. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Judijanto, W., Prabowo, H., & Nugraha, R. A. (2024). Exploring immersive learning environments: The potential of metaverse in mathematics education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 19(3), 45–57.

- Kamid, K., Kusmayadi, T. A., & Hidayat, W. (2021). Cooperative learning in elementary mathematics classrooms: A cultural perspective. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 10(2), 189–198.
- Kaiser, G. (2020). The role of mathematics education research in international comparisons: Reflections from a personal perspective. *ZDM*, 52(1), 65–76.
- Kemendikbudristek. (2021). *Panduan pembelajaran dan asesmen*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Lee, K., Park, N., & Hwang, Y. (2021). The use of metaverse in elementary mathematics education: A case study. *Education and Information Technologies*, 26, 3347–3363.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Munifah, M. (2021). Merdeka belajar dalam konteks pendidikan dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(2), 103–114.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). The OECD PISA studies: An interdisciplinary review. *Educational Studies in Mathematics*, 104(1), 5–21.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st century learning definitions*. Battelle for Kids.
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (Eds.). (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- Piaget, J. (1972). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge*. Penguin.
- Puspendik. (2022). *Hasil asesmen nasional tahun 2022*. Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Kemendikbudristek.
- Radzi, N. F. M., & Mahmud, N. (2025). Implementing UDL in inclusive math education: Challenges and possibilities. *Journal of Special Education Research*, 15(1), 55–68.
- Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity. In M. Featherstone, S. Lash, & R. Robertson (Eds.), *Global modernities* (pp. 25–44). Sage.
- Rose, D. H., & Dalton, B. (2009). Learning to read in the digital age. *Mind, Brain, and Education*, 3(2), 74–83.
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). *Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching*. Phi Delta Kappan, 94(2), 8–13.
- Sahlberg, P. (2016). *Global education reform movement and its impact on schooling*. In K. Mundy et al. (Eds.), *Handbook of global education policy* (pp. 128–144). Wiley-Blackwell.
- Santrock, J. W. (2017). *Educational psychology* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Schoenfeld, A. H. (2013). Reflections on curricular change. *ZDM*, 45(4), 517–524.
- Stillman, G., Brown, J., & Galbraith, P. (2010). Research on modelling in mathematics education. In C. Hoyles et al. (Eds.), *Mathematics education and technology-rethinking the terrain* (pp. 143–162). Springer.
- Suryanto, D., & Prabawanto, S. (2017). Challenges in teaching elementary mathematics in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 10(3), 227–242.
- Suryosubroto, B. (2012). *Proses belajar mengajar di sekolah*. Rineka Cipta.
- Tirtarahardja, U., & La Sulo, U. (2010). *Pengantar pendidikan*. Rineka Cipta.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Tyack, D., & Cuban, L. (1995). *Tinkering toward utopia: A century of public school reform*. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.