



Model *Understanding By Design* (UBD) untuk Pembelajaran Matematika Yang Adaptif dan Inklusif Di Sekolah

Yogi Wiratomo¹ , Yulan Mailani² , Ersita Afayah Utami³ , Endang Sekar Ayu⁴ , Shinta Irabyatul Rahman⁵ 

^{1,2,3,4,5} Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

Abstract: The implementation of the Understanding by Design (UbD) model in mathematics instruction aims to establish a planning framework focused on conceptual understanding and knowledge transfer. By integrating differentiated instruction and Universal Design for Learning (UDL) principles, UbD provides a systematic foundation for designing adaptive and inclusive learning experiences. Through a literature review of relevant theories and educational practices, a conceptual framework is developed to support responsiveness to the diverse needs, learning styles, and characteristics of students. Findings indicate that the integration of UbD with adaptive and inclusive strategies enhances student engagement, accessibility, and learning outcomes in mathematics. This approach is relevant for fostering equitable, meaningful, and contextual learning across educational levels.

ARTIKEL HISTORI

Received 23/16/2025

Publish 25/12/2025

KEYWORDS:

Understanding by Design, adaptive learning, inclusive education, mathematics instruction.

Introduction

Understanding by Design Dalam satu kelas, siswa dapat memiliki kecepatan belajar, gaya belajar, serta kebutuhan khusus yang sangat bervariasi. Kondisi ini menuntut guru untuk merancang strategi pembelajaran yang responsif dan adaptif. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan yang seragam dan berorientasi pada konten, bukan pada pemahaman mendalam atau keberagaman peserta didik. Akibatnya, terjadi kesenjangan capaian belajar yang berpotensi menghambat pencapaian tujuan pendidikan yang inklusif dan bermakna.

Pembelajaran matematika di sekolah masih menghadapi tantangan dalam membangun pemahaman konsep yang bermakna. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa capaian literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Skor matematika Indonesia tercatat sebesar 366, sementara rata-rata OECD mencapai 472. Data ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep matematika dalam konteks pemecahan masalah (OECD, 2023).

Pada tingkat nasional, hasil Asesmen Nasional menunjukkan adanya peningkatan capaian numerasi siswa dari tahun ke tahun. Persentase murid yang mencapai kompetensi minimum numerasi meningkat dari 45,24% pada tahun 2022 menjadi 67,94% pada tahun 2024. Namun demikian, peningkatan tersebut belum merata antarwilayah dan satuan pendidikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang bersifat seragam belum sepenuhnya mampu mengakomodasi perbedaan konteks, kemampuan, dan kebutuhan belajar peserta didik (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025).

Corresponding author:

Yogi Wiratomo, Pendidikan Matematika, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia, Email: ywiratomo@gmail.com.

Received : 23-06-2025, Accepted : 25-12-2025. DOI: <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v12i3.8101>

Selain itu, implementasi pendidikan inklusif di sekolah reguler semakin meluas. Data menunjukkan bahwa lebih dari 40.000 sekolah menyelenggarakan pendidikan inklusif dengan melibatkan peserta didik berkebutuhan khusus, sementara ketersediaan guru pembimbing khusus masih terbatas. Kondisi ini menuntut guru untuk merancang pembelajaran matematika yang fleksibel, adaptif, dan dapat diakses oleh semua peserta didik. Oleh karena itu, *Understanding by Design* (UbD) dengan prinsip backward design, ketika diintegrasikan dengan pembelajaran adaptif dan *Universal Design for Learning* (UDL), menjadi kerangka perencanaan yang relevan untuk mendukung pembelajaran matematika yang bermakna dan inklusif (Kementerian Pendidikan, 2023).

Salah satu pendekatan yang menawarkan kerangka kerja sistematis untuk mengatasi tantangan ini adalah *Understanding by Design* (UbD), yang dikembangkan oleh Wiggins dan McTighe (Wiggins & McTighe, 2008). UbD mendorong guru untuk merancang pembelajaran dengan mengidentifikasi terlebih dahulu hasil belajar yang diharapkan, kemudian menentukan bukti asesmen, dan akhirnya menyusun aktivitas pembelajaran yang relevan dan bermakna. Pendekatan ini dikenal dengan istilah "perancangan mundur" (backward design), yang menempatkan pemahaman dan transfer pengetahuan sebagai tujuan utama, alih-alih sekadar menyelesaikan silabus atau menghafal konsep.

Dalam konteks pendidikan yang adaptif dan inklusif, UbD memiliki potensi besar untuk membantu guru merancang pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan individual siswa. Integrasi prinsip diferensiasi (Tomlinson, 2014) dan *Universal Design for Learning* (CAST, 2018) (Inc, n.d.) dalam kerangka UbD dapat memperkuat strategi pembelajaran yang sensitif terhadap keberagaman kognitif dan sosial-emosional peserta didik. Hal ini menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika, yang dikenal memiliki tingkat abstraksi tinggi, sehingga memerlukan pendekatan yang lebih kontekstual dan terarah pada pemahaman konsep secara mendalam.

Sejalan dengan urgensi tersebut, artikel ini bertujuan untuk:

1. Menelaah konsep dan prinsip dasar model pembelajaran UbD.
2. Menganalisis relevansi dan potensi penerapan UbD dalam mendukung pembelajaran matematika yang adaptif dan inklusif.
3. Menyusun kerangka konseptual yang mengintegrasikan UbD dengan prinsip pembelajaran diferensiatif dan inklusif sebagai landasan dalam perencanaan pembelajaran matematika.

Melalui kajian literatur, artikel ini akan membahas berbagai teori dan penelitian terkait pendekatan UbD, pembelajaran matematika, serta praktik pendidikan yang mendukung keberagaman peserta didik. Diharapkan hasil kajian ini dapat memberikan kontribusi konseptual dalam pengembangan strategi perencanaan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan inklusif di jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Pendidikan matematika memegang peranan strategis dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif siswa, yang menjadi fondasi penting dalam keberhasilan akademik dan kehidupan profesional di masa depan (Diana, 2020). Namun, matematika sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan, sehingga menurunkan minat dan prestasi siswa (Nasruddin et al., 2022). Untuk itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan inklusif, yang mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa, serta memotivasi mereka untuk terlibat aktif dalam proses belajar (Anggraini & Hutapea, 2021; Farhan et al., 2024).

Model pembelajaran inovatif seperti project-based learning terbukti mampu meningkatkan keaktifan siswa melalui kegiatan yang berorientasi pada hasil nyata (Rozalia & Suwarno, 2023). UbD dapat diadaptasi sebagai kerangka perancangan yang menekankan pemahaman konseptual dan transfer pengetahuan, sekaligus memungkinkan personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa yang beragam (Harmini, 2019). Pendekatan ini mencakup identifikasi tujuan akhir, penentuan bukti asesmen yang valid, dan perancangan aktivitas pembelajaran yang relevan dan kontekstual.

Model *problem-based learning* (PBL) juga dapat mendukung peningkatan hasil belajar matematika siswa melalui proses penyelidikan aktif dan pemecahan masalah yang autentik (Darma

et al., 2022; Juhairiah, 2020). PBL mendorong integrasi antara teori dan praktik, serta penerapan pengetahuan dalam situasi nyata (Mutiah, 2020). Selain itu, kontekstualisasi pembelajaran matematika dengan mempertimbangkan latar budaya dan pengalaman siswa berkontribusi dalam meningkatkan relevansi dan pemahaman siswa terhadap materi (Haryanti, 2017; Pambudi et al., 2021). Oleh karena itu, keterlibatan siswa sebagai pusat pembelajaran harus dibangun sejak tahap perencanaan hingga pelaksanaan pembelajaran (Pramudya et al., 2020).

Implementasi UbD dalam pembelajaran matematika yang adaptif dan inklusif melibatkan beberapa tahapan utama. Pertama, guru harus menetapkan hasil belajar yang spesifik dan selaras dengan kurikulum (Fatimah & Purba, 2021). Kedua, guru menyusun bukti asesmen yang valid dan reliabel sebagai indikator pencapaian tujuan belajar. Ketiga, guru merancang aktivitas pembelajaran yang menarik, kontekstual, dan mampu menjangkau keberagaman gaya serta kebutuhan belajar siswa.

Selanjutnya, prinsip inklusivitas dan adaptivitas perlu diterapkan dalam desain pembelajaran. Hal ini mencakup penggunaan metode pengajaran yang beragam—seperti ceramah, diskusi, demonstrasi, dan proyek—serta pemberian asesmen alternatif yang sesuai dengan minat dan kemampuan siswa. Penggunaan alat bantu visual, manipulatif, dan teknologi dapat memfasilitasi pemahaman konsep abstrak dalam matematika (Maulidia & Prafitasari, 2023).

Selain strategi pedagogis, aspek psikososial juga berperan penting. Pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan nyata dan pengalaman personal siswa terbukti dapat meningkatkan motivasi dan relevansi pembelajaran (Kristin & Rahayu, 2016; Rikawati & Sitinjak, 2020). Membangun lingkungan belajar yang aman, mendukung, dan menghargai partisipasi siswa akan memperkuat proses belajar (A. M. Andini et al., 2020; Hasyim, 2019). Penggunaan media pembelajaran yang menarik serta optimalisasi sumber belajar turut berperan dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Akhirnya, untuk menjamin efektivitas pembelajaran adaptif dan inklusif, guru perlu melaksanakan penilaian formatif secara berkelanjutan. Penilaian ini tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai dasar untuk memberikan umpan balik dan penyesuaian strategi pembelajaran (Febriyanti et al., 2021). Melalui penilaian formatif, guru dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa serta menyusun intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

Artikel ini menghadirkan kebaruan dalam pengintegrasian model UbD dengan prinsip-prinsip diferensiasi dan pembelajaran inklusif, yang belum banyak dijabarkan secara mendalam dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia. Pendekatan ini tidak hanya menekankan perencanaan pembelajaran yang sistematis dan berorientasi pada pemahaman, tetapi juga menyoroti pentingnya keadilan akses dan adaptivitas strategi belajar-mengajar terhadap kebutuhan peserta didik yang beragam.

Understanding by Design (UbD)

Understanding by Design (UbD) merupakan kerangka kerja perencanaan pembelajaran yang dikembangkan oleh Grant Wiggins dan Jay McTighe (Wiggins & McTighe, 2008). Model ini didasarkan pada prinsip *backward design* yang terdiri atas tiga tahap utama: (1) mengidentifikasi hasil belajar yang diinginkan, (2) menentukan bukti pencapaian (asesmen), dan (3) merancang aktivitas pembelajaran. Fokus utama UbD adalah pada pemahaman mendalam (*enduring understandings*) dan transfer pengetahuan, bukan sekadar penguasaan fakta atau prosedur.

UbD menekankan bahwa pemahaman sejati tidak hanya terlihat dari kemampuan siswa mengingat fakta, melainkan dari kemampuan mereka untuk menjelaskan, menafsirkan, menerapkan, memiliki perspektif, berempati, dan menunjukkan pengetahuan diri (Manurung & Listiani, 2020). Proses reflektif juga ditekankan dalam implementasi UbD, di mana guru menggunakan jurnal refleksi, diskusi sejawat, dan umpan balik siswa untuk memperbaiki kualitas pembelajaran.

Dalam praktiknya, UbD mendorong guru untuk menetapkan tujuan pembelajaran berdasarkan standar kompetensi dan merancang asesmen otentik yang mencerminkan pemahaman siswa. Baru kemudian aktivitas pembelajaran disusun agar mendukung pencapaian tujuan tersebut (D'Angelo et al., 2019).

Pembelajaran Adaptif dalam Matematika

Pembelajaran adaptif merupakan pendekatan instruksional yang menyesuaikan proses, materi, dan metode penyampaian sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan karakteristik individu siswa (Corno, n.d.; Rosnaeni et al., 2021). Dalam konteks matematika, pendekatan ini sangat relevan karena keragaman latar belakang siswa dan kompleksitas materi yang menuntut pendekatan yang berbeda untuk setiap siswa.

Komponen kunci dari pembelajaran adaptif adalah penilaian formatif berkelanjutan, yang memberikan umpan balik real-time bagi guru dan siswa untuk menyesuaikan strategi belajar. Teknologi menjadi elemen penting dalam pendekatan ini, melalui sistem pembelajaran berbasis algoritma cerdas yang menganalisis respons siswa, menyesuaikan tingkat kesulitan, serta menyediakan dukungan atau materi tambahan (Husnah et al., 2023).

Strategi seperti diferensiasi konten, proses, dan produk (Tomlinson, 2014) menjadi praktik umum dalam pembelajaran adaptif. Visualisasi data dan representasi grafis juga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih baik. Selain itu, pembelajaran adaptif juga mengembangkan keterampilan metakognitif, yaitu kemampuan siswa untuk mengenali dan mengelola proses belajar mereka sendiri.

Prinsip Pembelajaran Inklusif dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran inklusif adalah pendekatan pendidikan yang memastikan semua siswa, tanpa memandang latar belakang atau kemampuan, memperoleh akses yang sama terhadap pembelajaran yang berkualitas (Hasyim, 2019). Prinsip utama inklusivitas adalah menghargai keberagaman, menghilangkan hambatan partisipasi, serta mendukung semua siswa untuk berhasil.

Salah satu pendekatan sistemik yang mendukung pembelajaran inklusif adalah Universal Design for Learning (UDL), yang dikembangkan oleh CAST (2018) (Inc, n.d.). UDL mencakup tiga prinsip: (1) representasi informasi dalam berbagai cara, (2) beragam metode keterlibatan, dan (3) berbagai format ekspresi hasil belajar. Prinsip ini memungkinkan fleksibilitas dalam desain asesmen dan aktivitas pembelajaran, serta mendukung siswa dengan berbagai kebutuhan khusus.

Diferensiasi instruksi merupakan strategi utama pembelajaran inklusif, dengan menyesuaikan konten, proses, produk, dan lingkungan belajar (Yulianto et al., 2021). Guru dapat memodifikasi tugas, menyediakan pilihan berbeda, serta melibatkan kolaborasi dengan spesialis atau terapis untuk menyusun rencana pembelajaran individual. Penelitian Spooner (Spoonier et al., 2007) menunjukkan bahwa penerapan UDL dalam pembelajaran matematika secara signifikan membantu siswa dalam memahami konsep dengan pendekatan multisensori.

Lingkungan belajar yang inklusif menekankan pentingnya empati, rasa hormat, dan penerimaan antar peserta didik (D. W. Andini, 2022). Guru berperan penting dalam menciptakan atmosfer tersebut serta memfasilitasi interaksi positif di dalam kelas.

Integrasi UbD dengan Pendekatan Adaptif dan Inklusif

Integrasi antara *Understanding by Design*, pembelajaran adaptif, dan pembelajaran inklusif menciptakan pendekatan holistik dalam merancang pembelajaran matematika yang efektif, relevan, dan berpihak pada siswa. UbD menyediakan kerangka konseptual dan struktural, sementara pembelajaran adaptif memberikan personalisasi instruksi, dan pembelajaran inklusif menjamin akses yang setara untuk semua siswa.

Dalam praktiknya, integrasi dimulai dari identifikasi hasil belajar UbD yang fleksibel untuk berbagai capaian siswa. Penilaian dirancang agar memungkinkan siswa menunjukkan pemahaman mereka dengan cara yang berbeda, sesuai prinsip UDL dan adaptif. Aktivitas pembelajaran disusun berdasarkan kebutuhan individual dan gaya belajar siswa, termasuk penggunaan teknologi sebagai pendukung instruksi personal (Verdian et al., 2024).

Pemanfaatan blended learning dan media berbasis TIK memperluas akses serta mendukung teori socio-constructivism, di mana siswa belajar melalui interaksi sosial dan penggunaan teknologi (Harliawan, 2015; Majir, 2019). Aktivitas siswa yang tinggi, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, serta pemecahan masalah dapat dikembangkan melalui pendekatan ini (Pasaribu et al., 2023; Yustinaningrum, 2019).

Dalam mengintegrasikan teknologi, guru perlu memiliki Pedagogical Content Knowledge yang kuat (Basyah et al., 2021), dan pelatihan guru menjadi aspek penting agar pemanfaatan teknologi dalam pengajaran menjadi efektif (Asfiana et al., 2024; Budiyo & Haerullah, 2024).

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika juga memungkinkan penjelasan konsep menjadi lebih kreatif dan mudah dipahami (Ningsih, 2024; Touriano, 2018). Bahkan, integrasi aspek religiusitas ke dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa (Syamsuar et al., 2021).

Dengan menggabungkan UbD, pendekatan adaptif, dan inklusif, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai perancang pengalaman belajar yang memperhatikan kebutuhan setiap individu siswa. Ini merupakan pendekatan yang sangat relevan dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut kompetensi komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah (Arnanda et al., 2021; Mardhiyah et al., 2021; Widyaswari et al., n.d.).

Method

Penelitian ini menggunakan metode literature review untuk mengkaji berbagai sumber ilmiah yang membahas model *Understanding by Design* (UbD), pembelajaran matematika, serta pendekatan adaptif dan inklusif. Penelitian dilakukan secara kualitatif dan bersifat eksploratif, dengan mengumpulkan dan menganalisis artikel jurnal, dan sumber lain. Fokus kajian adalah pada penerapan konsep-konsep tersebut dalam pembelajaran matematika di tingkat pendidikan dasar dan menengah. Data diperoleh melalui pencarian sistematis dengan menggunakan kata kunci yang relevan. Analisis dilakukan secara tematik untuk mengidentifikasi karakteristik utama dan membangun kerangka konseptual yang mengintegrasikan UbD dengan pembelajaran adaptif dan inklusif.

Discussion

Hasil kajian menunjukkan bahwa *Understanding by Design* (UbD) berperan penting sebagai kerangka perencanaan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep dan transfer pengetahuan. Hal ini sejalan dengan pandangan Wiggins dan McTighe (Wiggins & McTighe, 2008) yang menyatakan bahwa *backward design* membantu guru memfokuskan pembelajaran pada tujuan pemahaman, bukan sekadar penyampaian materi. Dalam pembelajaran matematika, pendekatan ini relevan karena konsep-konsep matematika bersifat abstrak dan memerlukan perencanaan yang terstruktur agar dapat dipahami secara bermakna oleh siswa.

Integrasi UbD dengan pembelajaran adaptif juga menunjukkan kesesuaian dengan teori diferensiasi instruksi. Fleksibilitas dalam perancangan aktivitas dan asesmen memungkinkan guru menyesuaikan pembelajaran dengan perbedaan kemampuan dan kebutuhan siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa diferensiasi dan pembelajaran adaptif dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematika siswa (Fatimah & Purba, 2021; Tomlinson, 2014). Dengan demikian, UbD dapat mendukung pembelajaran yang tidak bersifat seragam, tetapi lebih responsif terhadap karakteristik peserta didik.

Selain itu, penerapan prinsip Universal Design for Learning (UDL) memperkuat aspek inklusivitas dalam UbD. Prinsip penyajian materi, keterlibatan, dan ekspresi yang beragam memberikan kesempatan bagi semua siswa untuk mencapai tujuan belajar melalui cara yang berbeda. Hal ini sejalan dengan temuan Spooner (Spooner et al., 2007) yang menegaskan bahwa desain pembelajaran yang fleksibel dan aksesibel dapat membantu siswa, termasuk peserta didik berkebutuhan khusus, dalam memahami konsep matematika. Oleh karena itu, integrasi UbD, pembelajaran adaptif, dan UDL menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang bermakna dan inklusif dapat dirancang melalui perencanaan yang sistematis dan berpihak pada keberagaman siswa.

Sintesis Konseptual: Relevansi UbD dalam Pembelajaran Matematika

Model *Understanding by Design* (UbD) merupakan kerangka kerja yang kuat dalam merancang pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemahaman mendalam dan transfer pengetahuan. Dengan memulai dari hasil belajar yang diinginkan, guru dapat memastikan pembelajaran sesuai dengan kompetensi esensial seperti berpikir logis, pemecahan masalah, serta kemampuan representasi matematika (Wiggins & McTighe, 2008). UbD mengedepankan *enduring understandings* — gagasan besar yang bertahan lama dalam pikiran siswa — yang sangat relevan untuk membangun pemahaman konsep seperti pecahan, aljabar, dan pola (Herbst et al., 2016).

UbD menekankan pentingnya perencanaan yang cermat dan kegiatan yang bermakna serta menantang. Hal ini membantu siswa terlibat aktif dalam proses belajar, sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Peran guru dalam UbD adalah sebagai fasilitator pembelajaran, membimbing siswa melalui proses eksplorasi dan refleksi (Harianti, 2017; Verdian et al., 2024).

Penilaian formatif yang berkelanjutan menjadi bagian penting dari UbD. Penilaian ini membantu guru memantau pemahaman siswa dan memberikan umpan balik tepat waktu yang berorientasi pada perbaikan (Wiggins & McTighe, 2008). UbD juga mengedepankan asesmen autentik yang mendorong siswa menerapkan pengetahuan dalam konteks dunia nyata.

Pembelajaran Adaptif: Penyesuaian dalam Proses dan Penilaian

Pembelajaran adaptif menuntut guru untuk merespons perbedaan kebutuhan, kemampuan, dan gaya belajar siswa. Dalam konteks UbD, pendekatan adaptif diterapkan melalui diferensiasi konten, proses, dan produk, terutama pada tahap perancangan aktivitas pembelajaran (Tomlinson, 2014). Misalnya, siswa dapat memahami konsep pecahan melalui manipulatif konkret, simulasi digital, atau konteks kehidupan sehari-hari.

Integrasi teknologi memungkinkan pembelajaran yang lebih personal, di mana siswa dapat belajar sesuai kecepatannya sendiri dengan dukungan yang sesuai (Kusumawati & Aprilliantika, 2023). Platform daring, tutor cerdas, dan simulasi interaktif memberikan akses pembelajaran yang fleksibel dan dapat menyesuaikan diri dengan respons siswa (Corno, n.d.; Husnah et al., 2023).

Penilaian dalam pembelajaran adaptif juga perlu fleksibel. Siswa bisa menunjukkan pemahamannya melalui proyek visual, refleksi tertulis, atau presentasi. Dengan demikian, siswa lebih termotivasi karena kemajuan mereka dihargai secara personal, bukan hanya dibandingkan dengan standar umum kelas.

Pembelajaran Inklusif: Mewujudkan Kelas yang Responsif

UbD dapat diintegrasikan dengan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) untuk mendukung pembelajaran inklusif. UDL mendorong penggunaan berbagai cara dalam penyampaian informasi, keterlibatan, dan ekspresi hasil belajar (Inc, n.d.). Dalam matematika, ini bisa berarti penggunaan video, audio, simbol visual, dan manipulatif konkret sebagai media belajar (Spooner et al., 2007).

Pendidikan inklusif dalam konteks UbD mengedepankan penyesuaian kurikulum dan strategi agar semua siswa, termasuk yang memiliki kebutuhan khusus, dapat mencapai tujuan belajar (D. W. Andini, 2022). Strategi diferensiasi seperti tugas alternatif, bantuan visual, serta pendekatan kooperatif memungkinkan siswa belajar sesuai dengan minat dan gaya belajarnya. Kolaborasi dengan orang tua dan tenaga ahli pendidikan khusus juga menjadi kunci sukses pendidikan inklusif (Harefa & Lase, 2024; Munauwarah et al., 2021).

Beberapa tantangan yang dihadapi meliputi belum optimalnya fasilitas dan perlunya pelatihan guru dalam menyusun pembelajaran yang benar-benar responsif dan adaptif (Utami & Putra, 2020; Verdian et al., 2024). Meski demikian, semangat kolaboratif dan pengembangan budaya inklusi tetap menjadi pondasi penting menuju pembelajaran yang adil.

Kerangka Integratif: UbD sebagai Penghela Pembelajaran Matematika yang Adaptif dan Inklusif

Integrasi UbD dengan pendekatan adaptif dan inklusif memberikan solusi menyeluruh bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang relevan, adil, dan responsif terhadap kebutuhan

semua peserta didik. UbD menyediakan kerangka tiga tahap: menetapkan hasil belajar, menentukan asesmen, dan merancang instruksi. Ketiga tahap ini dapat dirancang secara adaptif dan inklusif, sebagaimana ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Rancangan Tahapan UbD

Tahap UbD	Integrasi Adaptif	Integrasi Inklusif (UDL)
Identifikasi hasil belajar	Tujuan fleksibel untuk berbagai tingkat capaian	Tujuan disusun dengan prinsip akses universal
Tentukan asesmen autentik	Bentuk asesmen bervariasi (produk, presentasi, proyek, dll.)	Asesmen dapat diakses dan dikerjakan dengan cara yang beragam
Rancang aktivitas belajar	Diferensiasi konten dan proses; scaffolding sesuai kebutuhan siswa	Media beragam dan metode penyampaian ramah aksesibilitas

Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan UbD yang mengakomodasi keragaman siswa menghasilkan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Iskandar et al., 2019; Nasution et al., 2020). Siswa dengan kesulitan belajar dapat menerima bantuan berupa tutorial, perangkat lunak adaptif, atau instruksi individual. Sebaliknya, siswa yang unggul dapat diberi tantangan seperti proyek kontekstual atau eksplorasi lebih lanjut (Husnah et al., 2023).

Pengembangan modul, penggunaan konteks budaya lokal dalam game edukatif, serta pendekatan *student teams achievement division* juga menunjukkan peningkatan minat dan pemahaman siswa (Nurdiana & Asmah, 2022; Yanuar et al., 2019). UbD memungkinkan fleksibilitas dalam memilih metode yang sesuai dengan kondisi dan latar belakang siswa, termasuk pendekatan *discovery learning*, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran kontekstual (Kristin & Rahayu, 2016; Wakit, 2023).

Umpan balik yang rutin dan konstruktif menjadi penguat penting dalam pembelajaran adaptif dan inklusif. Dengan begitu, UbD dapat menjadi penghela utama dalam membangun kelas matematika yang memberdayakan, berpihak pada siswa, dan menyiapkan mereka menghadapi tantangan abad ke-21.

Conclusion

Model *Understanding by Design* (UbD) merupakan kerangka perencanaan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika. Melalui prinsip *backward design*, guru merancang pembelajaran dengan menetapkan tujuan pemahaman, menyusun asesmen yang selaras, dan merancang aktivitas belajar yang mendukung tercapainya tujuan tersebut. Integrasi UbD dengan pembelajaran adaptif dan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) memungkinkan perencanaan pembelajaran yang lebih fleksibel dan responsif terhadap keberagaman peserta didik.

Kajian ini menunjukkan bahwa guru matematika perlu merancang pembelajaran yang tidak bersifat seragam. Guru perlu menetapkan tujuan belajar yang berorientasi pada pemahaman konsep, menyediakan variasi bentuk asesmen, serta menggunakan beragam strategi dan media pembelajaran. Langkah ini memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar dan menunjukkan pemahamannya melalui cara yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya.

Selain itu, penerapan UbD yang terintegrasi dengan prinsip inklusif mendorong pembelajaran matematika yang dapat diakses oleh semua siswa. Penyediaan pilihan aktivitas, penggunaan representasi visual dan kontekstual, serta penilaian formatif yang berkelanjutan menjadi strategi penting dalam praktik pembelajaran di kelas. Dengan demikian, UbD dapat berfungsi sebagai

panduan pedagogis bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang adaptif, inklusif, dan bermakna.

Acknowledgement

Terima kasih kami ucapkan kepada program studi PPG dan program Studi Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI yang telah membantu dalam pelaksanaan penulisan artikel ini.

Author Contribution

Penulisan artikel ini disusun dan dibuat oleh Yogi Wiratomo sebagai author 1 dan sebagai koresponden utama. Adapun author lainnya berperan dalam pendalaman diskusi tentang tema yang diangkat.

References

- Andini, A. M., Soenarko, B., & Basori, M. (2020). Efektivitas model pembelajaran Inside–Outside Circle didukung media visual pada pembelajaran IPA dalam upaya pelestarian sumber daya alam. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 6(3), 249–264. <https://doi.org/10.37905/aksara.6.3.249-264.2020>
- Andini, D. W. (2022). Differentiated instruction: Solusi pembelajaran dalam keberagaman siswa di kelas inklusif. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 2(3). <https://doi.org/10.30738/trihayu.v2i3.725>
- Anggraini, R., & Hutapea, A., Novaria M. dan Amalina. (2021). Perangkat pembelajaran matematika berbasis Problem Based Learning untuk materi sistem persamaan linear tiga variabel (sebuah studi pengembangan). *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(4), 339. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i4.13919>
- Arnanda, A. N., Dafik, D., Oktavianingtyas, E., Harmi, H., & Firmani, I. (2021). Analisis Penerapan Media Pembelajaran Geogebra dalam Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(1), 38–38. <https://doi.org/10.19184/jomeal.v1i1.24374>
- Asfiana, A., Fitriyani, F., & Rokhimawan, M. A. (2024). Analisis Tantangan dan Kelebihan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Ideguru Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(1), 187–193. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1215>
- Basyah, N. A., Fahmi, I., & Jalil, Z. A. (2021). Penggunaan Teknologi Guru Dalam Jabatan Melalui Kerangka Kerja Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Aksara Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(3), 1245–1245. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.3.1245-1250.2021>
- Budiyono, S., & Haerullah, H. (2024). Dampak Teknologi terhadap Pembelajaran di Abad 21. *TSAQOFAH*, 4(3), 1790–1800. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i3.3005>
- Corno, L. (n.d.). *Implicit Teachings and Self-Regulated Learning*.
- D’Angelo, T., Thoron, A. C., & Bunch, J. C. (2019). What is Understanding By Design (UbD)? *EDIS*, 2019(1). <https://doi.org/10.32473/edis-wc322-2019>

- Darma, S. I., Syofni, S., & Suanto, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII B SMP IT Darul Huda Ukui. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(1), 69–69. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i1.14367>
- Diana, D. (2020). PEMANFAATAN ICT DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BAGI ANAK USIA DINI. *Edukasi*, 14(1). <https://doi.org/10.15294/edukasi.v14i1.963>
- Farhan, M. M., Mulia, D., & Sidik, S. A. (2024, January). *Penggunaan Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Mengenal Nilai Uang Pada Anak Tunagrahita*.
- Fatimah, A. E., & Purba, A. (2021). Meningkatkan resiliensi matematis mahasiswa pada mata kuliah matematika dasar melalui pendekatan differentiated instruction. *Journal of Didactic Mathematics*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.34007/jdm.v2i1.617>
- Febriyanti, R., Mustadi, A., & Jerussalem, M. A. (2021). Students' Learning Difficulties in Mathematics: How Do Teachers Diagnose and How Do Teachers Solve Them? *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 23–36. <https://doi.org/10.22342/jpm.15.1.10564.23-36>
- Harefa, A. T., & Lase, B. P. (2024). Peran Pendidikan dalam Mengurangi Stigma dan Diskriminasi terhadap Siswa dari Kelompok Minoritas Sosial. *Journal of Education Research*, 5(4), 4288–4294. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1479>
- Harianti, E. (2017). PEMBELAJARAN OPERASI HITUNG BILANGAN BULAT MELALUI PERMAINAN GO BACK THROUGH THE DOOR (GOBAK SODOR) DAN PROBLEM POSING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS IV MI NURUL JANNAH SAWARAN LOR. *Jurnal Review Pendidikan Dasar Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 3(3), 481–481. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v3n3.p481-490>
- Harliawan, H. (2015). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis TIK untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Kelas VIII J SMP Negeri 5 Singaraja. *Ekuitas Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 3(1). <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v3i1.12786>
- Harmini, T. (2019). Efektivitas Penggunaan Modul Berbasis Differentiated Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 136–148. <https://doi.org/10.24815/jdm.v6i2.14293>
- Haryanti, Y. D. (2017). MODEL PROBLEM BASED LEARNING MEMBANGUN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>
- Hasyim, M. A. (2019). PEMANFAATAN LINGKUNGAN SEKITAR SEBAGAI SUMBER BELAJAR ILMU PENGETAHUAN SOSIAL. *Elementeris Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Islam*, 1(1), 12–12. <https://doi.org/10.33474/elementeris.v1i1.2737>
- Herbst, P., Chazan, D., Kosko, K. W., Dimmel, J., & Erickson, A. (2016). Using multimedia questionnaires to study influences on the decisions mathematics teachers make in instructional situations. *ZDM*, 48(1–2), 167–183. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0727-y>
- Husnah, A., Fitriani, A., Patricya, F., undefined, M., Handayani, T. P., & Marini, A. (2023, November). *ANALISIS MATERI IPS DALAM PEMBELAJARAN IPAS KURIKULUM MERDEKA DI SEKOLAH DASAR*.
- Inc, C. (n.d.). *The UDL Guidelines*. Retrieved June 23, 2025, from <https://udlguidelines.cast.org>

- Iskandar, B. M., Purnomo, D., & Sugiyanti, S. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbantu Wolfram Alpha untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pokok Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII. *Imajiner Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 211–216. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4470>
- Juhairiah, J. (2020). Penggunaan Model Problem Solving Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Di SDN 211/lx Mendalo Darat. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 10(2), 246–246. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v10i2.182>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). *Mendikdasmen berharap Rapor Pendidikan jadi acuan pengembangan pendidikan nasional*.
- Kementerian Pendidikan, K., Riset, dan Teknologi. (2023). *Peringati Hari Down Syndrome, Kemendikbudristek ajak wujudkan pendidikan inklusi yang adil dan merata*.
- Kristin, F., & Rahayu, D. L. (2016). PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR IPS PADA SISWA KELAS 4 SD. *Scholaria Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(1), 84–84. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i1.p84-92>
- Kusumawati, P. R. D., & Aprilliantika, A. (2023). Pengembangan Video Animasi Berbasis Powtoon Materi Gaya Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(3), 853–858. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.3.853-858>
- Majir, A. (2019). BLENDED LEARNING DALAM PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN SUATU TUNTUTAN GUNA MEMPEROLEH KETERAMPILAN ABAD KE-21. *Sebatik*, 23(2), 359–366. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v23i2.783>
- Manurung, S. Y., & Listiani, T. (2020). MENJADI GURU YANG REFLEKTIF MELALUI PROSES BERPIKIR REFLEKTIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA [BECOMING A REFLECTIVE TEACHER THROUGH THE REFLECTIVE THINKING PROCESS IN MATHEMATICS LEARNING]. *Polyglot Jurnal Ilmiah*, 16(1), 58–58. <https://doi.org/10.19166/pji.v16i1.2262>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Maulidia, F. R., & Prafitasari, A. N. (2023). STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MEMENUHI KEBUTUHAN BELAJAR PESERTA DIDIK. *ScienceEdu*, 6(1), 55–55. <https://doi.org/10.19184/se.v6i1.40019>
- Munauwarah, R., Zahra, A., Supandi, M., Restiany, R. A., & Afrizal, D. (2021). Pendidikan Inklusi Solusi Utama Untuk Anak Penyandang Disabilitas. *YASIN*, 1(1), 121–133. <https://doi.org/10.58578/yasin.v1i1.21>
- Mutiah, T. (2020). Meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran sifat-sifat cahaya melalui model problem based learning pada siswa kelas IV Sekolah Dasar Negeri 3 Kedungwringin. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 1(3), 86–93. <https://doi.org/10.51651/jkp.v1i3.13>
- Nasruddin, Chairuddin, Rinda, & Miftachurohmah, N. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 24 Poleang. *Journal of Mathematics Education and Science*, 5(1), 15–21. <https://doi.org/10.32665/james.v5i1.377>
- Nasution, E. Y. P., Pebrianti, D. L., & Putri, R. (2020). Analisis Terhadap Disposisi Berpikir Kritis Siswa Jurusan IPS Pada Pembelajaran Matematika. *Mathline Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 61–76. <https://doi.org/10.31943/mathline.v5i1.130>

- Ningsih, W. (2024). Strategi penanaman nilai-nilai agama Islam dalam pembentukan karakter dan etika anak usia dini. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1).
- Nurdiana, R., & Asmah, S. N. (2022). GAME EDUKASI MATEMATIKA “Tang Mane Bakoel Saprahan” DENGAN KONTEKS KEARIFAN LOKAL MELAYU KALIMANTAN BARAT. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 7(1), 1–1. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v7i1.2695>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Factsheets – Indonesia*. OECD Publishing.
- Pambudi, W. A. S., Mastur, Z., & Kharisudin, I. (2021). KEMAMPUAN PENALARAN DAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN MIC BERBASIS ETNOMATEMATIKA. *Pedagogi Jurnal Penelitian Pendidikan*, 8(2). <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v8i2.4968>
- Pasaribu, D., Tanjung, L. M., Yantina, R., Utami, T. H., & Angin, L. M. P. (2023). The Effect of the PBL Model to Increase Student Learning Activities in Integrated Thematic Learning in Elementary Schools. *Journal of Educational Analytics*, 2(2), 263–272. <https://doi.org/10.55927/jeda.v2i2.4340>
- Pramudya, I., Mardiyana, M., Sutrima, S., Sujatmiko, P., & Aryuna, D. R. (2020). Mathematics Learning Practice Training with the “MiKIR” Approach to Improve Analysis and Algebra Reasoning Abilities in Mathematics MGMP SMP Sragen. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 10(2), 1–1. <https://doi.org/10.20961/jmme.v10i2.47076>
- Rikawati, K., & Sitinjak, D. S. (2020). Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa dengan Penggunaan Metode Ceramah Interaktif. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 2(2), 40–40. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.2.6059>
- Rosnaeni, R., Sukiman, S., Muzayanati, A., & Pratiwi, Y. (2021). Model-Model Pengembangan Kurikulum di Sekolah. *EDUKATIF JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), 467–473. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1776>
- Rozalia, M. F., & Suwarno, S. (2023). Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Penyajian Data Kelas IV. *JUPE Jurnal Pendidikan Mandala*, 8(2), 465–465. <https://doi.org/10.58258/jupe.v8i2.5375>
- Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Ahlgrim-Delzell, L., & Browder, D. M. (2007). Effects of Training in Universal Design for Learning on Lesson Plan Development. *Remedial and Special Education*, 28(2), 108–116. <https://doi.org/10.1177/07419325070280020101>
- Syamsuar, S., Sulasteri, S., Suharti, S., & Nur, F. (2021). Bahan Ajar Matematika Terintegrasi Islam untuk Meningkatkan Religiusitas dan Hasil Belajar Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 13–13. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i1.10827>
- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. ASCD.
- Touriano, D. (2018). INTERACTIVE TECHNOLOGY IN THE TEACHING AND LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION. *JOURNAL V-TECH (VISION TECHNOLOGY)*, 1(2), 31–36. <https://doi.org/10.35141/jvt.v1i2.94>
- Utami, M. N., & Putra, W. B. (2020). Fasilitas Ruang Khusus Pada Sekolah Inklusi Binar Indonesia (Bindo) di Bandung. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(1). <https://doi.org/10.26760/terracotta.v2i1.4289>
- Verdian, R. H., undefined, S., Widjati, W., & Widiastuti, E. (2024, January). *Permainan Money Monopoly sebagai Media Meningkatkan Literasi Keuangan pada Anak Autis*.

- Wakit, A. (2023). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memahami Materi Perkalian Studi Kasus Kesulitan Siswa Kelas IV SD. *MATH-EDU Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(1), 80–87. <https://doi.org/10.32938/jipm.8.1.2023.80-87>
- Widyaswari, T., Siahaan, S. M., & Stiawan, D. (n.d.). *Analysis of Teachers' Needs for Google Site- Based E-Learning Media Development in Indonesian Language Instruction at the Elementary Level*.
- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2008). *Understanding by design* (Expanded 2nd ed, [Nachdr.]). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Yanuar, Y., Sukmawati, K. I., & Arifin, S. (2019). Penerapan Model Student Teams Achievement Division Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII. *UNION Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 57–64. <https://doi.org/10.30738/union.v7i1.3151>
- Yulianto, F. E., Kurnadi, B., Basri, H., Jannah, U. R., & Zayyadi, M. (2021). MODEL INOVASI PEMBELAJARAN MAHASISWA BERKEBUTUHAN KHUSUS (MBK) BERBASIS VIDEO BERSUBTITLE. *Pi Mathematics Education Journal*, 4(1), 10–19. <https://doi.org/10.21067/pmej.v4i1.5138>
- Yustinaningrum, B. (2019). MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21 (KAJIAN MODEL PROJECT BASED LEARNING). *Jurnal Sinektik*, 2(1), 48–48. <https://doi.org/10.33061/js.v2i1.3019>