

The Role of UbD in Developing Students' Mathematical Problem-Solving Skills: A Literature Review

Fatqurhohman*¹, Tatik Retno Murniasih², Rahmad Bustanul Anwar³, Fahmi Abdul Halim⁴

¹Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

²Universitas Kanjuruhan Malang, Indonesia

³Universitas Muhammadiyah Metro, Indonesia

⁴STKIP PGRI Lumajang, Indonesia

e-mail: frohman86@unmuhjember.ac.id; tretnom@unikama.ac.id; rahmadbustanulanwar@ummetro.ac.id; fahmiabdulhalim@stkiplumajang.ac.id

Received: 12-07-2025 | Revised: 15-08-2025 | Accepted: 30-09-2025

Abstract

21st century learning demands strategies that go beyond the mere transfer of knowledge, emphasizing instead the development of higher-order thinking skills. Understanding by Design (UbD) emerges as a relevant approach as it highlights backward design through the formulation of end goals, authentic assessment, and meaningful learning experiences. This study aims to analyze the contribution of UbD to problem-solving skills through a systematic literature review. Out of 50 articles reviewed, six met the criteria of relevance and methodological quality using the Quality Assessment instruments (QA1, QA2, QA3). The findings indicate that UbD enhances conceptual understanding, motivation, and learners' ability to connect abstract concepts with real-life contexts and to transfer knowledge to new situations. Nevertheless, teachers' readiness to design instruction consistent with UbD principles remains a major challenge. The implications of this study affirm that UbD holds strong potential as an adaptive instructional design framework aligned with the demands of 21st century curricula. Future research is recommended to examine the longitudinal implementation of UbD at the secondary level with a focus on strengthening critical thinking and mathematical problem-solving skills.

Keywords: Understanding By Design; Problem-Solving Skills; Authentic Assessment; 21st Century Learning.

Corresponding Author: frohman86@unmuhjember.ac.id

Fatqurhohman, F., Murniasih, T.R., Anwar, R.B., & Abdul, F.A. (2025). The Role of UbD in Developing Students' Mathematical Problem-Solving Skills: A Literature Review. *RESET: Review of Education, Science, and Technology*, 1(1), 29-42. <https://doi.org/10.66031/reset.v1i1.18>

Copyright ©2025 to the Author. Published by CV. Ihsan Cahaya Pustaka
This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



1. PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah, agar mampu beradaptasi dengan dinamika global yang cepat (Ichsan et al., 2020; Rahmawati et al., 2021). Di antara keterampilan tersebut, pemecahan matematis menempati sentral karena tidak hanya menjadi tujuan utama pembelajaran matematika, tetapi juga menjadi fondasi

masalah bagi posisi pengembangan penalaran logistik, berpikir kritis, dan kemampuan transfer pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata (DiNapoli & Miller, 2022; Rati et al., 2023). Keterampilan ini memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep abstrak dengan situasi praktis, sehingga penting bagi keberhasilan akademik maupun profesional mereka (Blessinger et al., 2022).

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik masih rendah. Banyak peserta didik kesulitan menjembatani pemahaman konsep dengan penerapan strategi penyelesaian masalah (Kusumadewi & Retnawati, 2020; Lohi et al., 2021; Martins & Martinho, 2021). Hal ini menyiratkan keterbatasan pendekatan pembelajaran yang dominan digunakan, yang cenderung fokus pada prosedur latihan dan transfer informasi, bukan pada penanaman pemahaman mendalam. Meskipun berbagai inovasi pedagogi telah diperkenalkan, konsistensi keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah masih menjadi tantangan besar di kelas (Bariyyah, 2021; Deda et al., 2023; Gallagher & Savage, 2023; Ling & Mahmud, 2023).

Dalam konteks tersebut, UbD (*Understanding by Design*) muncul sebagai salah satu pendekatan yang menjanjikan. UbD menekankan pentingnya *backward design*, yaitu perencanaan pembelajaran yang dimulai dari penetapan tujuan akhir, kemudian merancang bentuk asesmen yang sesuai, dan akhirnya menentukan pengalaman belajar yang mendukung pencapaian tujuan tersebut (Taiyabi, 2021; Wulandari et al., 2024). Pendekatan ini memastikan bahwa pembelajaran tidak sekadar menekankan pencapaian kurikulum secara prosedural, melainkan lebih diarahkan pada pencapaian pemahaman mendalam (*enduring understanding*) dan kemampuan transfer pengetahuan (Klepsch & Seufert, 2020; Pramesti & Dewi, 2023).

Sejumlah penelitian menunjukkan potensi UbD dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperdalam pemahaman konsep, serta membantu peserta didik menghubungkan pengetahuan lintas konteks (Klepsch & Seufert, 2020; Suryana et al., 2025). Dalam pembelajaran matematika, penerapan UbD diyakini mampu membimbing peserta didik dalam mengonstruksi makna, menyusun strategi penyelesaian, serta mengembangkan pola pikir sistematis yang memecahkan masalah (Essien et al., 2023; Pramesti & Dewi, 2023; Sumandya et al., 2023). Meskipun demikian, penelitian tentang UbD masih banyak fokus pada implementasi kurikulum secara umum, sedangkan eksplorasi mendalam mengenai kontribusinya terhadap pengembangan keterampilan pemecahan masalah matematis masih sangat terbatas.

Kesenjangan ini menekankan perlunya kajian literatur yang komprehensif untuk mengidentifikasi bagaimana UbD dapat mendukung pengembangan keterampilan memecahkan masalah matematis, tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, serta peluang yang dapat dimanfaatkan dalam konteks pendidikan masa depan. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengkaji mengenai peran UbD dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik. Secara khusus, kajian ini akan menelaah kontribusi UbD dalam merancang pengalaman belajar yang berpusat pada pemahaman mendalam, keinginannya terhadap pencapaian keterampilan pemecahan masalah, serta arah penelitian lebih lanjut yang relevan untuk membekali praktik pembelajaran matematika di era abad ke-21.

Berdasarkan tujuan tersebut, pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana implementasi pembelajaran berbasis UbD dalam konteks pembelajaran matematika?
- 2) Bagaimana analisis efektivitas penerapan UbD terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik?
- 3) Apa hasil pembelajaran peserta didik yang diharapkan melalui penerapan UbD?

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur (*literature review*) untuk mengeksplorasi peran Understanding by Design (UbD) dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran. Kajian literatur dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahap, yaitu: (1) seleksi/pemilihan artikel, (2) penentuan relevansi, (3) kualitas artikel, (4) analisis data dan sintesis (Fahad Mon et al., 2023).

a) Seleksi artikel dan relevansi penentuan

Artikel yang dijadikan sampel berasal dari database jurnal internasional dan nasional dengan kata kunci terkait “*Understanding by Design*” dan “*mathematical problem-solving*”. Dari total 50 artikel awal, dilakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) topik pembelajaran menggunakan pendekatan UbD, (2) publikasi antara tahun 2020–2025, dan (3) tersedia *full text*, diperoleh 32 artikel yang memenuhi. Artikel yang tidak memenuhi sebanyak 18 artikel.

b) Penilaian kualitas artikel

Artikel yang relevan kemudian dijelaskan berdasarkan kualitas metodologisnya menggunakan instrumen QA (*Quality Assessment*). Hasil evaluasi menunjukkan 6 artikel jurnal memenuhi semua kriteria, sehingga dapat dijadikan dasar analisis lebih lanjut mengenai rencana implementasi pembelajaran menggunakan UbD.

c) Analisis dan sintesis data

Analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menelaah dan membandingkan temuan dari artikel terpilih untuk mengidentifikasi pola, kesamaan, perbedaan, praktik terbaik, tantangan, peluang, dan rekomendasi dalam implementasi UbD pada pembelajaran matematika abad ke-21. Literatur sintesis difokuskan pada tiga tema utama, yaitu perencanaan dan penerapan UbD, kontribusinya terhadap pengembangan keterampilan pemecahan masalah matematis, serta tantangan dan peluang implementasi. Setiap artikel dianalisis untuk mengekstraksi strategi pembelajaran, model asesmen, aktivitas peserta didik, dan bukti empiris peningkatan kemampuan pemecahan masalah, sehingga hasilnya memberikan gambaran menyeluruh kontribusi UbD, praktik terbaik, kendala yang muncul, serta kegagalan penelitian sebagai dasar bagi kajian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Berdasarkan proses seleksi dan evaluasi kualitas, penelitian ini memusatkan analisis pada enam artikel jurnal yang memenuhi kriteria relevansi dan ketelitian metodologi terkait

peran Understanding by Design (UbD) dalam pengembangan pemecahan masalah. Dari 50 artikel yang ditelaah pada tahap awal, hanya enam artikel yang dinyatakan layak setelah melalui penilaian dengan instrumen Quality Assessment (QA1, QA2, QA3). Artikel-artikel terpilih ini dipandang representatif untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai penerapan UbD dalam mendukung kemampuan penyelesaian masalah peserta didik.

Jumlah artikel yang relatif terbatas mencerminkan masih minimnya penelitian yang secara spesifik menelaah UbD dalam konteks pemecahan masalah, terutama pada pembelajaran matematika. Kondisi ini sekaligus menegaskan adanya celah penelitian (research gap) yang penting untuk eksplorasi lebih lanjut. Dengan demikian, sintesis dari enam artikel ini tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas UbD, tetapi juga menekankan perlunya penelitian lanjutan yang lebih luas dan beragam untuk memperkuat generalisasi temuan, khususnya pada berbagai jenjang pendidikan dan model pembelajaran yang terintegrasi dengan UbD.

Tabel 1. Analisis UbD dalam Pemecahan Masalah

No	Penulis & Tahun	Tema / Topik	Temuan utama
1	Fradina, et al (2022)	Pengembangan pembelajaran berbasis UbD untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan problem-solving	Pembelajaran IPAS berbasis UbD menggunakan model ADDIE terbukti fleksibel dan efektif untuk diterapkan di pembelajaran sekolah dasar, karena dapat sebagai pendukung aktivitas peserta didik.
2	Pramesti & Dewi (2023)	UbD dalam pembelajaran Matematika di SD.	Penerapan UbD dalam pembelajaran matematika terbukti meningkatkan pemahaman peserta didik, karena mendorong keterlibatan aktif dan mengurangi pembelajaran berpusat pada guru. UbD menjadi alternatif desain pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan.
3	Wulandari, et al (2023)	Peran strategi UbD dalam pendidikan abad ke-21	Strategi UbD efektif untuk merancang pembelajaran berorientasi tujuan, meningkatkan pemahaman dan keterampilan abad 21 peserta didik. Selain itu, UbD mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan menjelaskan, menginterpretasi, menerapkan, berempati, dan kesadaran diri.
4	Mubarkah, et al (2024)	Penerapan Discovery Learning terintegrasi UbD untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik SMK	Penerapan discovery learning berbasis UbD meningkatkan keaktifan dan kepercayaan diri peserta didik serta aktivitas belajar seperti diskusi, tanya jawab, dan presentasi. Model ini membantu guru menyesuaikan tujuan, asesmen, dan kegiatan pembelajaran dengan karakteristik peserta didik, sehingga mendorong proses belajar yang lebih interaktif, partisipatif, dan efektif.

5	Surat & Wahada (2024)	Model PBL berbasis UbD untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik	Penerapan PBL berbasis UbD mampu meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Peningkatan ini berkaitan dengan rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.
6	Usmadi, et al (2025)	Penerapan UbD pda model PBL dan TaRL dalam pembelajaran aritmetika	Penerapan model PBL dan TaRL berbasis UbD terbukti meningkatkan motivasi, literasi, pemahaman konsep, dan hasil belajar peserta didik. Keberhasilan ini didukung pemilihan masalah matematika sesuai karakteristik peserta didik dan proses pembelajaran yang meliputi orientasi, bimbingan individual dan kelompok, pengembangan karya, evaluasi, serta refleksi.

Berdasarkan tabel 1 diatas, diperoleh beberapa temuan utama yang dapat paparkan sebagai berikut.

Penerapan Understanding by Design (UbD) dalam berbagai konteks pembelajaran terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, serta aktivitas peserta didik. Penelitian (Fradina et al., 2022) menunjukkan bahwa pembelajaran IPA Terpadu Sekolah Dasar berbasis UbD yang dikembangkan menggunakan model ADDIE mampu menjadi desain pembelajaran yang fleksibel dan efektif. Keunggulan model ini terletak pada kemampuannya mendukung aktivitas peserta didik secara optimal, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan partisipatif.

Dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat SD, (Pramesti & Dewi, 2023) menemukan bahwa penerapan UbD mendorong keterlibatan aktif peserta didik dan mengurangi dominasi guru dalam proses belajar. Hal ini menunjukkan bahwa UbD tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga menjadi alternatif desain pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Penekanan pada keterlibatan aktif peserta didik menjadikan pembelajaran lebih berpusat pada peserta didik dan relevan dengan kebutuhan mereka.

Lebih lanjut penelitian (Wulandari et al., 2024) menekankan peran strategis UbD dalam pendidikan abad ke-21. Penelitian ini menyoroti efektivitas UbD dalam merancang pembelajaran berorientasi tujuan (*goal-oriented learning*), yang tidak hanya meningkatkan pemahaman dan keterampilan akademik, tetapi juga keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan menjelaskan, menginterpretasi, menerapkan pengetahuan, berempati, serta kesadaran diri. Hal ini menunjukkan bahwa UbD mampu menghadirkan pembelajaran yang holistik, menekankan pengembangan karakter dan kompetensi kognitif sekaligus.

Selain itu, integrasi UbD dengan model pembelajaran tertentu semakin memperkuat efektivitasnya. (Mubarkah et al., 2024) menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* berbasis UbD meningkatkan keaktifan dan kepercayaan diri peserta didik SMK. Aktivitas belajar seperti diskusi, tanya jawab, dan presentasi menjadi lebih optimal karena UbD membantu guru menyesuaikan tujuan pembelajaran, asesmen, dan kegiatan sesuai karakteristik peserta didik, sehingga proses belajar menjadi interaktif, partisipatif, dan efektif.

Penerapan UbD juga efektif ketika digabungkan dengan model Problem-Based Learning (PBL). (Surat & Wahada, 2024) melaporkan bahwa PBL berbasis UbD mampu meningkatkan hasil belajar matematika, karena rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan (Usmadi et al., 2025), yang menunjukkan bahwa PBL dan Teaching at the Right Level (TaRL) berbasis UbD dapat meningkatkan motivasi, literasi, pemahaman konsep, dan hasil belajar. Keberhasilan ini didukung oleh pemilihan matematika yang relevan dengan peserta didik serta proses pembelajaran yang meliputi orientasi, bimbingan individu dan kelompok, pengembangan masalah karya, evaluasi, dan refleksi.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa UbD merupakan kerangka desain pembelajaran yang efektif untuk berbagai jenjang pendidikan dan mata pelajaran. Keunggulan utama UbD terletak pada kemampuannya mengintegrasikan tujuan pembelajaran, asesmen, dan kegiatan secara sistematis, sekaligus mendorong pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21. UbD tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan akademik, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, kreatif, literasi, dan keterampilan sosial peserta didik, sehingga menjadi alternatif desain pembelajaran yang direkomendasikan untuk pendidikan modern.

3.2. Pembahasan/Diskusi

Implementasi UbD dalam Perencanaan Pembelajaran

UbD (*Understanding by Design*) atau *backward design* merupakan kerangka kerja untuk mendesain pembelajaran dan kurikulum yang berfokus pada pencapaian pemahaman mendalam (*deep learning*) dan transfer pengetahuan yang bermakna sebagai tujuan akhir pembelajaran (Sumrall & Sumrall, 2018; Taiyabi, 2021). Berbeda dengan pendekatan tradisional yang berorientasi pada aktivitas dan konten, UbD menekankan pendidik untuk mengidentifikasi hasil belajar yang diinginkan dan bukti-bukti capaiannya, kemudian merancang pengalaman belajar yang efektif. Implementasi model ini secara efektif dapat mentransformasi praktik pembelajaran menjadi lebih terarah, mendalam, dan terpusat pada peserta didik.

Tahap awal implementasi UbD “*identify desired results*”, perencanaan yang berorientasi pada tujuan melalui identifikasi hasil belajar yang diinginkan. Tujuan ini tidak hanya mencakup pencapaian kompetensi dasar, namun juga sebagai pemahaman inti dan pertanyaan esensial yang memicu eksplorasi dan pemikiran mendalam (Wulandari et al., 2024). UbD sebagai *backward design* memastikan keselarasan kurikulum, sehingga tidak ada lagi kesenjangan antara tujuan, penilaian, dan pengajaran. Setiap aktivitas dirancang dengan niat yang jelas untuk membawa peserta didik lebih dekat ke pemahaman yang ditargetkan, agar menghindari pembelajaran yang bersifat rutin atau hanya “menuntaskan materi” tanpa dampak yang signifikan terhadap pemahaman konseptual jangka panjang peserta didik (Klepsch & Seufert, 2020; Sumandya et al., 2023). Sehingga konsekuensi dari desain UbD bergesernya praktik dari *teacher-centered* ke arah pendekatan *student-centered*.

Pada tahap “*plan learning experiences and instruction*”, desain UbD menuntut perancangan pengalaman belajar yang meminta peserta didik untuk mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Peran guru bergeser dari penyampai informasi menjadi fasilitator

yang merancang skenario, dimana peserta didik aktif menggali informasi, berdiskusi, berdebat, dan menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah autentik (Fatqurhohman, 2025). Pergeseran ini didorong oleh sifat dari tugas performansi dan penilaian autentik dalam UbD, yang pada dasarnya tidak dapat diselesaikan hanya dengan menghafal (Fatqurhohman, 2016). Tugas-tugas tersebut mensyaratkan keterlibatan aktif, investigasi, dan kolaborasi, sehingga secara alami menempatkan peserta didik sebagai aktor utama dalam proses belajar mengajar. Guru menjadi “*designer of learning experiences*” dan “*coach*” yang memberikan umpan balik berkelanjutan untuk membangun pemahaman (Chan, 2020; Ingulfen et al., 2023).

Salah satu kekuatan utama UbD terletak pada fleksibilitas dan adaptabilitasnya untuk diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran aktif. Kerangka UbD berfungsi sebagai “*theoretical basis*” yang menentukan tujuan dan bukti akhir, sementara model-model lain dapat diadopsi sebagai strategi instruksional untuk mencapai tujuan tersebut, sehingga integrasi ini bersifat sinergi dan memperkuat kedua belah pihak. UbD juga memberikan struktur dan kejelasan tujuan yang sering kali kurang dalam penerapan model inkuiri, seperti *discovery learning* atau *problem-based learning* (PBL). Sebaliknya, model-model tersebut memberikan metodologi yang konkret dan terbukti untuk mengoperasionalkan pengalaman belajar yang menantang dan bermakna (Pratama et al., 2020). Pada integrasi *Teaching at the Right Level* (TaRL) menunjukkan adaptabilitas UbD, dimana data penilaian formatif yang terus-menerus dilakukan dalam siklus UbD digunakan untuk melakukan pengelompokan yang dinamis dan intervensi yang dipersonalisasi (Klepsch & Seufert, 2020), yang memastikan diferensiasi instruksi terjadi untuk memandu semua peserta didik menuju pemahaman yang sama, meskipun dengan jalur dan dukungan yang berbeda.

Implementasi UbD dalam berbagai konteks pembelajaran menunjukkan hasil yang konsisten. (Fradina et al., 2022) mengembangkan pembelajaran IPA Terpadu berbasis UbD yang fleksibel dan efektif. (Pramesti & Dewi, 2023) menemukan UbD di tingkat SD mengurangi dominasi guru dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik. (Mubarkah et al., 2024) melaporkan peningkatan keaktifan dan kepercayaan diri peserta didik SMK melalui Discovery Learning berbasis UbD. Integrasi UbD dengan PBL juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika (Surat & Wahada, 2024; Usmadi et al., 2025), didukung oleh pemilihan konten yang relevan dan proses pembelajaran yang terstruktur.

Dengan demikian, UbD (*Understanding by Design*) menawarkan pendekatan sistematis dan koheren untuk pembelajaran bermakna, menekankan keterpaduan antara tujuan pemahaman yang jelas, asesmen autentik, dan pengalaman belajar berpusat pada peserta didik, sehingga setiap peserta didik memiliki kesempatan mencapai pemahaman mendalam dan mentransfer pengetahuan ke konteks nyata. Fleksibilitasnya memungkinkan guru mengadaptasi berbagai model pedagogi tanpa terikat metode tunggal, sekaligus meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dengan struktur yang terarah dan orientasi pada hasil belajar, UbD memperkuat kualitas perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran, menjadikannya strategi efektif untuk mengembangkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah secara optimal.

Efektivitas UbD (Understanding by Design) dalam Pemecahan Masalah Matematis

UbD (*Understanding by Design*) merupakan kerangka perencanaan pembelajaran yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui pendekatan yang berorientasi pada pemahaman konseptual mendalam (*deep understanding*). Desain UbD berorientasi pada identifikasi tujuan pembelajaran jangka panjang, pemilihan bukti pencapaian kompetensi, dan perancangan kegiatan belajar yang sistematis, sehingga hubungan antara tujuan, asesmen, dan aktivitas belajar menjadi jelas (Aristanti & Fatayan, 2024). Fokus utama UbD pada “*enduring understandings*” dan “*essential questions*” yang mendorong peserta didik untuk menghubungkan fakta-fakta terisolasi menjadi kerangka konseptual yang koheren, memungkinkan mereka memahami “*mengapa*” dan “*bagaimana*” suatu konsep, yang secara signifikan meningkatkan retensi pengetahuan dan kemampuan transfer ke konteks baru.

Efektivitas UbD dalam meningkatkan pemecahan masalah matematis terlihat dari penerapan tugas performa autentik yang menuntut peserta didik menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, dan merancang solusi inovatif. Aktivitas ini tidak hanya mengembangkan keterampilan kognitif tingkat tinggi, tetapi juga membentuk pola pikir kritis dan kreatif, yang menjadi inti dari kompetensi abad ke-21 (Ningrum et al., 2023). Implementasi UbD secara konsisten menunjukkan peningkatan partisipasi aktif, motivasi, dan kepercayaan diri peserta didik dalam belajar. Penelitian Hattie (2012) menunjukkan bahwa keterlibatan aktif ini berkontribusi signifikan terhadap pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Berbagai studi empiris menegaskan efektivitas UbD. (Trapani & Annunziato, 2018) menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik (Cohen’s $d = 0,54$). (OZYURT et al., 2021) menekankan pembelajaran berbasis UbD mendorong partisipasi aktif melalui diskusi, metode discovery, dan aktivitas berbasis peserta didik, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih bermakna. (Diviva, 2017; Gloria & Sudarmin, 2018) menunjukkan bahwa asesmen formatif UbD secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta didik, terutama pada aspek pengetahuan diri, (Pertiwi & Poluakan, 2022) menekankan keterkaitan antara tujuan, evaluasi, dan langkah pembelajaran sebagai faktor penting untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika. (Essien et al., 2023; Sumandya et al., 2023) menunjukkan respons positif peserta didik terhadap UbD (85,96%) meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan aktivitas belajar.

Integrasi UbD dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) juga terbukti meningkatkan hasil belajar matematis. (Aristanti & Fatayan, 2024) menemukan bahwa UbD-PBL memperkuat keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, meningkatkan kemampuan analisis (C4), evaluasi (C5), dan penciptaan (C6). (Surat & Wahada, 2024) melaporkan peningkatan hasil belajar matematika melalui PBL berbasis UbD, karena desain pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. (Usmadi et al., 2025) menegaskan bahwa kombinasi UbD dengan PBL dan Teaching at the Right Level (TaRL) meningkatkan motivasi, literasi, pemahaman konsep, dan hasil belajar.

Secara keseluruhan, UbD terbukti efektif memperkuat keterkaitan antara perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran, sehingga menjadi strategi yang direkomendasikan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Penerapan UbD menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, partisipatif,

dan berpusat pada peserta didik, memungkinkan transfer pengetahuan ke situasi nyata, serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 yang esensial.

Hasil Pembelajaran Understanding by Design (UbD) dalam Pemecahan Masalah

Penerapan kerangka kerja Understanding by Design (UbD) menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, khususnya dalam konteks pemecahan masalah matematis. UbD menekankan pencapaian pemahaman mendalam dan kemampuan transfer sebagai tujuan utama, sehingga mendorong pengembangan kompetensi akademik, keterampilan esensial, dan disposisi belajar positif (Wang et al., 2019). Fokus pada *enduring understandings* membantu peserta didik menguasai konsep inti, mencegah pembelajaran yang mekanistik, dan meningkatkan kemampuan literasi kritis, termasuk analisis, interpretasi, dan evaluasi informasi (Klepsch & Seufert, 2020; Suryana et al., 2025). Akibatnya, peserta didik mampu menunjukkan kinerja autentik yang mencerminkan penerapan pengetahuan secara konseptual, bukan sekadar hafalan.

Dalam pembelajaran matematika tingkat SD, UbD meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dan mengurangi dominasi guru, menjadikan proses belajar lebih berpusat pada peserta didik dan relevan dengan kebutuhan mereka (Pramesti & Dewi, 2023). Sejalan dengan temuan (Wulandari et al., 2024) yang menunjukkan efektivitas UbD dalam pembelajaran berorientasi tujuan (*goal-oriented learning*), sekaligus mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, berkomunikasi, berempati, dan kesadaran diri. Integrasi UbD dengan model lain, seperti Discovery Learning dan Problem-Based Learning (PBL), semakin memperkuat hasil pembelajaran. (Mubarkah et al., 2024) menemukan bahwa *discovery learning* berbasis UbD meningkatkan keaktifan dan kepercayaan diri peserta didik melalui aktivitas interaktif seperti diskusi dan presentasi. Sementara itu, PBL berbasis UbD terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan memfasilitasi pemahaman konsep, analisis masalah, dan pengembangan strategi penyelesaian yang sistematis (Surat & Wahada, 2024; Usmani et al., 2025).

Lebih jauh, UbD dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan komunikasi melalui penugasan autentik dan pertanyaan esensial multidisiplin (Klepsch & Seufert, 2020; Serbin, 2023). Hal ini meningkatkan motivasi intrinsik, kemandirian, dan partisipasi aktif peserta didik dalam proses belajar (Suryana et al., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa UbD-PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pembelajaran mendalam yang relevan dengan dunia nyata (Aristanti & Fatayan, 2024; Mardhiyah et al., 2021; Ramdani et al., 2022).

Secara keseluruhan, penerapan UbD memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan pemecahan masalah matematis. Peserta didik lebih mampu menghubungkan konsep abstrak dengan situasi nyata, merancang strategi penyelesaian yang sistematis, berpikir reflektif, dan mentransfer pengetahuan ke konteks baru, sehingga membentuk pengalaman belajar yang lebih bermakna, mendalam, dan relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Tantangan dan Peluang Implementasi UbD dalam Pemecahan Masalah

Penerapan Understanding by Design (UbD) dalam pembelajaran matematika menghadirkan paradigma baru yang menekankan keterkaitan antara tujuan pembelajaran, asesmen autentik, dan pengalaman belajar yang bermakna. UbD mendorong guru merancang kegiatan dan asesmen yang tidak hanya mengukur hafalan, tetapi juga mendorong peserta didik mentransfer pengetahuan ke situasi nyata, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, serta keterampilan abad ke-21 lainnya seperti komunikasi dan kolaborasi (Suryana et al., 2025; Tshering, 2022; Wulandari et al., 2024)). Berbagai studi menunjukkan efektivitas UbD, termasuk peningkatan kualitas perencanaan, pembelajaran kontekstual, dan partisipasi aktif peserta didik, dengan integrasi model seperti *problem-based learning* dan *discovery learning* yang memperkuat keterlibatan dan motivasi belajar (Mubarkah et al., 2024; Pramesti & Dewi, 2023).

Meski demikian, implementasi UbD menghadapi sejumlah tantangan praktis. Guru sering mengalami keterbatasan waktu, kesulitan merumuskan pertanyaan esensial yang tepat, serta membutuhkan pemahaman konsep matematika yang mendalam. Selain itu, keterbatasan infrastruktur, akses sumber belajar, dan kemampuan mengaitkan masalah kontekstual dengan materi menjadi kendala nyata. Oleh karena itu, guru perlu melakukan perencanaan matang, pelatihan berkelanjutan, dan kolaborasi melalui *professional learning community* (PLC) agar mampu merancang unit UbD yang valid, adaptif, dan inovatif (Meesuk et al., 2021; Sriklaub & Ruengtrakul, 2022).

Di sisi lain, peluang yang ditawarkan UbD sangat strategis. Dengan fokus pada *enduring understandings* dan *essential questions*, UbD memfasilitasi pembelajaran yang analitis, reflektif, dan aplikatif, menggeser pembelajaran dari sekadar hafalan menuju pemahaman mendalam yang relevan dengan dunia nyata (Davis et al., 2022; Kieran & Anderson, 2019). Hal ini memungkinkan guru menciptakan pengalaman belajar yang menantang dan bermakna, meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyusun strategi pemecahan masalah, menghubungkan konsep abstrak dengan konteks nyata, dan mentransfer pengetahuan ke situasi baru. Sintesis penelitian menunjukkan bahwa meskipun tantangan signifikan, UbD merupakan strategi transformatif yang dapat mengoptimalkan pembelajaran matematika abad ke-21, sekaligus menjadi landasan bagi penelitian lanjutan terkait penerapan UbD secara berkelanjutan dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis matematis.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Understanding by Design (UbD) memberikan kerangka yang sistematis dalam perencanaan pembelajaran melalui penetapan tujuan pemahaman yang jelas, penyusunan asesmen autentik, dan pengembangan pengalaman belajar yang mendukung keterhubungan konsep serta transfer pengetahuan. Sintesis dari berbagai kajian menegaskan bahwa UbD efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis, terutama pada kemampuan peserta didik mengaitkan ide abstrak dengan konteks nyata, merancang strategi penyelesaian, serta mengaplikasikan konsep pada situasi baru. Meskipun demikian, tantangan masih muncul pada kesiapan guru dalam menyusun rancangan pembelajaran yang benar-benar selaras antara tujuan, asesmen, dan aktivitas, sehingga efektivitas penerapan UbD belum sepenuhnya optimal di lapangan.

Temuan ini memperlihatkan bahwa UbD memiliki potensi besar untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas, yang menjadi tuntutan penting dalam pembelajaran matematika modern. Pada saat yang sama, keterbatasan penelitian sebelumnya, sebagian besar berfokus pada jenjang dasar dan mata pelajaran sains, mengindikasikan adanya ruang luas untuk mengeksplorasi UbD pada pembelajaran matematika di tingkat menengah. Hal ini membuka peluang untuk merancang strategi inovatif yang lebih kontekstual serta menguji keberlanjutannya dalam jangka panjang.

Dengan demikian, penelitian lanjutan perlu diarahkan pada pengkajian UbD dalam konteks pemecahan masalah berbasis realitas lokal, integrasi dengan pendekatan pedagogis lain, serta kajian longitudinal yang dapat menilai konsistensi peningkatan kemampuan matematis peserta didik. Upaya tersebut akan memperkaya khazanah teori sekaligus memberikan kontribusi praktis bagi perbaikan kualitas pembelajaran matematika di era digital.

UCAPAN TERIMAKASH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan sejawat serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan melalui ide, inspirasi, dan diskusi akademik. Semoga karya ini memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristanti, A. P., & Fatayan, A. (2024). The Effect of the UbD-Based Problem Based Learning Model on the Critical Thinking Skills of Grade IV Students in IPAS Subject at Elementary School. *Mimbar Sekolah Dasar*, 11(2), 268–280. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v11i2.71794>
- Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: essential skills challenges for the 21st century graduates. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1). <https://doi.org/10.29210/120212843>
- Blessinger, P., Samarji, A., & Lozada, H. R. (2022). *Education 4.0 and its key role in sustainable development*. University World News.
- Chan, C. (2020). The New Roles Of Teachers In 21st Century Learning. *International Journal of Creative Multimedia*, 1(1). <https://doi.org/10.33093/ijcm.2020.1.x1.12>
- Davis, D., McLaughlin, M. K., & Anderson, K. M. (2022). Universal Design for Learning. *Nurse Educator*, 47(3). <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001116>
- Deda, Y. N., Disnawati, H., & Daniel, O. (2023). How Important of Students' Literacy and Numeracy Skills in Facing 21st-Century Challenges: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 6(3). <https://doi.org/10.23887/ijerr.v6i3.62206>
- DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. *Journal of Mathematical Behavior*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965>
- Diviva, R. (2017). Effectiveness of Understanding by Design and Computer-Aided Instruction in Learning Mathematics II. *JPAIR Multidisciplinary Research*, 28(1). <https://doi.org/10.7719/jpair.v28i1.504>

- Essien, A. A., Mathews, C., Tshesane, H., Weitz, M., Abdulhamid, L., Hoosen, T., & Lavans, L. (2023). Developing design principles to enhance pre-service teachers' understanding of number structure and mathematical equivalence in early grade mathematics. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 27(3). <https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2216608>
- Fahad Mon, B., Wasfi, A., Hayajneh, M., Slim, A., & Abu Ali, N. (2023). Reinforcement Learning in Education: A Literature Review. *Informatics*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/informatics10030074>
- Fatqurhohman, F. (2016). Transition Process of Procedural to Conceptual Understanding in Solving Mathematical Problems. *International Education Studies*, 9(9). <https://doi.org/10.5539/ies.v9n9p182>
- Fatqurhohman, F. (2025). *Belajar dan Pembelajaran: Konsep Dasar dan Implementasinya* (1st ed.). CV. Ihsan Cahaya Pustaka. www.ihsancahayapustaka.id
- Fradina, R. A., Cahyono, E., & Sumarni, W. (2022). Development of Natural and Social Science Learning Programme (IPAS) in Elementary School with Understanding by Design (UbD) Framework to Improve Concept Mastery and Problem-Solving Ability Article Info. *Journal of Primary Education*, 11(3).
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2023). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6). <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Gloria, R. Y., & Sudarmin, S. (2018). Kontribusi asesmen formatif dalam tahapan understanding by design terhadap pemahaman mahasiswa calon guru biologi. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, 6(2). <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v6i2.9507>
- Ichsan, I. Z., Hasanah, R., Ristanto, R. H., Rusdi, R., Cahapay, M. B., Widiyawati, Y., & Rahman, Md. M. (2020). Designing an Innovative Assessment of HOTS in the Science Learning for the 21st Century. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 6(2). <https://doi.org/10.30870/jppi.v6i2.4765>
- Ingulfsen, L., Furberg, A., & Knain, E. (2023). The role of teacher support in students' engagement with representational construction. *Cultural Studies of Science Education*, 18(4). <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10193-0>
- Kieran, L., & Anderson, C. (2019). Connecting Universal Design for Learning With Culturally Responsive Teaching. *Education and Urban Society*, 51(9). <https://doi.org/10.1177/0013124518785012>
- Klepsch, M., & Seufert, T. (2020). Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Instructional Science*, 48(1). <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>
- Kusumadewi, C. A., & Retnawati, H. (2020). Identification of elementary school students' difficulties in mathematical problem-solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012031>
- Ling, A. N. B., & Mahmud, M. S. (2023). Challenges of teachers when teaching sentence-based mathematics problem-solving skills. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1074202>
- Lohi, H., Mardiyana, & Pramudya, I. (2021). How Students' Difficulty in Implementing Mathematical Representations in Solving Problem of Statistical Content is? *Proceedings of the International Conference of Mathematics and Mathematics Education (I-CMME 2021)*, 597. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211122.016>
- 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*, 71(1).

- Martins, L. G., & Martinho, M. H. (2021). Strategies, difficulties, and written communication in solving a mathematical problem. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(70). <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a16>
- Meesuk, P., Wongrugsu, A., & Wangkaewhiran, T. (2021). Sustainable Teacher Professional Development Through Professional Learning Community: PLC. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(2). <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0015>
- Mubarkah, R. E., Susanti, V. D., & Samsudin, S. (2024). The Implementation of Discovery Learning Integrated with UbD to Improve Mathematics Learning Outcomes for Vocational High School Students. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 10(2), 324–334. <https://doi.org/10.29407/jmen.v10i2.23369>
- Ningrum, E. D., Anderson, I., & Putri, A. G. E. (2023). Improve the Ability to Solve Mathematical Problems through Creative Problem-Solving Models. *Journal of Social Science*, 4(3). <https://doi.org/10.46799/jss.v4i3.567>
- OZYURT, M., KAN, H., & KIYIKCI, A. (2021). The Effectiveness of Understanding by Design Model in Science Teaching: A Quasi-experimental Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 21(94). <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.94.1>
- Pertiwi, M. G. I., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Science Technology Society Berbasis Multiple Representation-Semiotic Resources Materi Pencemaran Lingkungan di SMP. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.53682/slj.v3i2.1478>
- Pramesti, N., & Dewi, L. (2023). The Implementation of Understanding by Design Approach in Mathematics Learning on Elementary School. *(JIML) JOURNAL OF INNOVATIVE MATHEMATICS LEARNING*, 6(2). <https://doi.org/10.22460/jiml.v6i2.16304>
- Pratama, A., Wolor, C. W., Mardi, Fidhayallah, N. F., & Pramusinto, H. (2020). The Role of Construction of Learning Models: Analysis of Learning Outcomes and Student Competencies. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(11).
- Rahmawati, N. D., Rodliyah, I., & Saraswati, S. (2021). Pembelajaran Berorientasi HOTS Sebagai Inovasi Pembelajaran Abad 21. *Sainsteknopak*, 5(1).
- Ramdani, D., Susilo, H., Suhadi, & Sueb. (2022). The Effectiveness of Collaborative Learning on Critical Thinking, Creative Thinking, and Metacognitive Skill Ability: Meta-Analysis on Biological Learning. In *European Journal of Educational Research* (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1607>
- Rati, N. W., Arnyana, I. B. P., Dantes, G. R., & Dantes, N. (2023). HOTS-Oriented e-Project-Based Learning: Improving 4C Skills and Science Learning Outcome of Elementary School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(6). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.6.1892>
- Serbin, K. S. (2023). Prospective teachers' unified understandings of the structure of identities. *Journal of Mathematical Behavior*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101066>
- Sriklaub, K., & Ruengtrakul, A. (2022). Teachers' experiences in a professional learning community: Insights on policy delivery and characteristics of the PLC in schools. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 43(2). <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2022.43.2.06>
- Sumandya, I. W., Widana, I. W., Suryawan, I. P. P., Handayani, I. G. A., & Mukminin, A. (2023). Analysis of understanding by design concept of teachers' independence and creativity in developing evaluations of mathematics learning in inclusion schools. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 7(2). <https://doi.org/10.55214/25768484.v7i2.382>
- Sumrall, W., & Sumrall, K. (2018). Understanding by Design. *Science and Children*, 56(1). https://doi.org/10.2505/4/sc18_056_01_48

- Surat, I. M., & Wahada, N. K. D. T. (2024). Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Prinsip Understanding By Desain Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(3), 82–86. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i3.803>
- Suryana, S. I., Reizal, H., & Sobari, T. (2025). Integrating Understanding by Design (UbD) into Elementary Science Learning: A Study on Teacher and Student Responses. *Primaryedu: Journal of Elementary Education*, 9(1), 118–131. <https://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/primaryedu/>
- Taiyabi, F. (2021). Understanding by Design (UbD) “Curriculum Innovation and Instructional Development.” *International Journal of Innovation, Creativity and Change.*, 15(4).
- Trapani, B., & Annunziato, A. (2018). Using the Concerns Based Adoption Model (CBAM) to accelerate understanding by design implementation. *Journal of Instructional Pedagogies*, 21.
- Tshering, S. (2022). The Impact of Using Understanding by Design (UbD) Model on Class 10 Student’s Achievement in Chemistry. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol6.iss1.art4>
- Usmadi, Asrizal, & Ergusni. (2025). Implications of understanding by design in developing problem-based learning models with a teaching at the right level (TaRL) approach on the subject of arithmetic rows. *GPH-International Journal of Educational Research*, 8(01), 68–98. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14599625>
- Wang, X., Zhou, T., Tao, F., & Zang, F. (2019). Correlation analysis between UBD and LST in Hefei, China, using LuoJia1-01 night-time light imagery. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(23). <https://doi.org/10.3390/app9235224>
- Wulandari, Hidayat, S., & Wulandari, E. (2024). The Understanding by Design Strategy in 21st-Century Education. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 14(2), 169–179. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v14i2.15818>