

MEDIA BLENDWACY 3D: SOLUSI VISUAL INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN SIKLUS AIR DI KELAS V SEKOLAH DASAR

Muhamad Jamiul Munawar¹, Anggia Suci Pratiwi², Muhammad Fahmi Nugraha³,
N Leni Sri Mulyani⁴

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

E-mail: jamiulmunawar@gmail.com

Article History:

Submitted : 06-06-2025

Received : 06-06-2025

Revised : 22-06-2025

Accepted : 22-06-2025

Published : 30-06-2025

Abstract: *This study aims to develop a 3-dimensional science learning media called Blendwacy 3D on the water cycle topic for fifth-grade students at SD Negeri 3 Cisaruni. The development followed the ADDIE model, limited to the Development stage. The media was designed using Blender and Canva software and validated by media, content, and language experts. Validation results showed average scores of 3.81 (media), 3.80 (content), and 4.00 (language), categorized as "Very Good." A trial involving 23 students showed a positive response with an average score of 3.77. Blendwacy 3D is considered feasible, engaging, and easy to use. It helps students understand the abstract concept of the water cycle through visualization and interactivity. This study supports the application of constructivist learning approaches and offers an innovative, lightweight technology solution for elementary schools, especially those with limited digital infrastructure.*

Keywords:

Blenwacy, 3 Dimensions, Water Cycle, Learning Media.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran IPA berbasis 3 dimensi dengan nama Blendwacy 3D pada materi siklus air untuk siswa kelas V SD Negeri 3 Cisaruni. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE, terbatas hingga tahap Development. Media dirancang menggunakan perangkat lunak Blender dan Canva, kemudian divalidasi oleh ahli media, materi, dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan skor rata-rata 3,81 (media), 3,80 (materi), dan 4,00 (bahasa) dengan kategori "Sangat Baik". Uji coba kepada 23 siswa menunjukkan respon positif dengan skor rata-rata 3,77. Blendwacy 3D dinilai layak, menarik, dan mudah digunakan dalam pembelajaran. Media ini membantu siswa memahami konsep siklus air yang abstrak melalui visualisasi dan interaksi. Penelitian ini mendukung penerapan pembelajaran konstruktivistik dan menjadi solusi inovatif berbasis teknologi ringan untuk sekolah dasar, khususnya yang memiliki keterbatasan perangkat digital.

Kata Kunci :

Blenwacy, 3 Dimensi, Siklus Air, Media Pembelajaran

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam membentuk generasi yang mampu menghadapi tantangan era globalisasi dan revolusi industri 4.0 (Gussevi & Muhfi, 2021; Rahmawati & Supriyanto, 2023; Mutaqin et al. 2023; Herman et al. 2024). Di abad ke-21, kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif menjadi kompetensi esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik (Halim, 2022; Septianingrum et al. 2022; Mutaqin et al. 2023). Untuk mencapai hal tersebut, pendidikan tidak hanya menuntut kurikulum yang relevan, tetapi juga pendekatan pembelajaran yang inovatif, aktif, dan kontekstual (Mutaqin et al. 2025). Salah satu indikator kualitas pendidikan suatu negara tercermin dalam kemampuan literasi sains peserta didiknya (Pratama et al. 2023; Iskandar et al. 2023). Sayangnya, hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia masih berada pada peringkat ke-72 dari 78 negara, khususnya dalam aspek literasi sains. Data ini menunjukkan bahwa mutu pendidikan, khususnya dalam bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), masih perlu ditingkatkan sejak jenjang pendidikan dasar (Rokhim et al. 2021; Rustyawati, 2021).

Pemerintah Indonesia telah merespons kondisi tersebut melalui kebijakan “Merdeka Belajar” yang menekankan pentingnya pembelajaran yang bermakna, berpusat pada siswa, dan berbasis teknologi (Amalia & Asyari, 2023; Darlis et al. 2023). Namun, implementasi di lapangan belum sepenuhnya optimal (Nisa et al. 2023). Salah satu permasalahan yang masih sering dijumpai di tingkat sekolah dasar adalah rendahnya pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik siswa (Karisma & Ahdhianto, 2023; Nursoba et al. 2023; Mutaqin et al. 2024). Di SD Negeri 3 Cisaruni, misalnya, proses pembelajaran IPA masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan media konvensional seperti buku teks dan papan tulis. Hal ini menjadi tantangan tersendiri ketika siswa harus mempelajari materi abstrak seperti siklus air, yang membutuhkan visualisasi konkret untuk mempermudah pemahaman.

Dalam konteks pembelajaran IPA, media visual interaktif berbasis teknologi terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan siswa, dan motivasi belajar (Sukmawati, 2024). Sayangnya, banyak media pembelajaran berbasis teknologi yang tersedia memerlukan perangkat canggih dan mahal, seperti media berbasis Virtual Reality (VR) atau Augmented Reality (AR), sehingga tidak dapat dijangkau oleh sekolah dengan keterbatasan fasilitas (Kendek, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran alternatif yang ekonomis, ringan, dan tetap memiliki kekuatan visual dan interaktivitas yang tinggi.

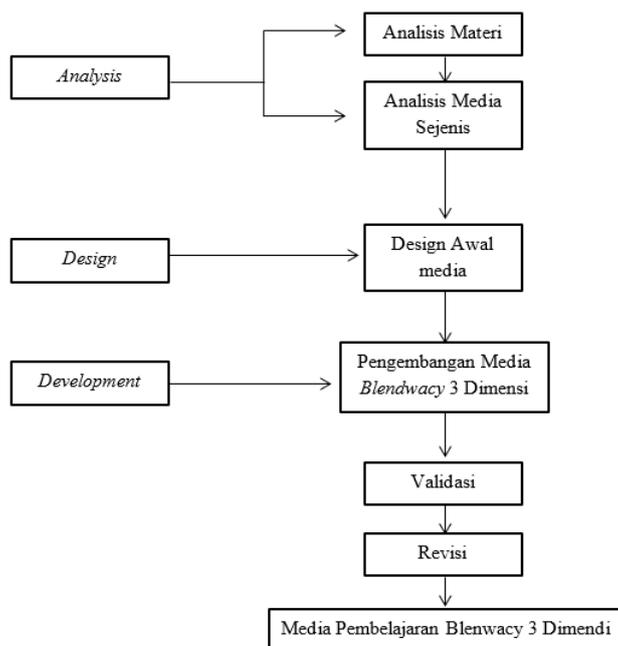
Menjawab tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran Blendwacy 3D, yang merupakan akronim dari Blender, Canva, dan Interactivity. Media ini menggabungkan desain visual menarik menggunakan Canva dengan visualisasi objek 3 dimensi dari Blender, serta menyematkan fitur interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi proses siklus air secara mandiri. Pengembangan dilakukan dengan mempertimbangkan keterbatasan infrastruktur sekolah dasar di daerah, sehingga Blendwacy 3D dirancang agar dapat diakses tanpa memerlukan perangkat atau aplikasi berat seperti Unity Hub.

Penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi praktis untuk pembelajaran IPA di SDN 3 Cisaruni, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan media

pembelajaran kontekstual berbasis teknologi sederhana. Melalui pendekatan konstruktivistik dan model pengembangan ADDIE, diharapkan media ini mampu menghadirkan pengalaman belajar yang aktif, bermakna, dan menyenangkan, sekaligus menjawab kebutuhan inovasi pembelajaran IPA di sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran IPA berbasis visual 3 dimensi yang layak, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap Development, dengan fokus pada pengembangan dan uji kelayakan media oleh para ahli dan siswa. Data yang diperoleh dari validasi dan uji coba dianalisis secara deskriptif kuantitatif, dengan menghitung rata-rata skor dan menginterpretasikan berdasarkan kategori penilaian. Masukan kualitatif dari ahli juga dianalisis secara tematik, dan digunakan sebagai dasar revisi media agar lebih optimal.



Gambar 1. Tahapan Model pengembangan ADDIE

Tahapan Implementation dan Evaluation belum dilaksanakan dalam penelitian ini. Peneliti merekomendasikan pengujian efektivitas media terhadap hasil belajar secara kuantitatif dan penerapan skala luas sebagai pengembangan penelitian di masa depan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran Blendwacy 3D pada materi siklus air kelas V sekolah dasar dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Karena ruang lingkup penelitian dibatasi hingga tahap *Development*, hasil dan pembahasan disusun berdasarkan tiga tahapan pertama: Analysis, Design, dan Development. Berikut penjabaran setiap tahap yang dilaksanakan:

1. Analysis (Analisis Kebutuhan)

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran di lapangan serta masalah yang dihadapi oleh guru dan siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui:

a. Observasi kegiatan pembelajaran IPA di kelas V SD Negeri 3 Cisaruni.

Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas V di SD Negeri 3 Cisaruni. Ditemukan bahwa proses pembelajaran IPA masih bergantung pada metode ceramah dan media konvensional seperti papan tulis dan buku teks. Materi seperti siklus air yang bersifat abstrak sulit dipahami siswa tanpa bantuan visualisasi. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran berbasis teknologi, namun yang tetap sesuai dengan keterbatasan sarana di sekolah. Oleh karena itu, Blendwacy 3D dikembangkan untuk menghadirkan visualisasi interaktif yang mudah diakses, sejalan dengan prinsip *contextual learning* dan pendekatan konstruktivistik yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan.

b. Wawancara dengan guru kelas dan siswa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran IPA, khususnya materi siklus air, masih didominasi oleh metode ceramah dan media konvensional seperti buku teks. Guru belum memanfaatkan media digital yang interaktif, sedangkan materi siklus air tergolong abstrak dan sulit dipahami tanpa bantuan visualisasi. Selain itu, fasilitas teknologi yang tersedia di sekolah sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang interaktif, ringan secara teknis, dan mudah diakses, baik melalui komputer maupun perangkat seluler.

2. Design (Perancangan Media)

Tahap ini merupakan proses perancangan media berdasarkan data analisis kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Beberapa kegiatan dalam tahap ini meliputi:

a. Menentukan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran IPA kelas V sesuai Kurikulum 2013.

b. Menyusun alur konten dan storyboard untuk memetakan struktur media.

c. Merancang elemen visual dan antarmuka media menggunakan:

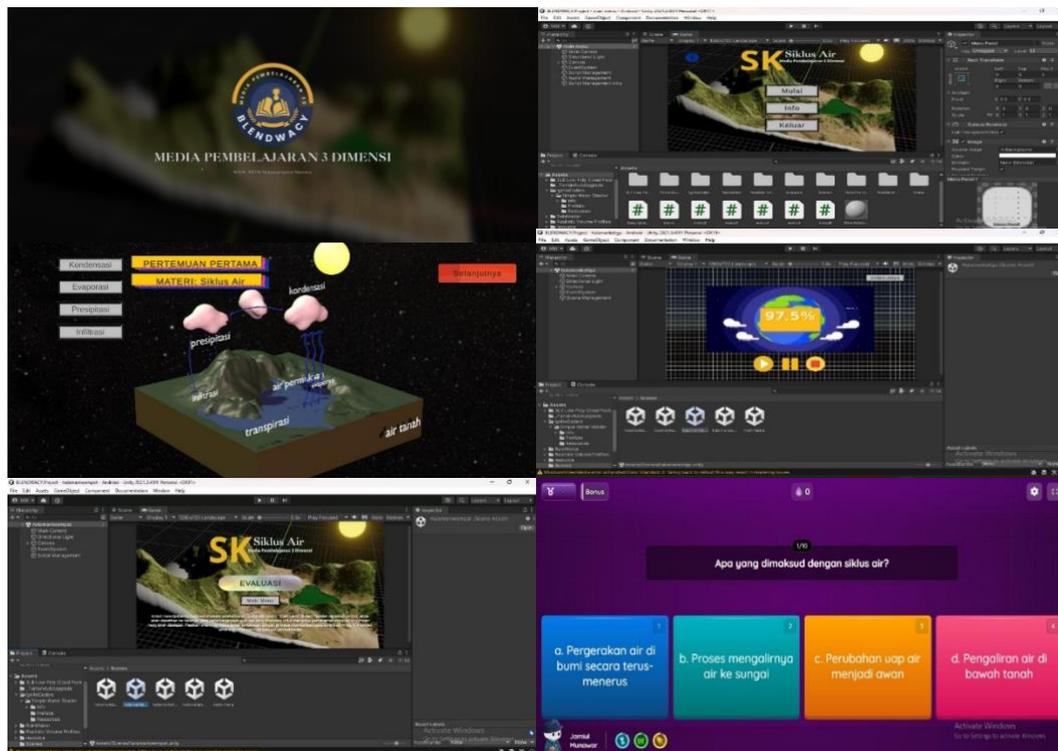
1) Blender 2.90 untuk membuat objek dan animasi 3D (visualisasi proses siklus air).

2) Canva untuk desain grafis dan penyusunan tampilan antarmuka.

d. Merancang interaktivitas pengguna, seperti tombol navigasi, urutan proses yang bisa dipilih siswa, dan narasi pendukung.

Media dirancang dalam bentuk aplikasi ringan yang dapat dijalankan melalui tautan (link) tanpa instalasi aplikasi khusus, sehingga tetap dapat digunakan oleh sekolah dengan keterbatasan perangkat lunak. Media menampilkan simulasi visual air menguap, mengembun, dan turun sebagai hujan melalui animasi interaktif berbasis

Blender dan Unity. Desain media yang dihasilkan sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Desain Beberapa Isi Media

3. Development (Pengembangan dan Validasi Media)

Pengembangan media dilakukan menggunakan perangkat dengan spesifikasi minimal:

- Prosesor: Intel Core i5 generasi ke-10,
- RAM: 8 GB,
- GPU: NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti,
- Sistem Operasi: Windows 10.

Media akhir dikemas dalam format yang dapat dijalankan di berbagai perangkat, termasuk smartphone, tanpa memerlukan aplikasi berat seperti Unity Hub. Tahap ini mencakup pembuatan prototipe media Blendwacy 3D serta proses validasi dan uji coba awal.

a. Pembuatan Prototipe Media

Media dikembangkan berdasarkan desain yang telah dirancang. Visualisasi proses penguapan, kondensasi, dan presipitasi dianimasi dalam bentuk 3D. Narasi dan antarmuka visual dikombinasikan agar mudah dipahami oleh siswa kelas V.

b. Validasi oleh Para Ahli

Media yang telah dikembangkan divalidasi oleh tiga ahli:

- Ahli Media, menilai aspek visual, estetika, animasi, dan antarmuka pengguna.
- Ahli Materi, menilai kesesuaian konten dengan kurikulum dan kejelasan konsep.
- Ahli Bahasa, menilai keterbacaan, penggunaan bahasa sesuai tingkat perkembangan anak, dan kesesuaian dengan EYD

Setiap validator mengisi instrumen penilaian berbasis skala Likert (1–4) yang mencakup aspek isi, tampilan, interaktivitas, dan kebahasaan. Skor rata-rata dari ketiga ahli dikategorikan berdasarkan kriteria kelayakan (Widoyoko, 2012).

Setelah pengujian dilakukan perbaikan sesuai dengan saran para ahli, maka didapatkan hasil penilaian dari para validator sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek	Kriteria Penilaian	SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
Komunikasi Visual	Komunikatif	√			
	Kreatif dalam ide penguangan gagasan	√			
	Inovatif dan memikat		√		
	Audio (narasi, <i>backsound</i>)	√			
	Visual (<i>layout design, typography, warna</i>)	√			
	Media bergerak	√			
	Layout interaktif		√		
Pemrograman	Reliable (kehandalan media saat digunakan)	√			
	Usabilitas (kemudahan media untuk digunakan)	√			
	Kompatibilitas (kemampuan media untuk dapat dijalankan)	√			
jumlah			42		

Kemudian dihitung rata-rata skor yang telah diisi oleh ahli media terhadap produk media teknologi yang dikembangkan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{42}{11} = 3,81$$

Dimana

\bar{X} : Nilai rata-rata

$\sum x$: Jumlah skor tiap aspek

N : Jumlah soal

Tabel 2. Ketentuan Nilai

Rata-rata Skor	Klasifikasi Kategori
$3,25 \leq \bar{x} < 4,00$	Sangat Baik
$2,50 \leq \bar{x} < 3,25$	Baik
$1,75 \leq \bar{x} < 2,50$	Kurang
$1,00 \leq \bar{x} < 1,75$	Sangat Kurang

Validasi oleh ahli media menunjukkan skor rata-rata 3,81, tergolong kategori ‘Sangat Baik’. dengan kekuatan utama pada desain visual dan kelemahan minor pada layout interaktif.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek	Kriteria Penilaian	SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
Format	Materi yang disajikan jelas	√			
	Kesesuaian pemilihan media dengan materi pembelajaran		√		
	Materi yang disampaikan sesuai dengan kurikulum 2013	√			
Isi	Materi sesuai dengan KI dan KD	√			
	Kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran	√			
	Materi disampaikan dengan sederhana	√			
	Kemenerikan penggunaan media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i>	√			
	Mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran	√			
Manfaat	Media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i> dapat meningkatkan motivasi belajar siswa		√		
	Media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i> sesuai untuk digunakan oleh siswa SD	√			
Jumlah			38		

Hasil kelayakan materi pembelajaran adalah 3,8 yang pada tabel di atas termasuk kategori “Sangat Baik” untuk digunakan oleh siswa.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Bahasa

No	Pertanyaan	SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
1	Bahasa yang digunakan pada media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i> bisa dipahami oleh siswa sekolah dasar.	√			
2	Penulisan bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i> sesuai dengan EYD.	√			
3	Materi yang disajikan sesuai dengan standar tingkat pencapaian perkembangan bahasa anak.	√			
4	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran teknologi <i>Blendwacy</i> berbantuan aplikasi <i>Blender 2.90</i> bersifat informatif	√			
	Jumlah	16			

Hasil kelayakan bahasa pada media pembelajaran adalah 4 yang pada tabel di atas termasuk kategori “Sangat Baik” untuk digunakan oleh siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa media *Blendwacy 3D* memperoleh skor rata-rata 3,81 dari ahli media, 3,80 dari ahli materi, dan 4,00 dari ahli bahasa. Ketiganya berada dalam kategori "Sangat Baik" (lihat Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Validasi Para Ahli

No	Pakar	Rata-Rata Skor	Kategori	Pernyataan Penilaian
1	Ahli Media	3.81	Sangat Baik	Layak
2	Ahli Materi	3.80	Sangat Baik	Layak
3	Ahli Bahasa	4	Sangat Baik	Layak

c. Uji Coba Terbatas kepada Siswa

Uji coba dilakukan kepada 23 siswa kelas V yang dipilih melalui teknik simple random sampling. Instrumen yang digunakan adalah angket respons siswa, yang menilai:

- 1) Ketertarikan terhadap media,
- 2) Kemudahan penggunaan,
- 3) Kemampuan media membantu pemahaman konsep.

Tabel 6. Hasil Keseluruhan Respon Siswa

Jumlah Item	Jumlah Siswa	Rata-rata	keterangan
6	28	3.77	Sangat Baik

d. *Publishing* merupakan proses terakhir dari pembuatan media pembelajaran. Media pembelajaran yang telah dibuat disebarluaskan melalui platform penyimpanan digital (Google Drive) agar dapat digunakan pada *HandPhone* siswa, serta siswa dapat menggunakan media dengan mudah tanpa harus memiliki *Software Unity Hub (Unity 3D)*.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *Blendwacy 3D* dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA materi siklus air di kelas V SD, berdasarkan validasi ahli dan tanggapan siswa. Media ini mengintegrasikan visualisasi 3D, desain grafis menarik, dan fitur interaktif, yang memungkinkan siswa memahami proses abstrak secara lebih konkret dan kontekstual.

Penilaian kelayakan oleh ahli media (3,81), ahli materi (3,80), dan ahli bahasa (4,00) menunjukkan bahwa Blendwacy 3D memenuhi standar kualitas visual, kesesuaian isi dengan kurikulum, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan sesuai tingkat perkembangan siswa. Sementara itu, tanggapan siswa yang sangat positif (skor 3,77) menegaskan bahwa media ini menarik, mudah digunakan, dan efektif dalam membantu pemahaman konsep.

Temuan ini konsisten dengan teori pembelajaran konstruktivistik, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar yang bermakna (Piaget, 1973; Vygotsky, 1978; Mutaqin, 2017; Sugrah, 2019; Casfian et al. 2024). Media 3D seperti Blendwacy memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep siklus air secara mandiri melalui animasi dan interaksi, sehingga terjadi konstruksi pengetahuan yang lebih dalam.

Penelitian ini juga mendukung temuan lain yang menunjukkan bahwa media berbasis Virtual Reality mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi IPA (Dewi, 2020; Rahmawati, et al. 2021; Sugiarto, 2021). Meskipun menggunakan teknologi berbeda, Blendwacy 3D menawarkan efektivitas serupa dengan pendekatan yang lebih sederhana dan ekonomis, menjadikannya relevan untuk sekolah dasar di daerah dengan keterbatasan perangkat.

Lebih lanjut, penelitian Arifudin et al. (2019) tentang media hologram 3D dalam pembelajaran biologi di MTs juga menunjukkan bahwa media visual tiga dimensi meningkatkan partisipasi aktif dan retensi siswa. Hal ini selaras dengan Blendwacy 3D yang memanfaatkan visualisasi interaktif untuk membentuk pemahaman konseptual siswa terhadap proses siklus air.

Dari aspek desain pembelajaran, penggunaan model ADDIE dalam pengembangan Blendwacy terbukti efektif. Tahapan Analysis, Design, dan Development telah dilalui secara sistematis, dimulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan media, hingga uji validasi. Model ADDIE yang bersifat iteratif memungkinkan perbaikan terus-menerus berdasarkan masukan ahli, sebagaimana disarankan oleh Oktaria et al (2025), menjadikan media lebih adaptif dan relevan dengan konteks pembelajaran aktual.

Selain itu, berdasarkan prinsip *Cognitive Theory of Multimedia Learning* bahwa media pembelajaran yang menggabungkan teks, gambar, dan animasi terbukti mampu memperkuat proses encoding informasi dalam memori jangka panjang (Mayer, 2005). Dalam konteks ini, Blendwacy 3D memberikan pengalaman belajar multimodal yang mendukung pemahaman materi kompleks seperti siklus air secara lebih efisien dibandingkan teks naratif semata.

Penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis bagi implementasi kebijakan “Merdeka Belajar”, yang mendorong pembelajaran aktif, inovatif, dan berbasis teknologi. Blendwacy 3D menjadi contoh media pembelajaran yang mendukung prinsip tersebut tanpa ketergantungan pada teknologi mahal, sehingga lebih inklusif bagi sekolah dengan keterbatasan infrastruktur.

Namun demikian, terdapat keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu belum adanya pengukuran pengaruh media terhadap hasil belajar secara kuantitatif, serta cakupan materi yang masih terbatas pada topik siklus air. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menguji efektivitas Blendwacy 3D melalui desain eksperimen kuasi atau

pretest-posttest, serta memperluas pengembangannya ke topik dan mata pelajaran lain.

Media Blendwacy 3D bukan hanya layak secara teknis dan pedagogis, tetapi juga secara strategis menjawab tantangan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Integrasi pendekatan konstruktivistik, teori kognitif multimedia, dan kerangka ADDIE menjadikan media ini memiliki dasar teoritis yang kuat dan relevansi praktis tinggi. Dengan kata lain, Blendwacy 3D merupakan salah satu bentuk inovasi pembelajaran sederhana, murah, tetapi berdampak—yang selaras dengan semangat transformasi pendidikan dasar berbasis teknologi.

PENUTUP

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran Blendwacy 3D untuk materi siklus air kelas V SDN 3 Cisaruni dengan menggunakan model ADDIE hingga tahap *Development*. Media ini dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli media (3,81), ahli materi (3,80), dan ahli bahasa (4,00), serta memperoleh respon sangat baik dari siswa (3,77). Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa Blendwacy 3D dapat menjadi alternatif media pembelajaran interaktif yang terjangkau, terutama untuk sekolah dasar dengan keterbatasan teknologi. Secara teoretis, penelitian ini mendukung penerapan pendekatan konstruktivistik dan model pengembangan ADDIE dalam konteks pengembangan media visual 3D di pendidikan dasar. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji pengaruh media terhadap peningkatan hasil belajar siswa, memperluas pengembangan ke topik dan mata pelajaran lain, serta mengintegrasikan media ke dalam platform berbasis mobile dan *web-based* untuk penggunaan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F., & Asyari, L. (2023). Analisis Perubahan Kurikulum Di Indonesia Dan Pengembangan Pendekatan Understanding By Design. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1), 65-72.
- Darlis, A., Sinaga, A. I., Perkasyah, M. F., Sersanawawi, L., & Rahmah, I. (2022). Pendidikan berbasis merdeka belajar. *Journal Analytica Islamica*, 11(2), 393-401.
- Dewi, R. K. (2020). Pemanfaatan media 3 dimensi berbasis virtual reality untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ipa siswa kelas v sd. *Jurnal Pendidikan*, 21(1), 28-37.
- Gussevi, S., & Muhfi, N. A. (2021). Tantangan mendidik generasi milenial muslim di era revolusi industri 4.0. *Paedagogie: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 2(01), 46-57.
- Halim, A. (2022). SIGNIFIKANSI DAN IMPLEMENTASI BERPIKIR KRITIS DALAM PROYEKSI DUNIA PENDIDIKAN ABAD 21 PADA TINGKAT SEKOLAH DASAR. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(3).
- Herman, T., Prabawanto, S., Mutaqin, E. J., Nurwahidah, L. S., Febrianti, F. A., & Nugraha, W. S. (2024). Sosialisasi dan Implementasi Professional Learning Community based on Didactical Design Research (Proleco-DDR) untuk Mengembangkan Pengetahuan Profesional Guru dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi di Sekolah Dasar Kabupaten Garut. *Badranaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(02), 77-86.

- Iskandar, S., Rosmana, P. S., Nafira, A., Habibina, I. Z., Rahmawati, N., & Syavaqilah, W. (2023). Sekolah Penggerak: Mempercepat Terwujudnya Profil Pelajar Pancasila. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 2702-2713.
- Karisma, C. D., & Ahdhianto, E. (2023). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(2), 265-276.
- Kendek, D. S. (2024). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Multimedia pada Siswa Kelas 5 SDN 7 Tikala. *Jurnal Literasi Digital*, 4(3), 167-177.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 41(1), 31-48.
- Mutaqin, E. J. (2017). Analisis Learning Trajectory Matematis dalam Konsep Perkalian Bilangan Cacah di Kelas Rendah Sekolah Dasar. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 1(1).
- Mutaqin, E. J., Permana, J., & Wahyudin, W. Implementation of Numeration Literacy Movement Through Campus Teaching Program Policies Batch 4-2022 (Qualitative Descriptive Research at SDN 5 Situgede Karangpawitan Garut). In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 6, No. 1, pp. 671-679).
- Mutaqin, E. J., Suryaningrat, E. F., & Ranjani, B. P. M. (2023). PENGARUH MODEL COLLABORATIVE LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(2), 107-115.
- Mutaqin, E. J., Nurjamaludin, M., Azizah, A. M. N., & Fransyiagu, R. Pengembangan Permainan Monopoli Story (Monstor) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 7, No. 3).
- Mutaqin, E. J., Wahyudin, W., Herman, T., & Suryaningrat, E. F. Profil kemampuan pemecahan masalah matematis pada mahasiswa calon guru sekolah dasar: Studi pendahuluan. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 9(1), 160-174.
- Nisa, S. K., Yoenanto, N. H., & Nawangsari, N. A. F. (2023). Hambatan dan Solusi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Jenjang Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Literatur. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(3), 287-298.
- Nursoba, W., Angga, P. D., & Tahir, M. (2023). Pengembangan Media PIRAMASE (Piramida Makanan Sehat) bagi Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 1071-1081.
- Oktaria, S., Susanti, R., & Suratmi, S. (2025). ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN CANVA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI STRUKTUR LAPISAN BUMI KELAS VIII. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(1), 210-218.
- Pratama, Dina, Widdy Sukma Nugraha, and Ejen Jenal Mutaqin. (2023). "Pengaruh Media Berbasis Video Animasi terhadap Literasi Sains Siswa Kelas IV dalam Mata Pelajaran IPA." *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, (3)1: 1-9.
- Rahmawati, S., Paradia, P. A., & Noor, F. M. (2021). Meta Analisis Media Pembelajaran IPA SMP/MTS Berbasis Virtual Reality. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 12-25.

- Rahmawati, N. A., & Supriyanto, S. (2023). Tantangan dan pembaharuan pendidikan Islam kontemporer pada era revolusi industri 4.0. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 3(4), 34-44.
- Rokhim, D. A., Rahayu, B. N., Alfiah, L. N., Peni, R., Wahyudi, B., Wahyudi, A., ... & Widarti, H. R. (2021). Analisis kesiapan peserta didik dan guru pada asesmen nasional (asesmen kompetensi minimum, survey karakter, dan survey lingkungan belajar). *JAMP: Jurnal Administrasi Dan Manajemen Pendidikan*, 4(1), 61-71.
- Rustyawati, D. (2021). Assesmen nasional: survey kesiapan. *PREMIERE: Journal of Islamic Elementary Education*, 3(2), 23-36.
- Septianingrum, A. D., Suhandi, A. M., Putri, F. S., & Prihantini, P. (2022). Peningkatan kompetensi pendidik dalam literasi digital untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad 21. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(7), 137-145.
- Setiawan, H. R., Rakhmadi, A. J., & Raisal, A. Y. (2021). Pengembangan media ajar lubang hitam menggunakan model pengembangan addie. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 112-119.
- Sugiarto, A. (2021). Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peredaran Darah. *Madaris: Jurnal Guru Inovatif*, 1(2), 1-13.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2), 121-138.
- Sukmanawati, A. (2024). Meningkatkan Prestasi Belajar IPA di Kelas 4 SD Menggunakan Metode Diskusi dan Media Gambar: Analisis Literatur. *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(1), 10-18.
- Widoyoko. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Pelajar.