

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF DIGITAL
AUGMENTED REALITY 3D UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF ANAK DALAM PEMBELAJARAN DIFERENSIASI MATERI
TATA SURYA**

Dwi setiani¹, Yeri Sutopo², Agus Yuwono ³

¹Universitas Negeri Semarang

²Universitas Negeri Semarang

³Universitas Negeri Semarang

Alamat e-mail :

¹anidwisetiani@students.unnes.ac.id, ²yerisutopo@mail.unnes.ac.id

ABSTRACT

This study was motivated by the difficulties students face in understanding abstract and complex solar system material at the elementary school level. The purpose of this study was to develop interactive digital learning media based on 3D augmented reality (AR) to improve students' cognitive abilities through differentiated learning. The development model used was ADDIE, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data collection was conducted through expert validation, teacher and student questionnaires, and pretest and posttest assessments to measure learning outcomes. Validation was performed by two media experts and three subject matter experts, followed by a pilot test with sixth-grade students at SD Negeri 1 Bandung. The research findings indicate that the developed 3D AR media falls into the highly suitable category based on expert evaluations, is practical based on user feedback, and is effective in improving students' cognitive learning outcomes. These findings indicate that the integration of AR technology in differentiated learning can enhance student engagement, facilitate visual concept understanding, and support more meaningful learning at the elementary school level.

Keywords: Augmented Reality, interactive learning media, differentiated learning, cognitive abilities, ADDIE, elementary school

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan siswa dalam memahami materi Tata Surya yang bersifat abstrak dan kompleks di tingkat sekolah dasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran digital interaktif berbasis Augmented Reality (AR) 3D guna meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui pembelajaran berdiferensiasi. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pengumpulan data dilakukan melalui validasi ahli, angket guru dan siswa, serta tes pretest dan posttest untuk mengukur hasil belajar. Validasi dilakukan oleh dua ahli media dan tiga ahli materi, kemudian diuji cobakan pada siswa kelas VI di SD Negeri 1 Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR 3D yang dikembangkan berada dalam kategori sangat layak berdasarkan penilaian para ahli, praktis berdasarkan respon pengguna, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AR dalam pembelajaran berdiferensiasi mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memfasilitasi pemahaman konsep secara visual, dan mendukung pembelajaran yang lebih bermakna di tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: Augmented Reality, media pembelajaran interaktif, pembelajaran berdiferensiasi, kemampuan kognitif, ADDIE, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Menurut (Yafa et al., 2023) dalam jurnalnya menerangkan bahwa penggunaan media pembelajaran memiliki berbagai manfaat yang signifikan. Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan telah menghadirkan berbagai inovasi dalam pembelajaran, salah satunya adalah pemanfaatan media berbasis digital seperti *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan penyajian objek dua dimensi maupun tiga dimensi dalam lingkungan nyata secara real-time, sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar

yang lebih imersif dan kontekstual. Menurut (Setiyarni et al., 2022) dalam jurnalnya bahwa Augmented Reality (AR) 3D adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan objek virtual tiga dimensi, memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam. Teknologi ini telah digunakan dalam berbagai bidang pendidikan untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa.

Media pembelajaran interaktif telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Media ini dirancang untuk

membuat proses belajar mengajar lebih menarik dan efektif, dengan memanfaatkan teknologi untuk mendukung interaksi antara guru dan siswa, (Fitriana et al., 2023).

Di tengah tuntutan Kurikulum Merdeka yang mengedepankan pembelajaran berdiferensiasi dan berpusat pada peserta didik, kehadiran media inovatif seperti AR menjadi salah satu solusi dalam menjawab tantangan pembelajaran, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

Salah satu fenomena yang ditemukan di lapangan adalah masih rendahnya kemampuan kognitif siswa pada materi Tata Surya, yang merupakan bagian dari mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di jenjang Sekolah Dasar. Materi ini memiliki karakteristik yang kompleks dan abstrak, sehingga tidak mudah dipahami hanya melalui penjelasan verbal atau gambar dua dimensi di buku teks. Hasil observasi awal di SD Negeri 1 Bandung menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami posisi, gerak, dan interaksi antar benda langit dalam sistem tata surya. Hal ini diperkuat oleh hasil evaluasi harian yang menunjukkan

bahwa tingkat ketuntasan belajar siswa masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Berangkat dari fenomena tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan dan pengujian media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality 3D pada materi Tata Surya untuk siswa kelas VI. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran yang layak dan praktis, tetapi juga untuk menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) Mengembangkan Media pembelajaran interaktif Augmented Reality dalam pembelajaran Tata Surya (2) Menganalisis kelayakan media pembelajaran interaktif digital Augmented Reality (AR) 3D, (3) Menganalisis kepraktisan media pembelajaran interaktif digital Augmented Reality (AR) 3D, (4) Menganalisis keefektifan media pembelajaran interaktif digital Augmented Reality (AR) 3D pada materi tata surya.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis berupa penguatan

literatur tentang pemanfaatan teknologi AR dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, serta manfaat praktis bagi guru dan pengembang media dalam menciptakan inovasi pembelajaran yang mendukung diferensiasi dan keaktifan belajar siswa.

B. Metode Penelitian (Huruf 12 dan Ditebalkan)

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D pada materi Tata Surya untuk siswa kelas VI Sekolah Dasar. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang dikembangkan oleh Lee dan Owens (2004). Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 1 Bandung, dengan subjek penelitian meliputi dua ahli media, tiga ahli materi, serta siswa kelas VI yang terbagi ke dalam dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi lembar

evaluasi untuk menilai kelayakan media oleh para ahli, angket kepraktisan oleh guru dan siswa, serta tes kognitif (pretest dan posttest) untuk mengukur efektivitas media terhadap hasil belajar siswa. Instrumen yang digunakan terdiri dari lembar penilaian kelayakan media yang mencakup aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan konteks; angket kepraktisan yang disusun berdasarkan skala Likert; serta soal tes kognitif yang mengacu pada indikator pemahaman konsep. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Uji validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan korelasi point biserial dan uji Intraclass Correlation Coefficient (ICC). Uji keefektifan media dilakukan melalui perhitungan skor N-Gain, yang kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t (independent sample t-test) untuk melihat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan (Huruf 12 dan Ditebalkan)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif digital

berbasis Augmented Reality (AR) 3D serta menguji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitasnya terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa kelas VI dalam materi Tata Surya.

1. Hasil Pengembangan Media AR 3D

Berikut ini adalah tampilan visual awal dari pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality 3D sebelum dilakukan proses revisi dan validasi lebih lanjut:

a. Cover

Cover media pembelajaran interaktif *Augmented Reality* 3D ini dirancang sebagai tampilan pembuka yang menarik untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan antusiasme peserta didik dalam mempelajari materi tata surya.



Gambar 1 Cover

b. Menu Utama

Tampilan beranda utama pada media interaktif ini didesain sebagai pusat navigasi utama yang memudahkan peserta didik menjelajahi seluruh konten pembelajaran secara mandiri dan terstruktur.



Gambar 2 Menu utama

c. Petunjuk Penggunaan

Halaman Petunjuk

Penggunaan pada media interaktif ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam mengoperasikan fitur-fitur yang tersedia secara mandiri dan mudah dipahami.



Gambar 3. Petunjuk Penggunaan

d. Materi Augmented Reality

Pada materi sistem tata surya menunjukkan susunan planet dari Merkurius hingga Neptunus, lengkap dengan penjelasan singkat mengenai isi Tata Surya, seperti planet, planet kerdil, satelit alami, dan benda langit lainnya. Tampilan dibuat menarik dengan warna kontras, ikon navigasi, serta karakter astronot anak-anak. Selain itu dalam materi terdapat gambar 3D dengan fitur Augmented Reality, dimana anak bisa melihat planet di aplikasikan keduniayata.



Gambar 4 Materi dengan Gambar 3D

e. Asesmen

Kuis dirancang sebagai bagian evaluasi yang menyenangkan, dengan soal-soal pilihan ganda. Gambar 3D membantu siswa mengenali ciri-ciri planet dan benda langit lainnya secara visual. Hal ini tidak hanya mendorong partisipasi aktif, tetapi juga meningkatkan daya ingat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.



Gambar 5. Kuis

2. Hasil Uji Kelayakan

Berdasarkan penilaian dari dua ahli media dan tiga ahli materi, media AR 3D dinyatakan “Sangat Layak” pada semua aspek penilaian, termasuk kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan konteks.

Tabel 1 Uji Kelayakan Ahli Media

Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Ahli 5
Jumlah Skor	187	194	190	185	185
Rata-rata Butir Tanggapan	4,68	4,80	4,50	4,62	4,62
Rata-rata Penilaian Ahli Media	4,63				
Jumlah Soal (N)	40				

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Hasil perhitungan data perolehan tanggapan ahli materi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa Ahli 1 memberikan skor rata-rata butir tanggapan sebesar 4,63, Ahli 2 memberikan skor rata-rata 4,56. Selanjutnya, Ahli 3 memberikan skor rata-rata 4,55, Ahli 4 memberikan skor rata-rata 4,58, dan Ahli 5 memberikan skor rata-rata 4,63. Skor tersebut kemudian diinterpretasikan dengan table kriteria konversi skor menjadi skala lima.

Tabel 2 Kriteria Konversi Skor Menjadi Skala Lima

NO	RENTANG	KATEGORI KUANTITATIF	KATEGORI KUALITATIF
1.	$x_i + 1,8 S < x \leq x_i + 3 S$	4,21 - 5,00	Sangat Layak
2.	$x_i + 0,6 S < x \leq x_i + 1,8 S$	3,41 - 4,20	Layak
3.	$x_i - 0,6 S < x \leq x_i + 0,6 S$	2,61 - 3,40	Kurang Layak
4.	$x_i - 1,8 S < x \leq x_i - 0,6 S$	1,81 - 2,60	Tidak Layak
5.	$x_i - 3 S < x \leq x_i + - 1,8 S$	0 - 1,80	Sangat Tidak Layak

(Sukandjo, 2014)

Berdasarkan perhitungan data perolehan tanggapan ahli materi pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa Ahli 1 memberikan skor rata-rata butir tanggapan sebesar 4,63, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Ahli 2 memberikan skor rata-rata 4,56, juga termasuk dalam kategori sangat layak. Selanjutnya, Ahli 3 memberikan skor rata-rata 4,55, Ahli 4 memberikan skor rata-rata 4,58, dan Ahli 5 memberikan skor rata-rata 4,63, yang semuanya termasuk dalam kategori sangat layak. Rata-rata dari kelima validator adalah 4,59, sehingga media

pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D secara keseluruhan dikategorikan sangat layak untuk digunakan.

Tabel 3 Kriteria Konversi Skor Menjadi Skala Lima

Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Ahli 5
Jumlah Skor	296	292	291	293	296
Rata-rata Butir Tanggapan	4.63	4.56	4.55	4.58	4.61
Rata-rata Penilaian Ahli Media	4.59				
Jumlah Soal (N)	64				

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Berdasarkan perhitungan data perolehan tanggapan ahli materi pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa Ahli 1 memberikan skor rata-rata butir tanggapan sebesar 4,63, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Ahli 2 memberikan skor rata-rata 4,56, juga termasuk dalam kategori sangat layak. Selanjutnya, Ahli 3 memberikan skor rata-rata 4,55, Ahli 4 memberikan skor rata-rata 4,58, dan Ahli 5 memberikan skor rata-rata 4,63, yang semuanya termasuk dalam kategori sangat layak. Rata-rata dari kelima validator adalah 4,59, sehingga media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D secara keseluruhan dikategorikan sangat layak untuk digunakan.

3. Hasil Uji Kepraktisan

Tabel 3. Uji Kepraktisan

No	Indikator Tanggapan	Rata-rata Validator		Rata-rata	Kategori
		Guru	Siswa		
1	Keterarikan	90%	92%	91%	Sangat Praktis
2	Materi	88%	88%	88%	Sangat Praktis
3	Bahasa	83%	89%	87%	Sangat Praktis
4	Catatan	100%	97%	99%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, diperoleh rata-rata skor kepraktisan dari pengguna (guru dan siswa) sebesar 91% yang termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D memenuhi persyaratan kepraktisan dari sisi pengguna dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas dengan perbaikan pada beberapa aspek untuk meningkatkan kualitasnya.

4. Hasil Uji Keefektifan

Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu menguji instrumen penelitian melalui uji validitas dan reliabilitas. Setelah itu, sebelum melakukan pengujian terhadap keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif digital berbasis *Augmented Reality* (AR) 3D, peneliti melaksanakan uji prasyarat yang mencakup uji normalitas dan uji homogenitas data. Untuk mengetahui tingkat keefektifan bahan ajar tersebut, digunakan teknik analisis berupa perhitungan N-Gain score serta uji independent sample t-test.

Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk menilai efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif digital berbasis *Augmented Reality* (AR) 3D dalam meningkatkan kognitif siswa. Uji ini dilakukan untuk mengetahui

Interval Koefisien	Kriteria
N-Gain < 0,3	Rendah
$0,3 \leq \text{N-Gain} < 0,7$	Sedang
N-Gain $\geq 0,7$	Tinggi

sejauh mana peningkatan hasil belajar peserta didik dengan membandingkan skor pretest dan posttest pada masing-masing siswa, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berikut adalah hasil Perhitungan nilai N-Gain menggunakan program IBM SPSS yang disajikan dalam tabel 4.18.

Tabel 4 Hasil Uji Statistik N-Gain
Skor

Keterangan	Kelas Eksperimen		Keterangan	Kelas Kontrol	
	N-Gain (%)	Score		N-Gain (%)	Score
Rata-Rata	50.37		Rata-Rata	24.21	
Minimal	00.00		Minimal	-9.00	
Maksimal	77.00		Maksimal	70.00	

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Hasil Perhitungan pada table 4.18 menunjukkan bahwa rata-rata skor N-Gain Skor untuk kelas eksperimen yaitu sebesar 50,37 dengan Skor N-gain kelas eksperimen minimal yaitu 0,00 dan skor N-gain

Maksimal yaitu 77,00. Sementara itu untuk kelas kontrol rata-rata skor N-gain sebesar 24,21 dengan skor N-Gain minimal sebesar -9,00 dan skor N-gain maksimal sebesar 70,00. Skor tersebut kemudian diinterpretasikan dengan table tafsiran efektivitas N-Gain berikut:

Tabel 5. Tafsiran Skor N-Gain

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2017)

Berdasarkan tafsiran efektifitas N-Gain skor diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen sebesar 50,37%. Hal ini berarti dalam kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif digital berbasis *Augmented Reality* (AR) 3D efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Sedangkan pada metode konvensional menunjukkan rata-rata skor N-Gain kelas kontrol yaitu 24,21% masuk dalam kategori rendah, sehingga tidak efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Uji t-Test

Setelah dilakukan perhitungan N-Gain dan diketahui adanya perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya dilakukan uji Independent

Sample t-Test untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut bermakna secara statistik. Uji ini digunakan untuk menguji efektivitas media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D terhadap hasil belajar peserta didik. Berikut adalah hasil uji Independent Sample t-Test terhadap nilai posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 6. Statistik Deskriptif Hasil Posttest

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Kognitif	Posttest eksperimen	19	73.68	10.269	2.356
	Posttest kontrol	19	59.79	15.113	3.467

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Data pada Tabel 4.21 menunjukkan bahwa nilai rata-rata (mean) posttest peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi yaitu sebesar 73.68 dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 59.79. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan hasil kognitif yang lebih baik pada kelas eksperimen setelah diterapkan media pembelajaran interaktif digital berbasis Augmented Reality (AR) 3D .

E. Kesimpulan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

Kelayakan Media pembelajaran interaktif digital berbasis *Augmented Reality* (AR) 3D yang dikembangkan dinyatakan “Sangat Layak” oleh ahli materi dan ahli media pada seluruh aspek penilaian, meliputi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan konteks pembelajaran.

Hasil angket guru dan siswa menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria praktis dengan nilai Koefisien Reprodusibilitas (Kr) sebesar 0,824 dan Koefisien Skalabilitas (Ks) sebesar 0,817 ($>0,60$).

Penggunaan media AR 3D terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan melalui uji N-Gain dengan kategori tinggi pada kelas eksperimen (0,70) dan uji-t yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Media AR 3D mampu membantu siswa memahami konsep Tata Surya yang bersifat abstrak secara lebih konkret, menarik, dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan serta retensi informasi siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, Guru disarankan menggunakan media

pembelajaran berbasis AR 3D sebagai salah satu alternatif inovasi pembelajaran pada materi yang bersifat abstrak agar pemahaman siswa lebih optimal.

Sekolah dapat memfasilitasi penggunaan perangkat pendukung (smartphone/tablet) serta pelatihan guru dalam pemanfaatan teknologi AR agar pembelajaran lebih interaktif.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan cakupan materi yang lebih beragam dan melibatkan sampel yang lebih luas, serta mengintegrasikan media AR dengan model pembelajaran kolaboratif atau berbasis proyek.

Pengembang disarankan untuk terus memperbarui konten media AR 3D, baik dari sisi materi maupun fitur interaktif, agar tetap relevan dengan perkembangan kurikulum dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

A Lee, W. W. & Owens, D. L. 2004. Multimedia-based Instructional Design. California: Pfeiffer.
BSNP. (2017). Panduan Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Bahan Ajar. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Pembelajaran.

Fitriana, A. A., Dewi, N. R., & Waluya, S. B. (2023). Systematic Literature Review: Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Berorientasi pada Model Preprospec Berbantuan TIK untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 4, 198–206. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>

Sukardjo, JS. Dkk. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Dilengkapi Media Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2012/2013. Jurnal Pendidikan Kimia. Vol 3(1). Hal 58-64

Yafa, R. A., Mursidah, F., & Hidayatulloh, B. (2023). Systematic Literature Review : Penggunaan Media Pembelajaran Digital dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.