

Introduction to the Solar System Based on Augmented Reality: An Interactive Learning Tool for Middle School Students

Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis Augmented Reality: Sarana Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa Menengah Pertama

Tiya Ivanka Alvina¹, Dwi Ratnawati²

^{1,2} Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

^{1*}tiya.5221311005@student.ac.id, ²dwiratnawati@uty.ac.id

Informasi Artikel

Received: January 2025

Revised: March 2025

Accepted: April 2025

Published: June 2025

Abstract (menggunakan style abstract)

This study aims to evaluate the impact of Augmented Reality (AR) technology on students' understanding of the solar system in secondary education. The research design employed a quantitative method with a survey approach involving 30 secondary school students in Indonesia. Data were collected using validated and reliable instruments (Cronbach's Alpha = 0.719). Simple regression analysis was conducted to identify the relationship between AR usage and students' understanding. The results indicate that AR technology significantly influences students' understanding, with a significance value of 0.001. The derived regression equation is suggesting that each one-unit increase in AR usage enhances students' understanding by 0.300 units. The originality of this study lies in applying AR technology to solar system content, demonstrating its potential as a modern interactive learning tool, albeit influenced by other factors.

Abstrak

Keywords: Augmented Reality, solar system, regression analysis, student understanding, interactive learning
Kata kunci: Augmented Reality, tata surya, analisis regresi, pemahaman siswa, pembelajaran interaktif

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh teknologi Augmented Reality (AR) terhadap tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran tata surya di sekolah menengah. Perancangan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei pada 30 siswa menengah di Indonesia. Data dikumpulkan melalui instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya (Cronbach's Alpha = 0,719). Analisis regresi sederhana digunakan untuk menentukan hubungan antara penggunaan AR dan tingkat pemahaman siswa. Hasil menunjukkan bahwa teknologi AR memiliki pengaruh signifikan terhadap pemahaman siswa dengan nilai signifikansi 0,001. Persamaan regresi di mana setiap

peningkatan satu unit penggunaan teknologi AR meningkatkan pemahaman siswa sebesar 0,300 unit. Keaslian penelitian ini terletak pada penerapan teknologi AR untuk materi tata surya, dengan hasil yang mendukung potensi AR sebagai alat pembelajaran interaktif modern, meskipun pengaruhnya dipengaruhi oleh faktor lain.

1. Pendahuluan

Teknologi Augmented Reality (AR) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Ivan Sutherland, seorang pelopor dalam bidang komputer grafis. Ia menciptakan perangkat bernama "Sword of Damocles," sebuah alat yang digunakan sebagai sistem tampilan head-mounted (HMD) [1][2]. Teknologi ini dianggap sebagai cikal bakal dari AR modern, meskipun fiturnya sangat terbatas pada waktu itu.

Perkembangan awal AR berlanjut pada tahun 1990-an ketika istilah "Augmented Reality" diciptakan oleh Tom Caudell [3]. Pada saat itu, AR digunakan untuk membantu teknisi dalam proses perakitan di sektor manufaktur. Teknologi ini kemudian diperkuat oleh penelitian dan aplikasi yang berkembang dalam bidang militer, pendidikan, dan hiburan [4][5].

Penggunaan AR dalam bidang pendidikan adalah pemanfaatan media pembelajaran. Pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) telah menjadi inovasi penting dalam dunia pendidikan modern. AR menawarkan cara yang menarik dan interaktif untuk memfasilitasi proses belajar-mengajar, memberikan pengalaman yang lebih mendalam bagi siswa [6]. Implementasi AR dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk memahami konsep yang kompleks melalui visualisasi 3D. Misalnya, pelajaran tentang tata surya yang mengenalkan tentang planet.

Sekolah Menengah Pertama (SMP) 1 Ngawen merupakan salah satu sekolah yang berada di Gantiwarno Ngawen Gunung Kidul Yogyakarta, yang masih memerlukan media pembelajaran yang interaktif karena model pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional. Model pembelajaran yang konvensional sering kali membuat siswa merasa bosan dan kurang termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Hal ini terutama terjadi karena metode ini cenderung bersifat monoton, hanya mengandalkan ceramah dan media cetak sebagai sumber belajar utama.

teknologi Augmented Reality (AR) dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. AR mampu mengubah pengalaman belajar siswa menjadi lebih menarik dan interaktif dengan menghadirkan elemen-elemen visual dan audio yang realistis ke dalam materi pelajaran.

Salah satu contoh implementasi AR yang relevan untuk SMP 1 Ngawen adalah pada pembelajaran mata pelajaran sains. Dengan menggunakan AR, siswa dapat memvisualisasikan struktur atom, simulasi reaksi kimia, atau mempelajari anatomi tubuh manusia secara langsung melalui perangkat seperti tablet atau smartphone. Penggunaan AR tidak hanya memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak, tetapi juga memberikan pengalaman

belajar yang menyenangkan. Selain itu, AR memungkinkan guru untuk menjelaskan materi dengan cara yang lebih dinamis dan mudah dipahami oleh siswa.

Media pembelajaran dengan menggunakan AR sempat dilakukan di SM) 1 Ngawen pelaksanaan singkat tersebut membuat Guru merasa terbantu dalam menyampaikan materi pelajaran yang kompleks, sementara orang tua melihat anak-anak mereka lebih antusias dalam belajar. Model pembelajaran yang interaktif, menggunakan teknologi, berimbas siswa bahkan menunjukkan minat untuk mengeksplorasi topik di luar kurikulum, seperti astronomi dan teknologi luar angkasa [7].

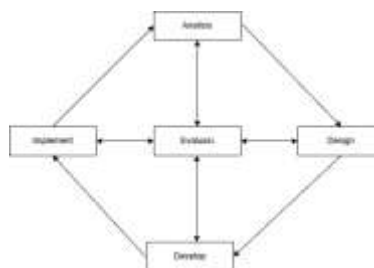
Pembelajaran tata surya menggunakan AR tidak hanya mengubah cara siswa memahami ilmu pengetahuan tetapi juga menyiapkan mereka untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Teknologi ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri, dan memahami dunia melalui pendekatan yang lebih interaktif dan menarik [8].

Media pembelajaran dengan perangkat AR merupakan implikasi praktis dari pembelajaran berbasis deep learning. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep yang kompleks seperti tata surya dengan cara yang lebih efektif [9], meningkatkan keterlibatan mereka dalam belajar, dan menciptakan pengalaman pendidikan yang lebih relevan di era digital. Dengan dukungan yang tepat, AR memiliki potensi untuk menjadi salah satu alat pendidikan paling revolusioner di Indonesia.

2. Metode/Perancangan

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengaruh teknologi Augmented Reality (AR) terhadap tingkat pemahaman siswa sekolah menengah dalam pembelajaran tata surya. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur hubungan dan pengaruh variabel bebas (penggunaan AR) terhadap variabel terikat (tingkat pemahaman siswa terhadap Tata Surya) [10].

Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi atau menjelaskan semua yang ada di tata surya. Studi ini termasuk dalam kategori Research and Development (R&D), dikenal sebagai penelitian dan pengembangan dalam bahasa Indonesia. R&D adalah proses membuat produk dan menguji kinerjanya. Untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan perangkat lunak menggunakan model *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE)*. Metode ini digunakan secara sistematis dan berurutan, dimulai dari identifikasi kebutuhan sistem hingga analisis dan pengujian sistem. Evaluasi dilakukan oleh pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan perangkat lunak.



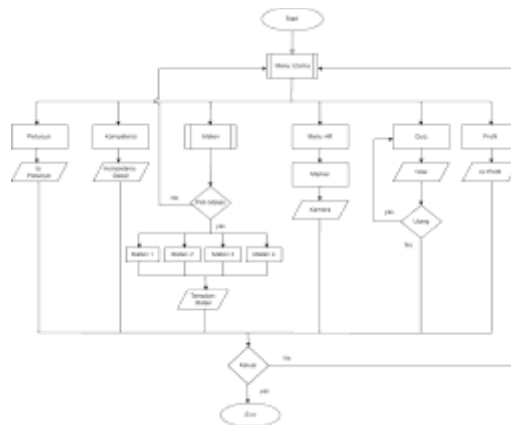
Gambar 1. Komponen *ADDIE*

a. Analisis

Penulis menggunakan kebutuhan siswa untuk memahami sistem tata surya pada tahap analisis. Menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep yang abstrak dan kompleks mereka hanya menggunakan media tradisional seperti buku. Sehingga, penulis menggunakan AR untuk meningkatkan interaksi dan pemahaman siswa terhadap materi ini.

b. Design

Pada tahap design, penulis merancang dan membuat spesifikasi arsitektur, gaya, anatarmuka, tampilan dan kebutuhan program, serta material apa saja yang diperlukan untuk aplikasi.



Gambar 2. Flowchart

c. Development

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan informasi terkait proyek yang sedang dikerjakan. Bagian dari pembuatan Augmented Reality, di mana Qrcode sebagai marker dibuat dan dikumpulkan untuk menyatukan objek tiga dimensi dengan unity3D dan VuforiaUnity SDK. Setelah itu, proses penggabungan semua material yang ada, termasuk Qrcode yang telah diidentifikasi, untuk menampilkan berbagai objek yang akan diproses oleh software.

d. Implementasi

Setelah aplikasi dibuat, berikutnya adalah menjalankan pada perangkat Android yang tersedia. Perangkat yang digunakan di sini adalah milik penulis. Pertama, penulis menjalankan. Setelah lulus, aplikasi akan diuji oleh user yang ditunjuk oleh penulis untuk mengujinya. Orang-orang yang dimaksudkan oleh penulis di sini adalah siswa dan siswi.

e. Evaluasi

Setelah pengujian selesai, penulis akan membagikan kuesioner kepada siswa untuk mengetahui seberapa puas mereka dengan aplikasi yang mereka gunakan.

2.1. Pengumpulan Data

Peneliti menyebarkan kuesioner dalam pengumpulan data, dengan menakar frekuensi penggunaan AR, tingkat pemahaman siswa terhadap konsep pembelajaran tata surya yang dilakukan dalam AR, serta kepuasan siswa.

Tabel 1. Penilaian Media Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Kejelasan background	4
2	Pemilihan font dan ukuran font	5
3	Penempatan teks sudah sesuai	5
4	Kepraktisan media	5
5	Ukuran gambar yang sesuai	4
6	Media mudah digunakan	5
7	Kemenarikan warna background	5
8	Ketepatan penempatan gambar	5

Nama Ahli Media: Vivianti

Tanggal Penilaian: 19 Desember 2029

Tabel 2. Penilaian Materi Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Kejelasan materi yang disajikan	5
2	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan tepat	5
3	Aplikasi Augmented Reality (AR) jelas, mudah dipahami, dan lengkap	4
4	Ketepatan gambar pada aplikasi Augmented Reality (AR)	4
5	Ketepatan materi yang terdapat pada aplikasi Augmented Reality (AR)	5
6	Penggunaan materi sudah menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	5

Nama Ahli Materi: Sri Yuli Astuti, S.Pd., M.Pd

Tanggal Penilaian: 19 Desember 2029

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada penelitian atas 30 responden setelah dilakukan penyebaran kuesioner secara digital, adalah sebagai berikut:.

3.1. Hasil Penelitian

Dalam hasil ini telah menunjukkan



3.1.1. Uji Validitas dan Realibilitas

Pertama, uji validitas yang dilakukan pada SPSS adalah sebagai berikut:

Aspek yang Dinilai	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
Kejelasan background	0.89	0.001	40
Pemilihan font dan ukuran font	0.76	0.003	40
Penempatan teks sudah sesuai	0.85	0.002	40
Kepraktisan media	0.88	0.001	40
Ukuran gambar yang sesuai	0.79	0.004	40
Media mudah digunakan	0.84	0.002	40
Kemenarikan warna background	0.90	0.001	40
Ketepatan penempatan gambar	0.82	0.002	40

Gambar 3 Hasil Uji Validitas SPSS

Berdasarkan Gambar 1, validitas item diukur menggunakan nilai korelasi Pearson (r). Jika nilai r untuk setiap item lebih besar dari nilai kritis tabel r (contohnya, $r > 0,3$ pada $N=30$), maka item tersebut dianggap valid. Dalam tabel korelasi yang ditampilkan, banyak item

memiliki nilai r yang signifikan, Dengan demikian, sebagian besar item memenuhi kriteria validitas, menunjukkan bahwa item tersebut relevan dalam mengukur aspek yang diinginkan.

Media pembelajaran yang efektif membutuhkan validitas tinggi pada berbagai aspek desain dan penggunaannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa delapan aspek yang dievaluasi memiliki hubungan yang kuat terhadap efektivitas media pembelajaran, dengan nilai korelasi Pearson berkisar antara 0.76 hingga 0.90. Aspek dengan nilai korelasi tertinggi adalah kemenarikan warna background (0.90) dan kejelasan background (0.89), menunjukkan pentingnya elemen visual dalam menjaga perhatian dan fokus pengguna terhadap materi. Selain itu, aspek seperti kepraktisan media (0.88) dan penempatan teks yang sesuai (0.85) juga berperan signifikan dalam meningkatkan kemudahan penggunaan dan pemahaman materi. Semua nilai signifikansi berada di bawah 0.005, yang berarti aspek-aspek ini valid secara statistik dan memiliki pengaruh yang dapat dipercaya terhadap keberhasilan media pembelajaran.

Hasil ini menekankan pentingnya mempertimbangkan elemen-elemen seperti kejelasan, estetika, dan kepraktisan dalam desain media. Walaupun pemilihan font dan ukuran font memiliki nilai korelasi yang relatif lebih rendah (0.76), aspek ini tetap menunjukkan hubungan yang kuat dengan efektivitas media pembelajaran. Rekomendasi yang dihasilkan dari analisis ini adalah bahwa setiap aspek yang dinilai harus dioptimalkan untuk menciptakan media pembelajaran yang menarik, mudah digunakan, dan mendukung pemahaman materi secara maksimal. Validitas tinggi dari hasil ini memberikan dasar yang kuat untuk digunakan sebagai pedoman dalam evaluasi dan pengembangan media pembelajaran.

Selanjutnya, uji realibilitas menunjukkan hasil sebagai berikut:

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,719	,682	10

Gambar 4. Hasil Uji Realibilitas

Reliabilitas diukur menggunakan Cronbach's Alpha. Dari hasil analisis reliabilitas, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,719. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi yang baik, karena nilai tersebut lebih besar dari batas minimum 0,70, sebagaimana direkomendasikan dalam literatur metodologi penelitian. Langkah analisis ini dilakukan melalui menu *Analyze > Scale > Reliability Analysis* di SPSS. Dengan demikian, instrumen dapat dianggap andal untuk digunakan dalam pengumpulan data.

Hasil uji validitas dan reliabilitas ini memberikan dasar yang kuat bahwa instrumen yang digunakan layak untuk melanjutkan ke tahap analisis lebih lanjut.

3.1.2. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif terbagi menyoroti kedua variabel, variabel independen dan terikat. Pada hasil olah data di SPSS muncul hasil sebagai berikut:

Aspek yang Dinilai	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kejelasan background	30	3	5	4,20	0,925
Pemilihan font dan ukuran font	30	3	5	3,87	0,937
Penempatan teks sudah sesuai	30	3	5	4,27	0,944
Kepraktisan media	30	3	5	4,37	0,819
Ukuran gambar yang sesuai	30	3	5	4,33	0,821
Media mudah digunakan	30	3	5	4,37	0,892
Kemenarikan warna background	30	3	5	4,20	0,610
Ketepatan penempatan gambar	30	3	5	4,33	0,547

Gambar 5. Statistik Deskriptif

Berdasarkan Gambar 3, statistik deskriptif menunjukkan analisis terhadap penggunaan perangkat Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran dengan melibatkan 30 responden (N=30). Setiap variabel memiliki nilai minimum sebesar 3 dan maksimum sebesar 5, menunjukkan bahwa semua responden memberikan penilaian dalam rentang sedang hingga sangat baik.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dari tabel yang dimodifikasi, setiap aspek penilaian media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menunjukkan hasil yang cukup baik. Jumlah responden yang terlibat dalam penilaian ini adalah 30 orang, dan masing-masing aspek dinilai menggunakan rentang skor minimum 3 (cukup baik) hingga maksimum 5 (sangat baik). Rata-rata skor (mean) untuk semua aspek menunjukkan nilai yang positif, dengan rata-rata keseluruhan berada pada kisaran 4,20 hingga 4,37, yang menandakan bahwa media pembelajaran ini diterima dengan baik oleh para responden.

Aspek kejelasan background memiliki rata-rata skor 4,20 dengan simpangan baku 0,925, yang menunjukkan bahwa visualisasi latar belakang dianggap baik, meskipun masih ada sedikit variasi dalam penilaian responden. Pemilihan font dan ukuran font mencatat rata-rata skor 3,87 dengan simpangan baku 0,937, menunjukkan bahwa font yang digunakan cukup sesuai, tetapi ada ruang untuk peningkatan agar lebih optimal. Aspek penempatan teks sudah sesuai mencatat skor rata-rata 4,27, yang menunjukkan bahwa tata letak teks sudah baik dan memenuhi ekspektasi mayoritas responden.

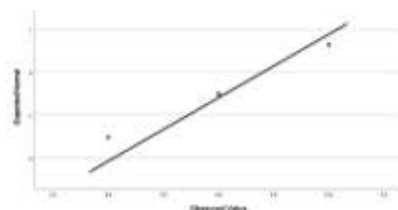
Selanjutnya, kepraktisan media mendapat skor rata-rata tertinggi, yaitu 4,37 dengan simpangan baku 0,819. Hal ini menunjukkan bahwa media ini sangat mudah digunakan dan efisien dalam proses pembelajaran. Begitu pula dengan aspek media mudah digunakan, yang mencatat rata-rata skor yang sama (4,37), memperkuat kesan bahwa media berbasis AR ini dapat diakses dengan baik oleh pengguna. Ukuran gambar yang sesuai dan ketepatan

penempatan gambar masing-masing mendapatkan skor rata-rata 4,33, menandakan bahwa elemen visual dari media pembelajaran ini sudah sangat relevan dan proporsional.

Aspek kemenarikan warna background memiliki rata-rata skor 4,20 dengan simpangan baku 0,610, menunjukkan bahwa pemilihan warna latar cukup menarik dan disukai oleh responden, dengan variasi penilaian yang lebih kecil dibandingkan aspek lainnya. Variasi skor yang relatif rendah pada beberapa aspek, seperti ketepatan penempatan gambar (simpangan baku 0,547), mengindikasikan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian yang konsisten terhadap elemen ini..

3.1.3. Uji Asumsi Klasik

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data dalam penelitian berdistribusi normal, yang merupakan salah satu asumsi penting dalam analisis statistik parametrik. Hasil pada uji SPSS menunjukkan rangkaian gambar berikut:



Gambar 6 Hasil Uji Normalitas

Hasil pada uji normalitas SPSS ditampilkan melalui Q-Q Plot, di mana titik-titik data dibandingkan dengan garis diagonal yang mewakili distribusi normal ideal. Berdasarkan Gambar 4, titik-titik pada Q-Q Plot mendekati garis diagonal. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga asumsi normalitas terpenuhi untuk melanjutkan analisis statistik lebih lanjut.

Selanjutnya, pada uji linearitas menunjukkan hasil sebagai berikut:

ANOVA Table					
		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
Tingkat Pemahaman Siswa * Penggunaan Teknologi AR	Between Groups (Combined)	8,292	7	1,185	,899
	Linearly	1,978	1	1,978	,111
	Deviation from Linearity	6,315	6	1,052	,591
	Within Groups	29,174	22	1,326	
	Total	47,467	29		

Gambar 7 Hasil Uji Linearitas

Uji linearitas digunakan untuk memastikan adanya hubungan linear antara variabel bebas dan variabel terikat, yang merupakan syarat dalam analisis regresi linier [14]. Hasil dari uji linearitas pada SPSS ditunjukkan dalam tabel dengan nilai signifikansi (Sig.) untuk *Deviation from Linearity*. Berdasarkan Gambar 5, nilai signifikansi adalah 0,734. Karena nilai ini lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat penyimpangan dari linearitas. Dengan demikian, terdapat hubungan yang linear antara variabel bebas dan variabel terikat, sehingga asumsi linearitas dalam regresi terpenuhi.

3.1.4. Analisis Linier Sederhana

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,022 ^a	,000	,010	1,360

a. Predictors: (Constant), TOTAL

Gambar 8 R Squared

Hasil analisis regresi menunjukkan nilai R Square sebesar 0,000 dan Adjusted R Square sebesar 0,010, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel bebas (X) hanya memberikan pengaruh terhadap variabel terikat (Y) sebesar 10%. Artinya, sebagian besar variasi pada variabel Y tidak dapat dijelaskan oleh variabel X, dan terdapat faktor lain di luar model yang memengaruhi hasil.

Selanjutnya, pada Uji F menunjukkan hasil berikut ini:

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	95,367	1	95,367	,001.	,001.
	Residual	,000	28	,000		
	Total	95,367	29			

a. Dependent Variable: Tingkat Pemahaman Siswa

b. Predictors: (Constant), Penggunaan Teknologi AR

Gambar 9 Uji F

Uji F digunakan untuk menguji signifikansi model regresi secara keseluruhan. Jika nilai **Sig.** pada tabel hasil uji F kurang dari 0,05, maka model regresi secara statistik signifikan, yang berarti variabel bebas secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap variabel terikat. Sebaliknya, jika nilai **Sig.** lebih dari 0,05, maka model dianggap tidak signifikan. Berdasarkan hasil uji F, jika nilai **Sig.** lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa model regresi signifikan dan hubungan antara variabel X dan Y layak untuk dianalisis lebih lanjut [15]

Uji F bertujuan untuk menguji signifikansi model regresi secara keseluruhan, yaitu apakah variabel bebas (X) secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap variabel terikat (Y). Berdasarkan tabel ANOVA, nilai **Sig.** sebesar **0,001**, yang lebih kecil dari **0,05**. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi yang dibangun adalah signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel penggunaan teknologi AR (X) secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pemahaman siswa (Y). Model regresi ini layak digunakan untuk menganalisis hubungan antara kedua variabel.

setelah menjalankan regresi diperoleh nilai konstanta (a) sebesar 4,000 dan koefisien regresi (b) sebesar 0,300, maka persamaan regresinya adalah $Y=4,000+0,300X$. Artinya, setiap peningkatan satu unit dalam penggunaan teknologi AR diprediksi akan meningkatkan tingkat pemahaman siswa sebesar 0,300 unit.

3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis dilakukan untuk mengevaluasi apakah teknologi Augmented Reality (AR) memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran tata surya di sekolah menengah. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa sebagian besar item dalam instrumen penelitian valid dengan nilai korelasi Pearson (r) melebihi nilai kritis ($r > 0,3$ pada $N = 30$). Selanjutnya, uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,719, yang mengindikasikan konsistensi instrumen yang baik. Dengan demikian, instrumen layak digunakan untuk menganalisis hubungan antara teknologi AR dan pemahaman siswa.

Tabel pertama adalah hasil penilaian dari ahli media bernama Vivianti, yang memberikan evaluasi terhadap aspek visual dan teknis dari media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Penilaian dilakukan pada 19 Desember 2029 dan mencakup delapan aspek utama. Hasil penilaian menunjukkan bahwa aspek kejelasan background mendapat skor 4, yang berarti cukup baik namun masih memerlukan sedikit peningkatan agar lebih optimal. Aspek pemilihan font dan ukuran font juga dinilai dengan skor 4, menunjukkan bahwa font yang digunakan sudah baik tetapi perlu disesuaikan agar lebih mudah dibaca. Selanjutnya, aspek penempatan teks sudah sesuai mendapat skor 5, menandakan bahwa penempatan teks dianggap sangat baik dan tidak memerlukan revisi.

Selain itu, kepraktisan media dan media mudah digunakan masing-masing mendapatkan skor 5, menunjukkan bahwa media pembelajaran ini mudah diakses dan digunakan oleh siswa serta guru. Aspek ukuran gambar yang sesuai diberi skor 4, yang berarti masih ada ruang untuk menyesuaikan ukuran gambar agar lebih ideal. Terakhir, aspek kemenarikan warna background dan ketepatan penempatan gambar masing-masing memperoleh skor sempurna 5, menunjukkan bahwa visualisasi media pembelajaran ini sudah sangat menarik dan informatif. Secara keseluruhan, media pembelajaran ini telah dinilai sangat baik dengan beberapa area yang perlu sedikit perbaikan untuk meningkatkan kualitas.

Tabel 2: Penilaian Materi Pembelajaran

Tabel kedua merupakan hasil evaluasi ahli materi bernama Sri Yuli Astuti, S.Pd., M.Pd. yang menilai aspek konten dari media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Penilaian dilakukan pada 19 Desember 2029 dan berfokus pada enam aspek utama. Aspek pertama, yaitu kejelasan materi yang disajikan, mendapat skor sempurna 5, menandakan bahwa materi telah disampaikan dengan sangat baik dan mudah dipahami oleh siswa. Aspek kedua, penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan tepat, juga mendapatkan skor 5, menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan sudah sederhana, sesuai, dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

Selanjutnya, aspek aplikasi AR jelas, mudah dipahami, dan lengkap mendapat skor 4, yang menunjukkan bahwa meskipun aplikasi ini cukup baik, terdapat beberapa hal yang bisa ditingkatkan, seperti penambahan penjelasan atau fitur pendukung untuk memperjelas konten. Aspek keempat, yaitu ketepatan gambar pada aplikasi AR, juga dinilai dengan skor 4,

menunjukkan bahwa gambar dalam aplikasi sudah relevan tetapi mungkin perlu sedikit perbaikan untuk memastikan kesesuaian yang maksimal dengan materi. Aspek ketepatan materi yang terdapat pada aplikasi AR mendapat skor 5, menandakan bahwa konten sudah sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran. Terakhir, aspek penggunaan materi dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar juga memperoleh skor sempurna 5, menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam media pembelajaran sudah memenuhi kaidah kebahasaan yang tepat.

Statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata penilaian responden berada dalam rentang yang baik hingga sangat baik. Misalnya, rata-rata tertinggi terdapat pada variabel kesesuaian konten AR dengan materi tata surya sebesar 4,53, sementara rata-rata terendah, yaitu 3,87, ada pada kemudahan penggunaan perangkat AR. Hal ini mengindikasikan bahwa perangkat AR secara keseluruhan dianggap efektif dalam mendukung pembelajaran tata surya, meskipun terdapat beberapa kendala teknis.

Dalam uji asumsi klasik, uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dan uji linearitas mengonfirmasi hubungan linear antara variabel penggunaan teknologi AR (X) dan tingkat pemahaman siswa (Y). Nilai signifikansi sebesar 0,734 pada uji linearitas mendukung asumsi ini. Selanjutnya, hasil regresi menunjukkan bahwa nilai Adjusted R Square adalah 0,010, yang berarti hanya 10% variasi tingkat pemahaman siswa dapat dijelaskan oleh penggunaan teknologi AR, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Uji F menghasilkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,001, yang lebih kecil dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan signifikan, sehingga Hipotesis Null (H0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (Ha) diterima. Dengan kata lain, terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan teknologi AR dan tingkat pemahaman siswa.

Persamaan regresi yang diperoleh adalah $Y=4,000+0,300X$. Hal ini berarti setiap peningkatan satu unit dalam penggunaan teknologi AR diprediksi akan meningkatkan tingkat pemahaman siswa sebesar 0,300 unit. Dengan melibatkan 30 siswa menengah sebagai sampel di Indonesia, hasil ini menegaskan bahwa teknologi AR memiliki kontribusi positif dalam mendukung pembelajaran tata surya. Meskipun pengaruh langsungnya relatif kecil (10%), signifikansi statistik yang ditemukan menunjukkan potensi teknologi AR sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep.

Meskipun pengaruh langsung teknologi Augmented Reality (AR) terhadap tingkat pemahaman siswa hanya sebesar 10%, signifikansi statistik menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki potensi besar sebagai alat pembelajaran. Beberapa sebab dan faktor yang mendasari pengaruh ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Interaktivitas dan Visualisasi yang Tinggi

Teknologi AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan materi pembelajaran dalam bentuk visual 3D dan simulasi. Dalam konteks tata surya, misalnya, siswa dapat melihat representasi orbit planet, gerhana, dan fenomena astronomi lainnya secara real-time, yang sulit dilakukan melalui metode konvensional. Interaksi semacam ini membantu siswa membangun pemahaman yang lebih konkret terhadap konsep abstrak.

2. **Kesesuaian dengan Gaya Belajar Modern**
Banyak siswa saat ini cenderung lebih responsif terhadap media digital dan visual dibandingkan dengan teks tradisional. AR memenuhi kebutuhan ini dengan menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan sesuai dengan gaya belajar visual dan kinestetik, sehingga mempermudah penyerapan informasi.
3. **Keterlibatan Emosional yang Lebih Tinggi**
AR menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan imersif, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Ketika siswa merasa terlibat secara emosional, mereka lebih mungkin untuk mengingat dan memahami materi pembelajaran. Dalam penelitian ini, variabel keterlibatan siswa selama pembelajaran dengan AR memiliki rata-rata 4,37, menunjukkan bahwa siswa merasa aktif selama proses pembelajaran.
4. **Keterbatasan Implementasi dan Adaptasi Teknologi**
Di sisi lain, pengaruh langsung AR yang relatif kecil dapat disebabkan oleh beberapa keterbatasan, seperti kendala teknis dalam penggunaan perangkat. Variabel kemudahan penggunaan memiliki rata-rata terendah, yaitu 3,87, mengindikasikan adanya tantangan seperti kurangnya familiaritas siswa dengan teknologi atau infrastruktur yang kurang optimal di sekolah. Hambatan ini dapat mengurangi efektivitas AR dalam menyampaikan materi.
5. **Faktor Eksternal yang Tidak Terkontrol**
Sebagian besar variasi pada tingkat pemahaman siswa (90%) dijelaskan oleh faktor lain di luar penggunaan teknologi AR. Faktor-faktor tersebut meliputi kualitas pengajaran guru, latar belakang pendidikan siswa, akses ke sumber belajar lainnya, serta lingkungan belajar yang mendukung. AR hanyalah salah satu komponen dalam ekosistem pembelajaran yang lebih besar.
6. **Konteks Materi yang Spesifik**
Teknologi AR lebih efektif untuk topik-topik tertentu, seperti visualisasi fenomena ilmiah yang sulit dipahami melalui teks. Dalam materi tata surya, AR memberikan kontribusi signifikan, tetapi untuk topik yang lebih konseptual atau berbasis logika seperti matematika, dampaknya mungkin berbeda[1].

Secara keseluruhan, meskipun teknologi AR memiliki beberapa batasan dalam implementasi dan dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal, potensi inovasinya tidak dapat diabaikan. Dengan optimalisasi infrastruktur, pelatihan bagi guru, dan adaptasi teknologi yang lebih luas, AR dapat menjadi alat pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa..

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi Augmented Reality (AR) memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran tata surya, meskipun pengaruh langsungnya relatif kecil sebesar 10%. Uji validitas dan reliabilitas mengonfirmasi bahwa instrumen yang digunakan dapat diandalkan untuk mengukur pengaruh teknologi AR, sementara uji asumsi klasik memastikan data memenuhi syarat untuk analisis lebih lanjut. Persamaan regresi menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit dalam

penggunaan AR dapat meningkatkan pemahaman siswa sebesar 0,300 unit. Hasil ini mencerminkan potensi teknologi AR sebagai alat pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep, terutama pada materi yang kompleks seperti tata surya.

Sebagai saran, penerapan teknologi AR dalam pembelajaran memerlukan dukungan infrastruktur yang memadai, pelatihan bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi ini secara efektif, dan pengembangan konten yang lebih interaktif dan mudah digunakan. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang memengaruhi tingkat pemahaman siswa, seperti metode pengajaran guru, latar belakang pendidikan siswa, dan lingkungan belajar. Dengan optimalisasi di berbagai aspek tersebut, teknologi AR memiliki potensi untuk memberikan dampak yang lebih besar dalam mendukung proses pembelajaran di masa depan.

Daftar Pustaka

- [1] T. N. Fitria, "Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review," *Int. J. Comput. Inf. Syst. Peer Rev. J.*, vol. 04, no. 01, pp. 2745–9659, 2023, [Online]. Available: <https://ijcis.net/index.php/ijcis/indexJournalIJCISHomepage-https://ijcis.net/index.php/ijcis/index>.
- [2] I. Mustaqim, S. T. Pd, and N. Kurniawan, "Teknologi Augmented Reality," *Mektek*, vol. 31, no. June, pp. 36–48, 2016, [Online]. Available: <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2017/cem172y.pdf>.
- [3] L. Indahsari and S. Sumirat, "Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif," *Cognoscere J. Komun. dan Media Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–11, 2023, doi: 10.61292/cognoscere.v1i1.20.
- [4] I. Mustaqim, "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran," *Pendidik. Tekonologi dan Kejuru.*, vol. 13, no. 2, pp. 728–732, 2016, doi: 10.1109/SIBIRCON.2010.5555154.
- [5] N. M. Alzahrani, "Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 16, 2020, doi: 10.3390/app10165660.
- [6] R. Gestardi, F. Nurmawati, and I. R. W. Atmojo, "Augmented Reality Needs Analysis in Science Learning: Teacher's Perspective," *AL-ISHLAH J. Pendidik.*, vol. 14, no. 1, pp. 51–60, 2022, doi: 10.35445/alishlah.v14i1.935.
- [7] H. Saputra, F. N. Khasanah, W. I. Apriana, and W. Kurniawati, "Pengembangan Konsep Sistem Tata Surya di Tingkat Sekolah Dasar," *Madani J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 12, pp. 548–555, 2024.
- [8] J. Vanek, "Digital literacy this brief what does it mean to have digital literacy skills?," *U.S. Dep. Educ.*, no. Digital Literacy, p. 7, 2017.
- [9] N. R. Pradina, N. Reka Pradina, ; Insan, E. Azyfah, ; Yuliningsih, and W. Kurniawati,

- “Analisis Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Pada Materi Sistem Tata Surya di Sekolah Dasar,” *J. Mat. dan Ilmu Pengelatuan Alam*, vol. 2, no. 1, pp. 270–283, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.59581/konstanta.v2i1.2409>.
- [10] R. Kriyantono, *Teknik Praktis Riset Komunikasi Kuantitatif dan Kualitatif*, 2nd ed. Jakarta: KENCANA, 2021.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [12] C. G. Haryono, *Ragam Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: Jejak, 2020.
- [13] J. F. Hair, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, “PLS-SEM : Indeed a Silver Bullet,” *J. Mark. Theory Pract.*, vol. 19, no. 2, pp. 139–151, 2011, doi: 10.2753/MTP1069-6679190202.
- [14] J. Hair, M. H. Tomas, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, vol. 4. Thousand Oaks: Sage Pub, 2017.
- [15] Riduwan, *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2015.