Vektor: Jurnal Pendidikan IPA
Vol. 6 No. 2 (2025) pp. 11-20
https://vektor.uinkhas.ac.id/index.php/vtr
p-ISSN: 2723-066X e-ISSN: 2723-0724

Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Sistem Tata Surya Menggunakan Media Video 3D AstroLab

Annasa Nuris Tigfarin[1*], Yulianti Yusal[2], Ratna Wahyu Wulandari[1]

[1] Program Studi Tadris IPA, Institut Agama Islam Negeri Kediri
Jalan Sunan Ampel No. 7, Kelurahan Ngronggo, Kecamatan Kota, Kota Kediri, Jawa Timur, 64127, Indonesia
[2] Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Makassar
Jalan Daeng Tata, Parang Tambung, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224, Indonesia
*Email: annasanuristigfarin@gmail.com

Info Artikel

Submitted: 4 Juli 2025
Revised: 2 Desember 2025
Accepted: 14 Desember 2025
Published: 30 Desember 2025

DOI:
https://doi.org/10.35719/vektor.v6i2.191

Abstract
The solar system is an abstract science topic that requires visual representation to help students understand astronomical objects and their spatial relationships. Three-dimensional (3D) media can provide more concrete visualisations of these concepts. This study investigated the use of 3D AstroLab video in science learning on the solar system topic. A quantitative pre-experimental study was conducted using a one-group pretest-posttest design involving 28 seventh-grade students from a junior secondary school. Data were collected through pretest and posttest assessments and analysed using the Shapiro–Wilk normality test, paired-samples *t*-test, and N-Gain analysis. The mean score increased from 69.4 on the pretest to 84.8 on the posttest. The paired-samples *t*-test indicated a significant difference between the pretest and posttest scores ($t(27) = -9.571$, $p < .001$). The mean N-Gain score was 0.5517 (55.17%), indicating a moderate level of improvement. These findings suggest that 3D AstroLab video can support students' learning of the solar system by providing visual representations of astronomical objects and concepts.

Keywords: 3D AstroLab video; learning outcomes; solar system; science learning; educational media

Abstrak
Sistem tata surya merupakan materi IPA yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan representasi visual untuk membantu siswa memahami objek astronomi dan hubungan spasialnya. Media tiga dimensi (3D) dapat memberikan visualisasi yang lebih konkret terhadap konsep tersebut. Penelitian ini mengkaji penggunaan video 3D AstroLab dalam pembelajaran IPA pada materi sistem tata surya. Penelitian kuantitatif dengan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest* melibatkan 28 siswa kelas VII dari salah satu sekolah menengah pertama. Data dikumpulkan melalui tes *pretest* dan *posttest*, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk, *paired-samples t-test*, dan N-Gain. Rata-rata skor meningkat dari 69,4 pada *pretest* menjadi 84,8 pada *posttest*. Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* ($t(27) = -9{,}571$; $p < 0{,}001$). Nilai

rata-rata N-Gain sebesar 0,5517 (55,17%) menunjukkan tingkat peningkatan dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa video 3D AstroLab dapat mendukung pembelajaran sistem tata surya melalui penyediaan representasi visual terhadap objek dan konsep astronomi.

Kata kunci: video 3D AstroLab; hasil belajar; sistem tata surya; pembelajaran IPA; media pembelajaran

Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0.

Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bertujuan membantu peserta didik memahami berbagai konsep dan fenomena alam melalui proses ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu memberikan pengalaman yang memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep dengan representasi atau fenomena yang dipelajari. Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran menjadi salah satu alternatif untuk mendukung proses tersebut, terutama pada materi yang memiliki karakteristik abstrak dan sulit diamati secara langsung. Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, pemanfaatan media dan sumber belajar yang inovatif dapat mendukung pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik materi serta kebutuhan peserta didik (Nafi'ah dkk., 2023).

Sistem tata surya merupakan salah satu materi IPA yang memiliki karakteristik abstrak karena objek-objek di dalamnya tidak dapat diamati secara langsung dalam kondisi pembelajaran biasa. Peserta didik perlu memahami berbagai objek langit, karakteristiknya, susunan dalam sistem tata surya, serta pergerakannya. Karakteristik tersebut menyebabkan visualisasi memiliki peran penting dalam membantu peserta didik membangun representasi mental terhadap objek dan fenomena astronomi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan visualisasi, video, animasi, dan media digital dapat mendukung pemahaman serta hasil belajar IPA (Ula & Setyawan, 2022; Hadi dkk., 2022; Putra & Nandiyanto, 2022). Dengan demikian, pemilihan media yang mampu menghadirkan representasi visual yang lebih konkret menjadi penting dalam pembelajaran sistem tata surya.

Salah satu bentuk media yang dapat digunakan adalah video 3D AstroLab. Dalam penelitian ini, video 3D AstroLab merupakan media pembelajaran berbasis animasi tiga dimensi yang digunakan untuk memvisualisasikan konsep astronomi dan sistem tata surya. Istilah *AstroLab* merujuk pada *astrolabe*, yaitu instrumen astronomi kuno yang digunakan untuk menentukan posisi dan waktu bintang di langit. Video 3D AstroLab mengadaptasi konsep tersebut ke dalam bentuk visual tiga dimensi sehingga objek dan informasi astronomi dapat ditampilkan melalui gambar bergerak dengan bentuk, volume, dan kedalaman. Dalam konteks pembelajaran, video 3D digunakan untuk membantu menjelaskan konsep yang kompleks melalui representasi visual yang lebih menarik dan mudah diamati, termasuk pada materi IPA sistem tata surya.

Penggunaan video dan animasi tiga dimensi dalam pembelajaran telah memperoleh perhatian dalam sejumlah penelitian. Ferry dkk. (2019) melaporkan penggunaan video animasi tiga dimensi untuk meningkatkan hasil belajar biologi, sedangkan Hanif (2020) menunjukkan efektivitas video animasi *motion graphic* dalam meningkatkan hasil belajar IPA. Pada materi tata surya, penelitian Doly Lyanda dkk. (2023) mengembangkan animasi 3D untuk memberikan visualisasi objek tata surya dan menunjukkan respons positif peserta didik. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa multimedia interaktif, animasi, dan media digital dapat memberikan kontribusi terhadap minat, keterlibatan, dan hasil belajar peserta didik (Rosyid, 2023; Putri & R., 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran

materi yang membutuhkan representasi spasial dan visual.

Meskipun demikian, kajian terdahulu masih menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*) pada aspek fokus media dan bukti efektivitasnya. Penelitian mengenai media digital untuk materi tata surya telah menggunakan berbagai bentuk media, seperti video, animasi 3D, multimedia interaktif, *augmented reality*, dan media konkret (Aisyah & Kelana, 2023; Akhsan dkk., 2023; Putra & Nandiyanto, 2022). Namun, penelitian tersebut belum secara khusus menguji video 3D AstroLab sebagai media pembelajaran yang memadukan visualisasi tiga dimensi dengan konteks astronomi untuk pembelajaran sistem tata surya. Selain itu, sebagian penelitian terdahulu lebih menekankan proses pengembangan media atau menguji media pada konteks dan karakteristik peserta didik yang berbeda. Oleh sebab itu, masih diperlukan penelitian yang secara khusus memberikan bukti empiris mengenai perubahan hasil belajar setelah penggunaan video 3D AstroLab pada pembelajaran IPA materi sistem tata surya di tingkat kelas VII.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari tahap pengembangan video 3D AstroLab yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap tersebut, media telah melalui validasi ahli media dan ahli materi. Dua ahli media memberikan penilaian masing-masing sebesar 96% dan 87% (sangat layak), sedangkan dua ahli materi memberikan penilaian sebesar 74% dan 86% (layak). Hasil tersebut menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran. Penelitian pada artikel ini selanjutnya berfokus pada tahap eksperimen, yaitu menguji perubahan hasil belajar siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan dan divalidasi. Pengujian dilakukan melalui perbandingan hasil belajar sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian empiris video 3D AstroLab yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran pada materi sistem tata surya, dengan fokus pada perubahan hasil belajar siswa kelas VII. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan menghubungkan penggunaan visualisasi tiga dimensi yang spesifik pada media AstroLab dengan hasil belajar IPA melalui pengukuran *pretest* dan *posttest*. Signifikansi penelitian terletak pada penyediaan bukti empiris mengenai sejauh mana penggunaan media tersebut dapat mendukung pencapaian belajar pada materi yang membutuhkan representasi visual dan spasial. Dengan demikian, penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya yang lebih banyak membahas pengembangan dan pemanfaatan berbagai media digital dengan memberikan fokus pada efektivitas video 3D AstroLab dalam pembelajaran sistem tata surya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan video 3D AstroLab terhadap hasil belajar IPA siswa pada materi sistem tata surya. Secara khusus, penelitian ini menganalisis perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab serta mengidentifikasi tingkat peningkatan hasil belajar berdasarkan nilai *N-Gain*.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental, yaitu *one-group pretest-posttest design*. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian pengembangan video 3D AstroLab yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap sebelumnya, video 3D AstroLab dikembangkan dan divalidasi sebagai media pembelajaran IPA materi sistem tata surya. Artikel ini secara khusus melaporkan tahap lanjutan berupa uji eksperimen untuk menganalisis perubahan hasil belajar siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan.

Desain *one-group pretest-posttest* digunakan karena penelitian melibatkan satu kelompok siswa yang memperoleh pengukuran sebelum dan setelah perlakuan. Dalam penelitian sebelumnya, desain ini juga digunakan pada tahap implementasi produk dengan memberikan *pretest* sebelum

penggunaan video 3D AstroLab dan *posttest* setelah pembelajaran.

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain penelitian

Pretest	Perlakuan	Posttest
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 = pengukuran hasil belajar sebelum perlakuan (*pretest*);

X = pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab;

O_2 = pengukuran hasil belajar setelah perlakuan (*posttest*).

Desain tersebut memungkinkan peneliti membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penggunaan video 3D AstroLab. Karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol, hasil penelitian ditafsirkan sebagai perubahan hasil belajar setelah perlakuan, bukan sebagai bukti kausalitas yang sepenuhnya bebas dari pengaruh faktor lain.

Penelitian dilaksanakan pada 28 siswa kelas VII-A MTs Sunan Gunung Jati Kabupaten Kediri, yang terdiri atas 12 siswa perempuan dan 16 siswa laki-laki. Seluruh siswa dalam kelas tersebut dilibatkan sebagai subjek penelitian. Data pada tahap eksperimen diperoleh dari siswa yang sama pada saat *pretest* dan *posttest*, sehingga setiap skor sebelum dan sesudah perlakuan dapat dibandingkan secara berpasangan.

Instrumen utama penelitian adalah tes hasil belajar IPA pada materi sistem tata surya. Tes digunakan dalam dua tahap, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab untuk mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah perlakuan untuk mengukur hasil belajar setelah penggunaan media. Instrumen tes telah melalui proses validasi sebelum digunakan dalam pengumpulan data. Pada penelitian sumber, validitas instrumen soal diperiksa oleh validator instrumen untuk memastikan kesesuaian soal dengan tujuan pengukuran.

Eksperimen dilaksanakan melalui tiga tahap utama. Pertama, pengukuran awal. Siswa diberikan *pretest* sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal pada materi sistem tata surya. Kedua, pemberian perlakuan. Siswa mengikuti pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab sebagai media pembelajaran. Video digunakan untuk membantu siswa mempelajari materi sistem tata surya melalui visualisasi tiga dimensi. Ketiga, pengukuran akhir. Setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur hasil belajar setelah perlakuan.

Data dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa setelah penggunaan video 3D AstroLab. Analisis dilakukan melalui uji normalitas, *paired-samples t-test*, dan N-Gain.

Pertama, uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk untuk mengetahui distribusi skor *pretest* dan *posttest*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Pada penelitian sumber, uji Shapiro–Wilk digunakan sebagai dasar untuk menentukan analisis statistik berikutnya.

Kedua, karena data *pretest* dan *posttest* berasal dari subjek yang sama dan memenuhi asumsi normalitas, perbedaan skor sebelum dan setelah perlakuan dianalisis menggunakan paired-samples t-test. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Hipotesis penelitian diuji berdasarkan nilai signifikansi (*p-value*), dengan kriteria bahwa terdapat perbedaan yang signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Penggunaan *paired-samples t-test* sesuai dengan karakteristik data penelitian yang berasal dari 28 siswa yang sama pada pengukuran awal dan akhir.

Ketiga, N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Perhitungan N-Gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan relatif yang diperoleh siswa setelah perlakuan.

Hasil Dan Pembahasan

Penyajian Hasil

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab berdistribusi normal. Pengujian dilakukan terhadap skor *pretest* dan *posttest* menggunakan metode Shapiro–Wilk dengan bantuan IBM SPSS.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,527, sedangkan nilai signifikansi data *posttest* sebesar 0,224. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada 0,05. Dengan demikian, data *pretest* dan *posttest* dinyatakan berdistribusi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis parametrik menggunakan *paired-samples t-test*.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Posttest

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	**df**	**Sig.**	**Statistic**	**df**	**Sig.**
Pretest	.116	28	.200*	.968	28	.527
Posttest	.150	28	.109	.952	28	.224

*. This is a lower bound of the true significance.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, analisis dilanjutkan menggunakan paired-samples t-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab. Uji ini digunakan karena pengukuran *pretest* dan *posttest* dilakukan terhadap subjek yang sama, yaitu 28 siswa.

Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,000, lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab.

Secara deskriptif, hasil tersebut terlihat dari perubahan nilai rata-rata. Rata-rata *pretest* siswa sebesar 69,4, sedangkan rata-rata *posttest* meningkat menjadi 84,8, atau mengalami peningkatan sebesar 15,4 poin. Dengan demikian, hasil uji statistik mendukung temuan deskriptif bahwa hasil belajar siswa setelah pembelajaran lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Uji T

	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**95% Confidence Interval of the Difference**				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest-postest	-15.357	8.491	1.605	-18.649	-12.065	-9.571	27	.000

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan video 3D AstroLab dalam pembelajaran diikuti oleh perubahan hasil belajar yang signifikan secara statistik.

Analisis *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan perubahan skor *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan terhadap 28 siswa menunjukkan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar **0,5517**, dengan standar deviasi sebesar **0,23943**. Dalam bentuk

persentase, rata-rata *N-Gain* sebesar **55,17%**.

Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian, nilai *N-Gain* sebesar 0,5517 berada pada rentang **0,30–0,70**, sehingga peningkatan hasil belajar termasuk dalam kategori **sedang**.

Tabel 4. Hasil Uji N-Gain

Indikator	Hasil	Kategori
N-Gain score	0,5517	Sedang
N-Gain (%)	55,17%	Sedang

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan video 3D AstroLab diikuti oleh peningkatan hasil belajar pada tingkat sedang. Temuan ini melengkapi hasil *paired-samples t-test*: meskipun perbedaan antara *pretest* dan *posttest* signifikan secara statistik, besarnya peningkatan berdasarkan *N-Gain* berada pada kategori sedang.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab. Rata-rata skor meningkat dari 69,4 pada *pretest* menjadi 84,8 pada *posttest*, dengan selisih sebesar 15,4 poin. Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,001$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan video 3D AstroLab dalam pembelajaran diikuti oleh peningkatan capaian hasil belajar siswa pada materi sistem tata surya. Hasil tersebut juga sejalan dengan kecenderungan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa media berbasis video, animasi, dan visualisasi tiga dimensi dapat mendukung pembelajaran IPA, terutama ketika materi yang dipelajari memiliki karakteristik abstrak.

Peningkatan hasil belajar tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik materi sistem tata surya yang membutuhkan representasi visual dan spasial. Objek-objek dalam sistem tata surya memiliki bentuk, ukuran, posisi, serta hubungan spasial yang sulit diamati secara langsung dalam pembelajaran. Video 3D AstroLab memberikan representasi visual melalui animasi tiga dimensi sehingga objek dan hubungan antarbenda langit dapat ditampilkan secara lebih konkret. Kondisi tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengalaman visual terhadap konsep yang sebelumnya hanya dipahami melalui penjelasan verbal atau gambar dua dimensi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lyanda dkk. (2023) mengenai media animasi 3D sistem tata surya yang menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran materi astronomi. Penelitian Pradana dan Apriadji (2021) juga menunjukkan pengembangan media pembelajaran sistem tata surya berbasis *virtual reality* sebagai upaya memberikan pengalaman visual yang lebih interaktif.

Temuan penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan hasil penelitian yang menggunakan media visual pada materi tata surya. Putra dkk. (2022) melaporkan bahwa 87% siswa menilai media augmented reality sangat membantu dalam memahami materi sistem tata surya, yang menunjukkan bahwa representasi visual dan interaktif dapat memberikan dukungan terhadap proses pemahaman konsep. Sementara itu, penelitian Lyanda dkk. (2023) mengenai animasi 3D sistem tata surya menunjukkan bahwa visualisasi objek astronomi melalui animasi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan representasi visual, baik melalui animasi 3D maupun AR, memiliki relevansi dengan karakteristik materi tata surya yang membutuhkan pemahaman terhadap objek, posisi, dan hubungan spasial. Namun, video 3D AstroLab dalam penelitian ini memiliki konteks penggunaan yang berbeda karena media digunakan secara langsung dalam pembelajaran untuk mengukur perubahan hasil belajar melalui *pretest* dan *posttest*.

Pada konteks pembelajaran IPA yang lebih luas, hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian mengenai penggunaan video dan animasi. Astuti dkk. (2021) menunjukkan penggunaan video animasi sebagai media pembelajaran IPA, sedangkan Hapsari dkk. (2019) dan Hanif (2020) melaporkan bahwa video animasi *motion graphic* dapat mendukung peningkatan hasil belajar siswa. Kajian Putri dan R. (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital berbasis animasi 3D memiliki potensi dalam meningkatkan hasil belajar IPA. Dengan demikian, peningkatan skor pada penelitian ini memperkuat kecenderungan bahwa representasi visual dinamis dapat membantu peserta didik mempelajari konsep yang sulit divisualisasikan secara langsung. Meskipun demikian, karakteristik media dan konteks pembelajaran pada penelitian-penelitian tersebut berbeda, sehingga temuan penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai penguatan bukti pada konteks spesifik video 3D AstroLab untuk materi sistem tata surya pada siswa kelas VII.

Hasil analisis *N-Gain* menunjukkan nilai sebesar 0,5517 atau 55,17%, yang termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini memberikan informasi yang lebih lengkap dibandingkan hasil *paired-samples t-test*. Meskipun perbedaan antara *pretest* dan *posttest* signifikan secara statistik, tingkat peningkatan hasil belajar belum mencapai kategori tinggi. Pola tersebut menunjukkan bahwa video 3D AstroLab berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar, tetapi tingkat peningkatannya masih berada pada kategori moderat. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa efektivitas media visual tidak selalu berada pada tingkat yang sama. Ervana dkk. (2022; 2024), misalnya, melaporkan bahwa penggunaan modul daring berbasis model 3D pada materi sistem tata surya belum sepenuhnya efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep secara umum dan masih ditemukan miskonsepsi pada sebagian siswa, meskipun media tersebut menunjukkan keunggulan pada aspek tertentu dibandingkan sumber belajar pembanding.

Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa keberadaan visualisasi tiga dimensi tidak secara otomatis menjamin peningkatan hasil belajar yang tinggi. Efektivitas media sangat mungkin dipengaruhi oleh bagaimana media diintegrasikan dengan proses pembelajaran. Visualisasi dapat membantu menyediakan representasi objek yang sulit diamati, tetapi siswa tetap memerlukan arahan untuk menginterpretasikan informasi visual tersebut menjadi pemahaman konseptual. Dalam konteks ini, video 3D AstroLab sebaiknya tidak diposisikan sebagai satu-satunya komponen pembelajaran, melainkan sebagai media pendukung yang dipadukan dengan penjelasan guru, diskusi, pertanyaan konseptual, latihan, dan umpan balik. Pandangan tersebut sejalan dengan temuan dalam lampiran yang menekankan bahwa media visual dinamis lebih bermakna ketika diintegrasikan dengan strategi pedagogis yang mendukung proses konstruksi pengetahuan, bukan sekadar digunakan sebagai tontonan.

Temuan penelitian juga perlu ditempatkan dalam konteks hasil penelitian yang menunjukkan efektivitas media yang beragam. Durukan (2022), misalnya, mengkaji bahan ajar berbasis augmented reality pada materi sistem tata surya, sedangkan Putra dkk. (2022) mengkaji persepsi siswa terhadap media AR pada topik yang sama. Penelitian tersebut menunjukkan potensi teknologi visual dan imersif dalam pembelajaran astronomi, tetapi juga mengindikasikan bahwa karakteristik media dan cara penggunaannya perlu diperhatikan. Bahkan, kajian mengenai media 3D dan AR menunjukkan bahwa hasil belajar tidak selalu meningkat secara seragam pada semua aspek. Hal ini memperkuat interpretasi bahwa hasil *N-Gain* sedang dalam penelitian ini bukan berarti media tidak bermanfaat, melainkan menunjukkan bahwa efektivitas media perlu dipahami dalam kaitannya dengan desain pembelajaran, karakteristik siswa, dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.

Secara pedagogis, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa video 3D AstroLab dapat digunakan sebagai alternatif media untuk membantu memvisualisasikan materi sistem tata surya yang abstrak. Keunggulan utamanya dalam konteks penelitian ini terletak pada penyediaan representasi tiga dimensi yang memungkinkan siswa mengamati objek astronomi secara visual tanpa harus melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang bersangkutan. Temuan

penelitian ini sekaligus melengkapi penelitian terdahulu dengan memberikan bukti empiris bahwa penggunaan video 3D AstroLab diikuti oleh peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini bukan sekadar menunjukkan bahwa media 3D dapat menarik atau membantu siswa, tetapi menunjukkan perubahan capaian hasil belajar setelah media tersebut digunakan dalam pembelajaran nyata.

Namun demikian, hasil penelitian perlu dimaknai berdasarkan desain penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan *one-group pretest-posttest design* tanpa kelompok kontrol. Oleh karena itu, peningkatan skor dari *pretest* ke *posttest* dan hasil uji statistik menunjukkan adanya perubahan hasil belajar setelah pembelajaran menggunakan video 3D AstroLab, tetapi belum cukup untuk memastikan bahwa seluruh perubahan tersebut semata-mata disebabkan oleh media. Faktor lain dalam proses pembelajaran maupun karakteristik siswa dapat turut berkontribusi terhadap perubahan hasil belajar. Keterbatasan ini juga menunjukkan arah penelitian selanjutnya, yaitu menggunakan desain kuasi-eksperimen atau eksperimen dengan kelompok kontrol, melibatkan sampel yang lebih besar, serta mengukur aspek lain seperti miskonsepsi, retensi belajar, motivasi, dan kemampuan spasial. Dengan desain yang lebih kuat, efektivitas video 3D AstroLab dapat dibandingkan secara lebih komprehensif dengan media lain seperti AR, VR, model konkret, maupun kombinasi beberapa media pembelajaran.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan video 3D AstroLab dalam pembelajaran materi sistem tata surya di kelas VII diikuti oleh peningkatan hasil belajar siswa. Rata-rata skor meningkat dari 69,4 pada pretest menjadi 84,8 pada posttest, dengan hasil *paired-samples t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($t(27) = -9{,}571$; $p < 0{,}001$). Besarnya peningkatan berdasarkan analisis *N-Gain* sebesar 0,5517 (55,17%), yang termasuk kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa video 3D AstroLab berpotensi mendukung pembelajaran sistem tata surya melalui penyediaan visualisasi tiga dimensi yang membantu merepresentasikan objek dan konsep astronomi.

Secara pedagogis, video 3D AstroLab dapat digunakan sebagai media pendukung untuk membantu siswa memahami materi sistem tata surya yang memiliki karakteristik visual dan spasial. Namun, karena penelitian menggunakan desain *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol, peningkatan hasil belajar belum dapat sepenuhnya diatribusikan kepada penggunaan media. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding serta melibatkan sampel yang lebih beragam untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat.

Referensi

Aisyah, S., Kelana, J. B., & Jayadinata, A. K. (2023). Design and design of Animaker-based video learning media on planet characteristics material to improve primary school students' understanding of science concepts. *Current Issues on Elementary Education Journal, 2*(2), 65–74. https://doi.org/10.17509/ciee.v2i2.64613

Akhsan, H., Yusup, M., Ariska, M., Husna, T., & Sari, D. K. (2023). Effectiveness of dry lab based augmented reality to overcome the misconceptions of students on solar system and eclipse learning topics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9*(Special Issue), 37–43. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.6198

Astuti, R., Nisak, N. M., & Nadlif, A. (2021). Animated video as a media for learning science in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series, 1779*(1), 012051. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012051

Durukan, Ü. G. (2023). Evaluation of the effectiveness of augmented reality-based teaching material:

The solar system. *International Journal of Human–Computer Interaction, 39*(12), 2542–2556. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2121041

Ervana, D. S., Raharjo, R., & Munasir, M. (2022). The effectiveness 3D models online modules to practice mastery of solar system conceptual knowledge. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research, 3*(2). https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i2.199

Ervana, D. S., Raharjo, R., Munasir, M., Hariyono, E., & Utama, J. A. (2024). 3D model's online modules effectiveness in practicing mastery of solar system conceptual knowledge. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 25(3), 76-96. https://doi.org/10.17718/tojde.1333975

Ferry, D., Jepriadi, & Kamil, D. (2019). Peningkatan hasil belajar biologi siswa melalui penerapan media video animasi tiga dimensi (3D). *Pedagogi Hayati, 3*(2), 1–11. https://doi.org/10.31629/ph.v3i2.1641

Hadi, W., Yuksafa, R., Yarmi, G., Safitri, D., Lestari, I., Suntari, Y., Umasih, Marini, A., Sudrajat, A., & Iskandar, R. (2022). Enhancement of students' learning outcomes through interactive multimedia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 16*(7), 82–98. https://doi.org/10.3991/ijim.v16i07.25825

Hanif, M. (2020). The development and effectiveness of motion graphic animation videos to improve primary school students' sciences learning outcomes. *International Journal of Instruction, 13*(4), 247–266. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13416a

Hapsari, A. S., Hanif, M., Gunarhadi, & Roemintoyo. (2019). Motion graphic animation videos to improve the learning outcomes of elementary school students. *European Journal of Educational Research, 8*(4), 1245–1255. https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.1245

Jamilatun Nafi'ah, D. J. F., & Mutmainah, S. (2023). Karakteristik pembelajaran pada Kurikulum Merdeka Belajar di Madrasah Ibtidaiyah. *Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 5*(1), 1–12. https://doi.org/10.62097/ad.v5i1.1248

Lyanda, D., Halim, R. N. M., & Syakti, F. (2023). Media pembelajaran animasi 3D sistem tata surya menggunakan metode ADDIE. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis, 5*(4), 528–533. https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.1037

Pradana, T., & Apriadji, A. R. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif sistem tata surya berbasis virtual reality box 360° untuk platform Android. *Jurnal SPIRIT, 13*(2), 11–15. https://doi.org/10.53567/spirit.v13i2.213

Putra, D. S., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Application of the use of digital media in learning solar system in elementary school. *International Journal of Research and Applied Technology, 2*(1), 108–113. https://doi.org/10.34010/injuratech.v2i1.6730

Putra, M. A., Erman, & Susiyawati, E. (2022). Students' perception of augmented reality learning media on solar system topics. *Jurnal Pijar MIPA, 17*(5), 581–587. https://doi.org/10.29303/jpm.v17i5.3660

Putri, A., & Rohmani. (2024). Effectiveness of digital learning media using 3D animation to improve elementary school science learning outcomes: Literature review. *RUKASI: Jurnal Ilmiah Perkembangan Pendidikan dan Pembelajaran, 1*(2), 94–105. https://doi.org/10.70294/xv6n5d69

Rosyid, A. (2023). The effectiveness of 3D animation video media on science learning interests of class III students. *Formosa Journal of Sustainable Research, 2*(9), 2347–2362. https://doi.org/10.55927/fjsr.v2i9.5950

Ula, A. S., & Setyawan, A. (2022). Penggunaan media tata surya untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Pena Edukasi, 9*(2), 86–93. https://doi.org/10.54314/jpe.v9i2.1229