

Research Article

Motivasi Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Menggunakan Augmented Reality Dan Komik

Insar Damopolii*

Universitas Papua, Manokwari, Indonesia – 98314

Email : i.damopoli@unipa.ac.id

Telp. +62 8117462727

* penulis korespondensi

(Received: 07-10-2025; Reviewed: 23-10-2025; Accepted: 07-11-2025; Published: 31-12-2025)

ABSTRAK

Latar belakang: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis motivasi belajar siswa selama mereka terlibat dalam pembelajaran biologi yang menggunakan komik dan AR, dengan mempertimbangkan faktor gender. **Metode:** Peneliti melakukan survei yang dilakukan kepada 86 siswa SMA. Motivasi diukur menggunakan angket yang didasarkan pada model ARCS. Motivasi belajar dianalisis berdasarkan skor total motivasi, dan rerata untuk empat indikatornya, kemudian dilakukan uji perbedaan berdasarkan gender. **Hasil:** Dalam pembelajaran biologi menggunakan komik dan AR didominasi oleh motivasi belajar yang tinggi. Skor total motivasi belajar siswa adalah tinggi (76,19), dan indikator kepuasan dengan perolehan sebesar 85,66 (sangat tinggi). Sementara itu, indikator keyakinan, relevansi, dan perhatian menunjukkan tingkat yang tinggi dengan masing-masing rerata sebesar 72,04, 79,47, dan 74,9. Motivasi belajar siswa laki-laki dan perempuan menunjukkan sebuah perbedaan signifikan ($\text{Sig.} = 0,043 < 0,05$). Berdasarkan indikator, perbedaan hanya ditunjukkan pada indikator perhatian ($\text{Sig.} < 0,05$). **Simpulan:** Motivasi belajar biologi selama siswa terlibat dalam pembelajaran menggunakan komik dan AR termasuk kategori tinggi. Perbedaan signifikan pada siswa laki-laki dan perempuan berkaitan dengan skor total motivasi dan indikator perhatian, sementara lainnya tidak menunjukkan adanya perbedaan di kedua gender.

Kata Kunci : Kartun, kepuasan belajar, motivasi belajar, pembelajaran biologi

Student Motivation in Biology Learning Using Augmented Reality and Comics

ABSTRACT

Background: This study aims to analyze students' learning motivation while they are involved in biology learning using comics and AR, taking into account gender factors. **Method:** Researchers conducted a survey of 86 high school students. Motivation was measured using a questionnaire based on the ARCS model. Learning motivation was analyzed based on the total motivation score, and the average for its four indicators, then a test for differences based on gender was conducted. **Results:** In biology learning using comics and AR, high learning motivation dominated. The total score of students' learning motivation was high (76.19), and the satisfaction indicator with an acquisition of 85.66 (very high). Meanwhile, confidence, relevance, and attention indicators showed a high level with an average of 72.04, 79.47, and 74.9, respectively. The learning motivation of male and female students showed a significant difference ($\text{Sig.} = 0.043 < 0.05$). Based on the indicators, the difference was only shown in the attention indicator ($\text{Sig.} < 0.05$). **Conclusion:** Biology learning motivation during student involvement in learning using comics and AR is in the high category. Significant differences in male and female students are related to the total score of motivation and the attention indicator, while others do not show any differences in both genders.

Keywords : Cartoon, learning satisfaction, motivation to learn, biology learning

PENDAHULUAN

Motivasi belajar datang dan mendorong siswa untuk terlibat dengan antusias dalam pembelajaran dan penting dalam proses belajar mengajar. Motivasi belajar didorong oleh stimulus eksternal dan internal yang menumbuhkan semangat siswa untuk terlibat dalam pembelajaran dan memengaruhi upaya serta hasil belajar mereka (Sirait *et al.*, 2022). Hal ini secara signifikan membentuk keinginan siswa untuk mencapai hasil yang diharapkan, dengan mereka yang menunjukkan antusiasme tinggi dalam belajar meraih kesuksesan akademis yang lebih besar (Nasir *et al.*, 2023). Dengan demikian, peningkatan motivasi berkorelasi dengan antusiasme yang kuat dalam belajar, yang mengarah pada peningkatan prestasi akademik siswa, dimana kreativitas guru menjadi faktor utama dalam peningkatannya (Kurniawan *et al.*, 2021; Yurida *et al.*, 2021). Dengan demikian, motivasi siswa.

Siswa sering mengalami kebosanan dalam pelajaran karena metode pengajaran tradisional dan materi yang kurang menarik. Untuk mempertahankan minat dan perhatian, terutama di kalangan siswa, guru perlu memilih materi yang tepat. Komik edukatif dianggap sebagai pilihan yang efektif, karena memberikan motivasi melalui visual dan humor yang menarik (Bozkurt, 2023). Komik menggunakan dua struktur penulisan utama: keterangan, yang mencakup teks yang mencerminkan suara atau karakter narator, dan balon ucapan, yang memungkinkan karakter berkomunikasi melalui berbagai bentuk, ukuran, dan desain (Bitz & Emejulu, 2016; Damopolii *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa komik memiliki dampak terhadap motivasi siswa. Badeo dan Koc (2021) dalam penelitiannya, para siswa melaporkan bahwa modul berbasis komik meningkatkan pemahaman mereka tentang topik dan meningkatkan motivasi belajar. Siswa merasa komik menyenangkan, praktis, dan autentik setelah diintegrasikan ke dalam pengalaman belajar mereka. Siswa dalam penelitiannya Badeo dan Koc (2021) merasa membaca komik menyenangkan karena humor dan gambar-gambarnya yang menghibur, yang memudahkan pembelajaran sekaligus memberikan hiburan, dan seringnya pemberian poin tambahan memotivasi siswa, yang berdampak positif pada nilai mereka di kelas sains. Penggunaan komik pendidikan telah meningkatkan motivasi siswa secara signifikan, karena sifatnya yang mudah dibaca, mudah dipahami, dan menarik (Şentürk, 2022). Media pembelajaran berbasis komik menggabungkan unsur visual dan naratif untuk menyajikan konten edukasi secara menarik dan interaktif. Pemanfaatan komik terbukti efektif meningkatkan motivasi belajar siswa (Ramadhan *et al.*, 2025). Komik menjadi media yang dapat memotivasi siswa untuk belajar dikarenakan dapat menghibur, menarik, interaktif, dan mudah dibaca.

Komik lebih optimal dalam pembelajaran jika didukung oleh *augmented reality* (AR) (Damopolii, *et al.*, 2022). Komik hanya dapat menampilkan 2D, tetapi dengan adanya AR, bentuk 2D dapat diubah ke bentuk 3D. Jelas bahwa visualisasi 3D memberikan nilai tambah pada objek apa pun yang akan direpresentasikan dan diinterpretasikan (Koeva *et al.*, 2017). Omurtak dan Zeybek (2022) mengeksplorasi penggunaan AR dalam pendidikan biologi untuk meningkatkan motivasi dan kinerja akademik. Mereka mencatat bahwa AR efektif dalam mengajarkan objek yang sulit, kegiatan praktikum yang berbahaya dilakukan, dan konsep abstrak dengan memanfaatkan kamera dan alat komputasi. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan suasana belajar di kelas, sehingga lebih menyenangkan dan memotivasi peserta didik (Nursyafitri *et al.*, 2024). Beberapa hasil penelitian yang telah dijelaskan mengungkap bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran memberikan dampak baik untuk peningkatan motivasi siswa untuk belajar. AR dapat memvisualisasikan bentuk 3D yang dapat membantu siswa untuk memahami objek atau konsep

abstrak yang sulit untuk dijelaskan oleh guru kepada siswanya. AR membuat pembelajaran menyenangkan dan memotivasi siswa untuk belajar.

Keller (1987) mengembangkan model perhatian (*Attention*), relevansi (*Relevance*), kepercayaan diri (*Confidence*) dan kepuasan (*Satisfaction*) yang disingkat ARCS dari desain motivasi. Lebih lanjut Keller (1987) menjelaskan bahwa 4 faktor: perhatian berkaitan dengan gairah persepsi, gairah penyelidikan dan variabilitas; relevansi berkaitan dengan orientasi tujuan dan pencocokan motif; kepercayaan diri berkaitan dengan persyaratan pembelajaran, peluang keberhasilan dan tanggung jawab pribadi; dan kepuasan atau penguatan intrinsik dari sudut pandang siswa. Namun, teori motivasi berbasis identitas menjelaskan bahwa siswa mencari isyarat terkait gender di kelas, dan bahwa upaya akademis mereka dianggap berharga bila selaras dengan identitas gender mereka (Elmore & Oyserman, 2012). Cara mengajar guru menjadi faktor yang berdampak pada perbedaan motivasi siswa dalam belajar biologi, terutama berkaitan dengan perbedaan gender (Almasri et al., 2021; Großmann et al., 2023). Perbedaan gender adalah salah satu faktor yang mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar (Daher et al., 2021), namun pada penelitian lain oleh Nasir et al. (2023) memperoleh fakta bahwa gender tidak memiliki efek terhadap motivasi belajar siswa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan menganalisis motivasi belajar siswa selama mereka terlibat dalam pembelajaran biologi yang menggunakan komik dan AR, dengan mempertimbangkan faktor gender.

METODE

Penelitian ini adalah jenis survei. Peneliti melakukan survei pada pembelajaran biologi yang menggunakan komik dan AR dalam pembelajaran. Survei dilakukan kepada 86 siswa SMA yang ada di salah satu sekolah negeri di Manokwari, Papua Barat. Mereka terbagi kedalam dua kelas, yaitu kelas X6 (43 siswa) dan X7 (43 siswa). 57% (49 siswa) berjenis kelamin perempuan, sedangkan sisanya 43% (37 siswa) berjenis kelamin laki-laki. Siswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini diambil menggunakan teknik pengambilan *Purposive Sampling* dengan menghubungi kepala sekolah untuk memberikan informasi mengenai pengumpulan data. Siswa dijadikan sampel didasarkan pada ketentuan bahwa mereka telah belajar biologi menggunakan komik dan AR. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan terlebih dahulu menghubungi organisasi target (sekolah) untuk menginformasikan mengenai pengumpulan data di lokasi tersebut. Siswa yang dijadikan sampel dengan dasar tertentu harus mendapat izin dari pihak sekolah untuk memberikan informasi bahwa akan melakukan pengumpulan data (Apolinário et al., 2023).

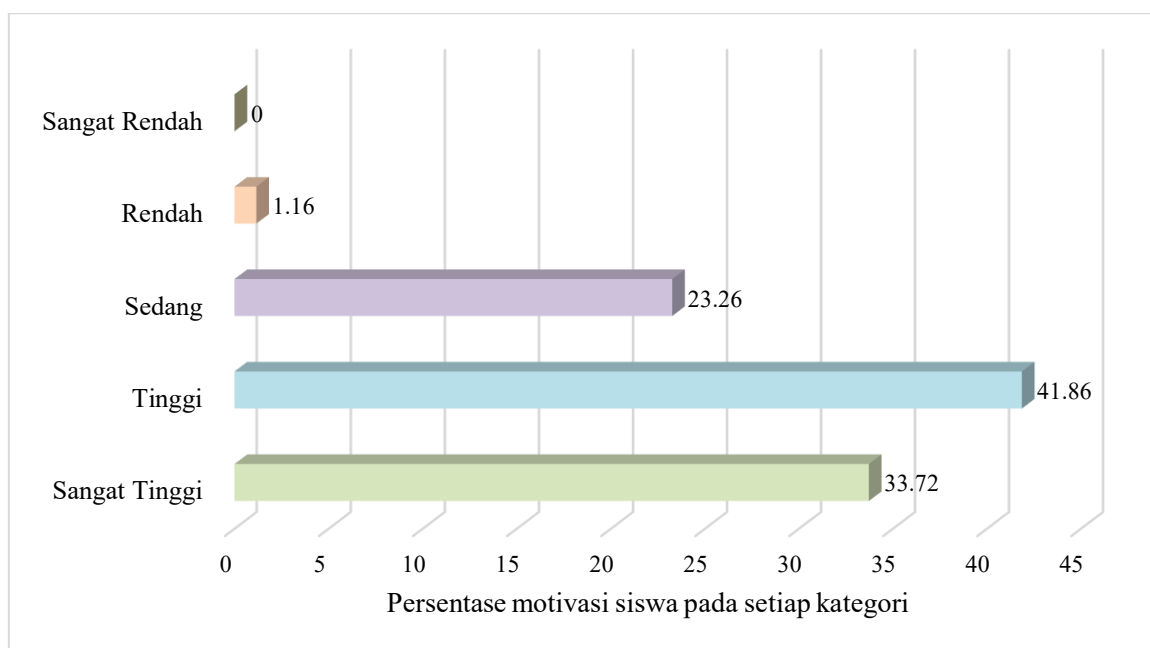
Instrumen yang digunakan untuk mengukur motivasi didasarkan pada model ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, dan Satisfaction*) dari Keller (1987), dan item yang dimodifikasi oleh (Khan et al., 2019). Khan et al. (2019) meneliti motivasi siswa menggunakan AR dengan total item dalam instrumen sebanyak 30. *Attention* (perhatian) berjumlah 11 item, *relevance* (Relevansi) sebanyak 7 item, *confidence* (keyakinan) berjumlah 9 item, dan *satisfaction* (kepuasan) berjumlah 3 item. Angket diberikan kepada siswa setelah mereka telah selesai pembelajaran menggunakan komik dan AR. Siswa mengisi angket dengan lima pilihan jawaban dari yang sangat setuju sampai sangat tidak setuju.

Motivasi belajar dianalisis berdasarkan skor total motivasi, dan rerata untuk empat indikatornya yaitu perhatian, relevansi, keyakinan, dan kepuasan. Skor siswa juga dipisah berdasarkan perbedaan gender. Kategori motivasi siswa dibagi dalam 5, yaitu perolehan skor 0-39 mengindikasikan bahwa motivasi siswa sangat rendah, skor 40-59 mengindikasikan bahwa motivasi siswa rendah, skor 60-69 mengindikasikan bahwa motivasi siswa sedang, skor 70-79

mengindikasikan bahwa motivasi siswa tinggi, dan skor 80-100 mengindikasikan bahwa motivasi siswa sangat tinggi dalam belajar biologi (Kurniawan *et al.*, 2021; Nasir *et al.*, 2023). Pengukuran perbedaan skor motivasi berdasarkan gender dilakukan dengan menggunakan uji t dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data (Kolmogorov Smirnov Z) dan homogenitas (uji levene).

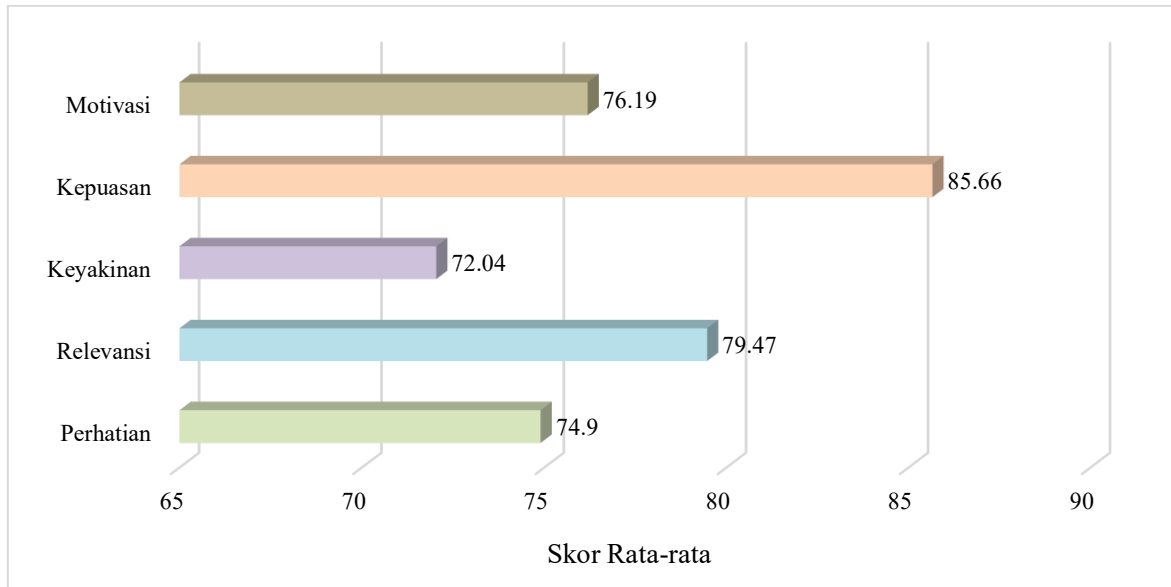
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah mengumpulkan data motivasi belajar siswa dengan menghadirkan rerata skor total motivasi dan berdasarkan rerata skor setiap indikator yang ditinjau berdasarkan gender siswa. Motivasi penting karena guru dapat mengetahui apakah siswanya perhatian selama pembelajaran, merasa percaya diri, puas dengan pembelajaran, dan relevansi media yang digunakan dengan materi yang diajarkan. Siswa termotivasi selama mereka terlibat dalam pembelajaran menggunakan komik dan AR. Gambar 1 menunjukkan capaian motivasi siswa berdasarkan kategori.



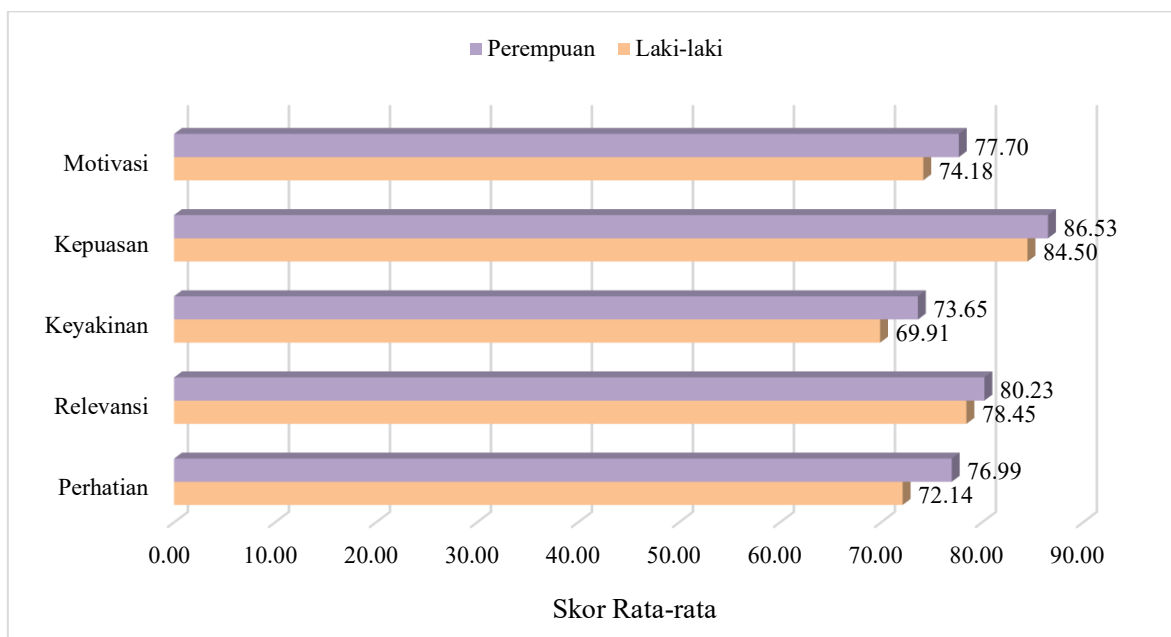
Gambar 1. Persentase capaian motivasi siswa berdasarkan ketagori

Gambar 1 menunjukkan bahwa hanya 1,16% siswa memiliki motivasi belajar rendah. Jumlah ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Pembelajaran biologi berbantuan komik dan *augmented reality* (AR) didominasi oleh siswa dengan motivasi tinggi, yaitu sebesar 41,86%, diikuti oleh kategori sangat tinggi sebesar 33,72%, dan kategori sedang sebesar 23,26%. Jika kategori tinggi dan sangat tinggi digabungkan, totalnya mencapai 75,58%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar yang baik selama terlibat dalam pembelajaran biologi menggunakan komik dan AR.



Gambar 2. Rata-rata skor total motivasi dan berdasarkan setiap indikatornya

Sejalan dengan temuan pada Gambar 1, Gambar 2 memperlihatkan bahwa skor total motivasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi berbantuan komik dan *augmented reality* (AR) berada pada kategori tinggi, dengan nilai rata-rata 76,19. Rerata skor tertinggi diperoleh pada indikator kepuasan sebesar 85,66 (kategori sangat tinggi), sedangkan indikator keyakinan, relevansi, dan perhatian juga menunjukkan tingkat motivasi yang tinggi dengan rerata masing-masing 72,04; 79,47; dan 74,9. Dari keempat indikator tersebut, keyakinan memiliki skor terendah, sedangkan kepuasan merupakan yang tertinggi. Tidak ditemukan skor motivasi yang tergolong sedang, rendah, maupun sangat rendah. Temuan ini memperkuat hasil sebelumnya bahwa penggunaan komik dan AR dalam pembelajaran biologi berkontribusi positif terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.



Gambar 3. Perbandingan skor rata-rata total motivasi dan indikatornya berdasarkan gender siswa

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata skor motivasi belajar siswa perempuan lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki. Berdasarkan skor total, kedua kelompok gender sama-sama berada pada kategori tinggi, masing-masing sebesar 77,70 untuk perempuan dan 74,18 untuk laki-laki. Pola serupa terlihat pada indikator perhatian, di mana keduanya berada pada kategori tinggi (laki-laki = 72,14; perempuan = 76,99). Pada indikator kepuasan, siswa laki-laki dan perempuan juga menunjukkan kategori tinggi, dengan nilai berturut-turut 84,50 dan 86,53. Namun demikian, terdapat dua indikator yang memperlihatkan perbedaan kategori capaian. Siswa perempuan mencapai kategori sangat tinggi pada indikator relevansi, sedangkan siswa laki-laki hanya berada pada kategori tinggi. Sementara itu, pada indikator keyakinan, siswa laki-laki berada pada kategori sedang, sedangkan siswa perempuan mencapai kategori tinggi. Secara umum, hasil perhitungan rerata menunjukkan adanya perbedaan capaian motivasi antara kedua gender. Untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik, dilakukan analisis *t-test* (Tabel 2) setelah terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data (Tabel 1).

Tabel 1. Normalitas dan homogenitas data motivasi

Gender	Variabel	N	SD	Normalitas		Homogenitas	
				K-S Z	Sig.	F	Sig.
Laki-laki	Perhatian	37	9,838	1,287	0,073	0,068	0,795
	Relevansi	37	9,173	0,997	0,273		
	Keyakinan	37	8,898	0,827	0,500		
	Kepuasan	37	13,152	0,918	0,368		
	Motivasi	37	7,585	0,797	0,549		
Perempuan	Perhatian	49	10,747	0,776	0,584	2,607	0,110
	Relevansi	49	8,162	0,580	0,890		
	Keyakinan	49	8,607	0,686	0,735		
	Kepuasan	49	10,496	1,159	0,136		
	Motivasi	49	8,077	0,541	0,932		

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh data, baik skor motivasi keseluruhan maupun keempat indikatornya (perhatian, relevansi, keyakinan, dan kepuasan), berdasarkan gender telah memenuhi asumsi normalitas dengan nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan bahwa data bersifat homogen (Sig. > 0,05). Dengan demikian, data memenuhi prasyarat untuk dilakukan analisis perbedaan menggunakan uji *t* independen.

Tabel 2. Uji perbedaan skor total motivasi dan setiap indikatornya berdasarkan perbedaan gender

Varibel	Gender	N	Std. Deviation	t	df	Sig.
Perhatian	Laki-laki	37	9,838	-2,151	84	0,034
	Perempuan	49	10,747			
Relevansi	Laki-laki	37	9,173	-0,948	84	0,346
	Perempuan	49	8,162			
Keyakinan	Laki-laki	37	8,898	-1,967	84	0,052
	Perempuan	49	8,607			
Kepuasan	Laki-laki	37	13,152	-0,795	84	0,429
	Perempuan	49	10,496			
Motivasi	Laki-laki	37	7,585	-2,054	84	0,043
	Perempuan	49	77.70			

Perempuan

49

77.70

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara motivasi belajar siswa laki-laki dan perempuan (Sig. = 0,043 < 0,05). Temuan ini menunjukkan bahwa siswa perempuan memiliki motivasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki ketika terlibat dalam pembelajaran biologi berbantuan komik dan *augmented reality* (AR). Berdasarkan masing-masing indikator motivasi, perbedaan signifikan hanya ditemukan pada indikator perhatian (Sig. < 0,05), sedangkan indikator relevansi, keyakinan, dan kepuasan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Sig. > 0,05). Dengan demikian, pembelajaran biologi yang mengintegrasikan komik dan AR berpengaruh secara berbeda terhadap tingkat perhatian antara siswa laki-laki dan perempuan, namun tidak menimbulkan perbedaan yang berarti pada aspek relevansi, keyakinan, maupun kepuasan belajar.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran biologi yang menggunakan komik dan AR menyebabkan siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar. Sebagian besar siswa menunjukkan bahwa mereka memiliki motivasi yang tinggi bahkan sangat tinggi untuk belajar biologi. Siswa merepon bahwa ketika belajar biologi dengan menggunakan menggunakan komik dan AR, mereka merasa termotivasi untuk belajar (Damopolii, et al., 2022). Komik dan AR membuat mereka termotivasi dikarenakan komik dapat menyampaikan pesan berupa konsep biologi dengan bentuk menarik, sementara AR memberikan pengalaman dengan menampilkan bentuk 3D objek yang diamati. Penggunaan AR meningkatkan semua faktor ARCS, terutama Perhatian dan Kepuasan (Sdravopoulou et al., 2021). AR menarik perhatian dan minat siswa, meningkatkan kepercayaan diri mereka terhadap materi pelajaran, membangun kemampuan belajar mereka, dan menimbulkan kepuasan setelah pembelajaran (Chang et al., 2020). Faktor motivasi perhatian dan kepuasan dalam lingkungan belajar berbasis AR dinilai lebih baik (Di Serio et al., 2013). Disisi lain, penggunaan komik memberikan efek terhadap peningkatan motivasi belajar siswa, karena komik meningkatkan motivasi siswa dengan menghubungkan situasi sehari-hari di kelas, menarik perhatian siswa, dan menggabungkan konten humor (Bozkurt, 2023). Dalam konteks kerangka kerja ARCS, perhatian sebagai "prasyarat pembelajaran" dan menekankan bahwa, untuk berhasil memotivasi pelajar, atensi harus ditangkap dan dipertahankan (Rakower & Hallyburton, 2022). Sementara itu, AR memiliki fitur visualisasi yang mampu memvisualisasikan bentuk 3D dan memotivasi siswa melalui peningkatan partisipasi siswa selama belajar (Erbaş & Demirel, 2019).

Temuan penelitian kami mengindikasikan bahwa siswa memiliki motivasi yang tinggi ketika pembelajaran di kelas menggunakan komik dan AR. Terdapat lebih dari 75% siswa memiliki motivasi yang tinggi, bahwa 41.86 memiliki motivasi yang sangat tinggi untuk belajar biologi. Walaupun dalam riset ini ada siswa yang memiliki motivasi rendah, itu hanya 1.16% dari total siswa yang terlibat dalam pembelajaran. Hal tersebut belum memberikan indikasi bahwa komik dan AR gagal dalam memotivasi siswa selama pembelajaran. Penggunaan pembelajaran yang tepat saat implementasi komik dan AR juga diperlukan untuk meningkatkan peluang lebih besar lagi dalam meningkatkan motivasi siswa. AR dan komik dirancang khusus untuk topik biologi, sehingga memperkuat keyakinan diri siswa untuk dapat memahami konten yang disajikan. Adanya pemahaman yang baik menyebabkan munculnya kepuasan dalam diri siswa. Model ARCS menekankan bahwa desain konten pembelajaran yang baik menarik perhatian dan minat siswa, meningkatkan kepercayaan diri mereka terhadap materi pelajaran, memupuk kemampuan belajar mereka, dan menimbulkan kepuasan setelah pembelajaran (Di Serio et al., 2013; Metraglia & Villa, 2014; Rakower & Hallyburton, 2022; Sdravopoulou et al., 2021)

Berdasarkan perbedaan gender, siswa laki-laki dan perempuan berbeda signifikan untuk skor total motivasi. Siswa perempuan mencapai skor yang lebih tinggi dibanding laki-laki, walaupun keduanya berada pada indikasi memiliki motivasi yang tinggi. Penelitian Triviño-Tarradas *et al.* (2022) menunjukkan bahwa siswa laki-laki lebih terampil dalam menggunakan teknologi 3D daripada perempuan, namun dalam penelitian membuktikan bahwa hal ini tidak memberikan motivasi yang lebih tinggi dibanding perempuan. Walaupun demikian, skor total kedua gender menunjukkan motivasi yang tinggi. Perbedaan signifikan ditunjukkan oleh skor capaian kedua gender. Dalam penelitian kami, pembelajaran guru tidak hanya menggunakan AR, tetapi juga menggunakan komik selama pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Baga *et al.* (2022) bahwa ada pengaruh interaksi dari media dan gender selama pembelajaran, seperti penggunaan komik, dimana perempuan menunjukan capaian yang lebih tinggi ketika belajar menggunakan komik. Dengan demikian, walaupun laki-laki menunjukkan keterampilan dalam menggunakan teknologi 3D, tetapi komik membantu siswa perempuan lebih termotivasi untuk belajar. Ketika kedua media tersebut digunakan secara bersamaan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa perempuan memiliki capaian motivasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki, meskipun capaian motivasi siswa laki-laki tetap berada pada kategori tinggi.

Berdasarkan analisis pada keempat indikator motivasi yang ada, terlihat bahwa siswa sangat puas ketika gurunya menggunakan komik dan AR dalam pengajaran. Ramadana dan Widayati (2025) menjelaskan bahwa selama pembelajaran dengan menggunakan komik siswa merasa puas dengan pengalaman belajar, yang mengindikasikan bahwa mereka termotivasi selama pembelajaran. Begitupun yang dijelaskan oleh (Mesia *et al.*, 2016) bahwa AR memberikan kepuasan kepada siswa karena pembelajaran memberikan pengalaman yang menyenangkan untuk mempelajari konsep-konsep abstrak. Kombinasi penggunaan komik dan *augmented reality* (AR) dalam penelitian ini menjelaskan hasil survei yang menunjukkan tingkat kepuasan siswa yang sangat tinggi, yang sekaligus mencerminkan tingginya motivasi belajar siswa. Tiga indikator lainnya masih menunjukkan bahwa siswa memiliki keyakinan, relevansi dan perhatian yang tinggi ketika guru menggunakan komik dan AR untuk pembelajaran biologi, walaupun rerata skornya tidak mencapai sangat tinggi seperti pada indikator kepuasan.

AR dan komik memberikan keyakinan diri kepada siswa dengan cara menetapkan harapan positif untuk mencapai keberhasilan, memberikan relevansi yang tinggi dikarenakan komik menyajikan materi dan AR menguatkan dengan sajian 3D yang sesuai dengan materi pelajaran, dan menarik perhatian siswa (Arini *et al.*, 2017; Bos *et al.*, 2019; Damopolii *et al.*, 2022; Khan *et al.*, 2019). Walaupun Khan *et al.* (2019) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa siswa mengalami penurunan pada skor relevansi, namun dalam riset kami masih lebih tinggi dibanding skor keyakinan diri dan perhatian. Hal ini disebabkan guru tidak hanya menggunakan AR, tetapi dia juga menggunakan komik untuk optimalisasi motivasi siswa selama pembelajaran.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa motivasi belajar biologi selama mereka terlibat dalam pembelajaran menggunakan komik dan AR termasuk kategori tinggi. Berdasarkan indikator motivasi, kepuasan siswa dalam pembelajaran adalah sangat tinggi, dibanding tiga indikator lainnya yaitu keyakinan diri, relevansi dan perhatian yang mencapai kategori tinggi. Pembelajaran biologi yang menggunakan komik dan AR menyebabkan perbedaan signifikan pada capaian skor pada siswa laki-laki dan perempuan berkaitan dengan skor total motivasi dan indikator perhatian, sementara itu

tidak memberikan perbedaan signifikan pada capaian skor indikator relevansi, keyakinan dan kepuasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRPM DIKTI untuk hibah *Fundamental Research* dengan nomor kontrak 230.b/UN42.15/PG/2023.

REFERENSI

- Almasri, F., Hewapathirana, G. I., Ghaddar, F., Lee, N., & Ibrahim, B. (2021). Measuring attitudes towards biology major and non-major: Effect of students' gender, group composition, and learning environment. *PLOS ONE*, 16(5), e0251453. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251453>
- Apolinário, S., Yoshikuni, A. C., & Larieira, C. L. C. (2023). Resistance to information security due to users' information safety behaviors: Empirical research on the emerging markets. *Computers in Human Behavior*, 145, 107772. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107772>
- Arini, F. D., Choiri, A. S., & Sunardi, S. (2017). The use of comic as a learning aid to improve learning interest of slow learner student. *European Journal of Special Education Research*, 2(1), 71–78. <https://doi.org/10.46827/ejse.v0i0.415>
- Badeo, J. M. O., & Koc, B. C. U. O. K. (2021). Use of Comic-based Learning Module in Physics in Enhancing Students' Achievement and Motivation. *Science Education International*, 32(2), 131–136. <https://doi.org/10.33828/sei.v32.i2.6>
- Baga, S., Aqil, D. I., & Rosaline, M. M. (2022). Caricatures and comics based on gender towards concept understanding: A learning media on environmental pollution. *Biosfer*, 15(1), 134–146. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.25318>
- Bitz, M., & Emejulu, O. (2016). Creating Comic Books in Nigeria: International Reflections on Literacy, Creativity, and Student Engagement. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(4), 431–441. <https://doi.org/10.1002/jaal.451>
- Bos, A. S., Herpich, F., Kuhn, I., Guarese, R. L. M., Tarouco, L. M. R., Zaro, M. A., Pizzato, M., & Wives, L. (2019). Educational Technology and Its Contributions in Students' Focus and Attention Regarding Augmented Reality Environments and the Use of Sensors. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1832–1848. <https://doi.org/10.1177/0735633119854033>
- Bozkurt, O. (2023). The effect of using educational comics in science class on hidden attitude, motivation and academic achievement. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 23. <https://doi.org/10.35826/ijetsar.611>
- Chang, Y.-S., Hu, K.-J., Chiang, C.-W., & Lugmayr, A. (2020). Applying Mobile Augmented Reality (AR) to Teach Interior Design Students in Layout Plans: Evaluation of Learning Effectiveness Based on the ARCS Model of Learning Motivation Theory. *Sensors*, 20(1), 105. <https://doi.org/10.3390/s20010105>
- Daher, W., Alfahel, E., & Anabousy, A. (2021). Moderating the Relationship Between Student's Gender and Science Motivation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(5), em1956. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10829>
- Damopolii, I., Febrianto Paiki, F., & Hendriek Nunaki, J. (2022). The Development of Comic Book as Marker of Augmented Reality to Raise Students' Critical Thinking. *TEM Journal*, 11(1), 348–355. <https://doi.org/10.18421/TEM111-44>
- Damopolii, I., Lumembang, T., & İlhan, G. O. (2021). Digital Comics in Online Learning During

- COVID-19: Its Effect on Student Cognitive Learning Outcomes. *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, 15(19), 33.
- Damopolii, I., Paiki, F. F., & Nunaki, J. H. (2022). Comic assisted by augmented reality: Its use to empower students' critical thinking skill. *AIP Conference Proceedings*, 2542, 030003. <https://doi.org/10.1063/5.0104082>
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
- Elmore, K. C., & Oyserman, D. (2012). If 'we' can succeed, 'I' can too: Identity-based motivation and gender in the classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 37(3), 176–185. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.003>
- Erbas, C., & Demirer, V. (2019). The effects of augmented reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 450–458. <https://doi.org/10.1111/jcal.12350>
- Großmann, N., Hofferber, N., Wilde, M., & Basten, M. (2023). Students' motivation in biology lessons—Can student autonomy reduce the gender gap? *European Journal of Psychology of Education*, 38(1), 409–434. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00604-1>
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2019, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- Koeva, M., Luleva, M., & Maldjanski, P. (2017). Integrating Spherical Panoramas and Maps for Visualization of Cultural Heritage Objects Using Virtual Reality Technology. *Sensors*, 17(4), 829. <https://doi.org/10.3390/s17040829>
- Kurniawan, R. P., Damopolii, I., & Sirait, S. H. K. (2021). The correlation between biology teacher learning strategies during the Covid-19 pandemic on student motivation. *AECON*, 299–305.
- Mesia, N. S., Sanz, C., & Gorga, G. (2016). Augmented Reality for Programming Teaching. Student Satisfaction Analysis. *2016 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 165–171. <https://doi.org/10.1109/CTS.2016.0045>
- Metraglia, R., & Villa, V. (2014). Engineering Graphics Education: Webcomics as a Tool to Improve Weaker Students' Motivation. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7(19), 4106–4114. <https://doi.org/10.19026/rjaset.7.774>
- Nasir, N. I. R. F., Arifin, S., & Damopolii, I. (2023). The analysis of primary school student's motivation toward science learning. *Journal of Research in Instructional*, 3(2), 258–270. <https://doi.org/10.30862/jri.v3i2.281>
- Nursyafitri, A. A., Isrok'atun, I., & Hanifah, N. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(5), 1750–1763. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i5.1161>
- Omurtak, E., & Zeybek, G. (2022). The Effect of Augmented Reality Applications in Biology Lesson on Academic Achievement and Motivation. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 8(1), 55–74. <https://doi.org/10.21891/jeseh.1059283>
- Rakower, J., & Hallyburton, A. (2022). Disease Information Through Comics: A Graphic Option for Health Education. *Journal of Medical Humanities*, 43(3), 475–492. <https://doi.org/10.1007/s10912-022-09730-9>
- Ramadana, N., & Widayati, A. (2025). Development of E-Comic Based Learning Media to Increase

- Student Learning Motivation on Journal Material Adjusted by Service Companies for Class XII High School Students. *International Journal of Educational Development*, 2(1), 25–37. <https://doi.org/10.61132/ijed.v2i1.169>
- Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Zahrah, N. A., Kharomah, S., Setiawan, D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2025). Penyebarluasan Media EXCOTION dalam Pembelajaran Biologi pada MGMP Biologi Kota Malang. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 9(1), 151–161. <https://doi.org/10.29407/ja.v9i1.22886>
- Sdravopoulou, K., Muñoz González, J. M., & Hidalgo-Ariza, M. D. (2021). Assessment of a Location-Based Mobile Augmented-Reality Game by Adult Users with the ARCS Model. *Applied Sciences*, 11(14), 6448. <https://doi.org/10.3390/app111464>
- Şentürk, M. (2022). The effect of educational comics and educational cartoons on student attitude and motivation in social studies course. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 7(17), 378–413. <https://doi.org/10.35826/ijetsar.422>
- Sirait, S. H. K., Kurniawan, R. P., Jeni, J., & Damopolii, I. (2022). Motivasi belajar biologi siswa selama pandemi. *Journal on Teacher Education*, 3(2), 112–119. <https://doi.org/10.31004/jote.v3i2.3203>
- Triviño-Tarradas, P., Mohedo-Gatón, A., Fernández, R. E. H., Mesas-Carrascosa, F.-J., & Carranza-Cañadas, P. (2022). Preliminary results of the impact of 3D-visualization resources in the area of graphic expression on the motivation of university students. *Virtual Reality*, 26(3), 963–978. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00606-2>
- Yurida, Y., Damopolii, I., & Erari, S. S. (2021). Hubungan Antara Kreativitas Guru dengan Motivasi Belajar Sains Siswa selama Pandemic COVID-19. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 146–152. <https://proceedings.ums.ac.id/snpbs/article/view/28>