



Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Video Animasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Konsep Ekosistem Kelas X SMA Negeri 8 Makassar

Muh. Albar^{1*}, Hilmi Hambali¹, Dian Safitri¹

¹ Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2907>

Article Info:

Received : 26 Juli 2026
Revised : 12 Agustus 2026
Accepted : 29 Agustus 2026
Published : 14 September 2026

Correspondence:

Muh. Albar

Phone: +6285796126382

Abstract: Critical thinking is a crucial competency for students in 21st-century learning. However, students' critical thinking skills regarding the topic of ecosystems remain low, largely because instruction tends to be teacher-centered and lacks engaging learning media. This study aimed to determine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model, supported by animated videos, on students' critical thinking skills regarding ecosystem concepts. A quantitative approach was employed using a quasi-experimental design—specifically, the Non-Equivalent Control Group Design. The sample consisted of 76 tenth-grade students from SMA Negeri 8 Makassar, divided into an experimental group (38 students) and a control group (38 students) selected via random sampling. Data were collected using an essay test designed to measure critical thinking skills based on Ennis's indicators. Analysis involved descriptive statistics, prerequisite tests (normality and homogeneity), Analysis of Covariance (ANCOVA), and the N-Gain test. The results indicate that the PBL model supported by animated videos had a significant effect on students' critical thinking skills. The ANCOVA results showed a significance value of < 0.001 , indicating a difference in critical thinking skills between the experimental and control groups after controlling for pretest scores. Furthermore, the average N-Gain score for the experimental group (0.6486) was higher than that of the control group (0.5541), with both falling into the "medium" category. Thus, the implementation of the PBL model supported by animated videos is effective in enhancing students' critical thinking skills regarding ecosystem concepts.

Keywords: Problem-Based Learning; Animated Video; Critical Thinking Skills; Ecosystem Concept; Biology Learning.

Citation: Albar, M., Hambali, H., & Safitri, D. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Video Animasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Konsep Ekosistem Kelas X SMA Negeri 8 Makassar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 5354–5358. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2907>

Pendahuluan

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik menganalisis informasi secara objektif, mengevaluasi bukti, memecahkan masalah, serta mengambil keputusan berdasarkan alasan yang logis (Facione, 2015). Dalam kerangka pembelajaran abad ke-21, kemampuan berpikir kritis menjadi bagian dari kompetensi yang perlu dikembangkan melalui proses

pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Woolfolk, 2022).

Pembelajaran biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir kritis karena mempelajari berbagai fenomena alam yang memerlukan kemampuan analisis, interpretasi, dan penalaran ilmiah (Urry et al., 2020). Salah satu materi yang menuntut kemampuan tersebut adalah konsep ekosistem (Campbell, 2023). Materi ini membahas hubungan yang kompleks antara komponen biotik dan abiotik, aliran energi, jaring-jaring makanan,

serta pengaruh aktivitas manusia terhadap keseimbangan lingkungan. Kompleksitas konsep tersebut menyebabkan peserta didik tidak cukup hanya menghafal materi, tetapi harus mampu menganalisis keterkaitan antar komponen serta menyelesaikan permasalahan lingkungan berdasarkan fakta ilmiah.

Namun demikian, proses pembelajaran biologi di sekolah masih didominasi oleh pendekatan yang berpusat pada guru sehingga peserta didik cenderung berperan sebagai penerima informasi (Kumala et al., 2023). Pembelajaran yang berlangsung lebih banyak menekankan penguasaan konsep dibandingkan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Zainal et al., 2025). Selain itu, penyajian materi yang masih bersifat verbal menyebabkan konsep-konsep yang abstrak, termasuk pada materi ekosistem, sulit dipahami secara utuh sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik belum berkembang secara optimal (Safitri, 2021).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah Problem Based Learning (PBL) (Ardianti et al., 2022). Model ini menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui penyajian masalah kontekstual yang harus diselesaikan secara kolaboratif (Arends, 2021). Melalui tahapan mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menganalisis berbagai alternatif penyelesaian, hingga menarik kesimpulan, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara sistematis (Schunk, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena mendorong mereka untuk terlibat aktif dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah (Sepriadi et al., 2023). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi ekosistem (Fahmi et al., 2024).

Meskipun demikian, implementasi PBL masih menghadapi kendala, terutama dalam penyajian masalah yang bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan (Arends, 2021). Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan memahami konteks permasalahan yang diberikan sehingga proses pemecahan masalah belum berlangsung secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara konkret dan menarik. Salah satu media yang dapat digunakan adalah video animasi (Asih et al., 2023). Video animasi mampu memvisualisasikan fenomena biologi yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami melalui kombinasi gambar bergerak, teks, ilustrasi, dan narasi (Cholik & Umaroh, 2023). Penggunaan video animasi juga terbukti mampu meningkatkan perhatian, motivasi, dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran

sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis (Safitri, 2021).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa penerapan Problem Based Learning maupun penggunaan video animasi memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian lain menunjukkan bahwa integrasi video animasi dalam pembelajaran juga memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Annisya & Suyanti, 2024). Namun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian. Sebagian besar penelitian terdahulu mengkaji efektivitas PBL tanpa dukungan media video animasi pada materi ekosistem atau mengintegrasikan PBL dengan video animasi pada mata pelajaran selain biologi. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengukur kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator Ennis pada materi ekosistem di jenjang SMA masih relatif terbatas (Rahmawati, 2024). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengintegrasikan model Problem Based Learning dengan media video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan video animasi terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada konsep ekosistem kelas X SMA Negeri 8 Makassar. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran biologi yang inovatif dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi penting abad ke-21.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis quasi-experimental dan desain Non-Equivalent Control Group Design (Sugiyono, 2022). Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMA Negeri 8 Makassar. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X yang berjumlah 334 peserta didik yang tersebar dalam sembilan rombongan belajar. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik random sampling, sehingga diperoleh dua kelas, yaitu kelas X Merdeka 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X Merdeka 4 sebagai kelas kontrol, dengan jumlah masing-masing 38 peserta didik ($N = 76$).

Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video animasi, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan untuk mengukur

kemampuan berpikir kritis peserta didik. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian Non-Equivalent Control Group Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan: X = pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan video animasi; O₁ dan O₃ = *pretest*; O₂ dan O₄ = *posttest*.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis sebanyak 10 butir soal yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis (2011), yaitu *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advanced clarification*, dan *strategies and tactics*. Selain tes, penelitian juga menggunakan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik serta dokumentasi sebagai data pendukung.

Prosedur penelitian meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, instrumen penelitian, dan media video animasi. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian *pretest*, dilanjutkan penerapan model PBL berbantuan video animasi pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol selama empat kali pertemuan, kemudian diakhiri dengan pemberian *posttest*. Tahap terakhir meliputi pengolahan dan analisis data hasil penelitian.

Data dianalisis menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics 25. Analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk mendeskripsikan nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik (Ghozali, 2018). Selanjutnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* pada taraf signifikansi 0,05. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Analisis Kovarians (ANCOVA) dengan nilai *pretest* sebagai kovariat untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis (Field, 2018). Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan N-Gain yang dikategorikan menjadi tinggi ($\geq 0,70$), sedang (0,30–0,69), dan rendah ($< 0,30$).

Hasil dan Diskusi

Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan Analisis deskriptif menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelas relatif setara sebelum perlakuan. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 55,66, sedangkan kelas kontrol 53,75. Setelah pembelajaran, rata-rata

posttest meningkat menjadi 84,14 pada kelas eksperimen dan 79,14 pada kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan, namun kelas yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video animasi menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kelas	Tes	N	Mean	SD
Eksperimen	Pretest	38	55,66	4,30
Eksperimen	Posttest	38	84,14	4,55
Kontrol	Pretest	38	53,75	4,46
Kontrol	Posttest	38	79,14	4,55

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data telah memenuhi seluruh asumsi analisis parametrik. Hasil uji normalitas menunjukkan seluruh data berdistribusi normal (Sig. $> 0,05$), uji homogenitas memperoleh nilai signifikansi 0,858, sedangkan uji *homogeneity of regression slopes* menghasilkan nilai signifikansi 0,072. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan ANCOVA.

Tabel 2. Hasil Analisis Ancova

Sumber	F	Sig.
Pretest	3,390	0,070
Kelas	20,320	0,000

Signifikan pada $\alpha = 0,05$.

Hasil ANCOVA menunjukkan bahwa faktor kelas memiliki nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan video animasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah kemampuan awal dikontrol.

Untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis, dilakukan analisis menggunakan N-Gain sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis N-Gain

Kelas	Mean N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,6486	Sedang
Kontrol	0,5541	Sedang

Nilai N-Gain menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan pada kategori sedang, namun kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sehingga menunjukkan efektivitas penerapan PBL berbantuan video animasi.

Hasil penelitian membuktikan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan video animasi memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan

berpikir kritis peserta didik. Perbedaan hasil posttest yang diperkuat oleh analisis ANCOVA menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan awal peserta didik, tetapi juga oleh pengalaman belajar yang diperoleh selama pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rifky et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan media video memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi.

Secara teoritis, hasil penelitian mendukung teori konstruktivisme Piaget yang menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui proses asimilasi dan akomodasi ketika peserta didik berinteraksi dengan permasalahan yang dihadapi. Melalui penyajian fenomena ekosistem menggunakan video animasi, peserta didik terdorong untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan menyusun solusi secara mandiri sehingga kemampuan berpikir kritis berkembang secara optimal. Hasil ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky, yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pemahaman melalui diskusi, kolaborasi, dan proses *scaffolding* selama pembelajaran.

Efektivitas penggunaan video animasi juga mendukung *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikemukakan Mayer (2021). Penyajian informasi dalam bentuk visual dan verbal membantu peserta didik memahami hubungan antarkomponen ekosistem serta berbagai permasalahan lingkungan dengan lebih mudah sehingga beban kognitif berkurang dan peserta didik dapat lebih fokus pada aktivitas analisis, evaluasi, serta penyusunan argumentasi.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen juga tercermin dari nilai N-Gain sebesar 0,6486 yang berada pada kategori sedang dan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,5541). Walaupun belum mencapai kategori tinggi, hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis berkembang secara bertahap melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Capaian ini sejalan dengan konsep berpikir kritis menurut Ennis (2011) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis berkembang melalui proses reflektif dan rasional yang dilakukan secara berulang.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Fahmi et al. (2024) yang menyatakan bahwa PBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas penyelidikan dan pemecahan masalah. Temuan tersebut diperkuat oleh kajian Nabilah dan Syamsurizal (2024) yang menunjukkan bahwa setiap sintaks PBL berkontribusi terhadap pengembangan indikator berpikir kritis melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mengevaluasi bukti, dan menyusun solusi. Selain itu,

Rahmawati (2024), Nuraini (2022), serta Annisya dan Suyanti (2024) melaporkan bahwa integrasi video animasi menjadikan pembelajaran lebih kontekstual, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta memperkuat kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Meskipun peningkatan kemampuan berpikir kritis masih berada pada kategori sedang, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan video animasi mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis memerlukan proses pembiasaan yang berkelanjutan sebagaimana dijelaskan oleh Nabilah dan Syamsurizal (2024). Oleh karena itu, penerapan model PBL berbantuan video animasi secara berkesinambungan berpotensi menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih optimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan video animasi terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada konsep ekosistem kelas X SMA Negeri 8 Makassar Tahun Ajaran 2025/2026, dapat disimpulkan bahwa Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan video animasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada konsep ekosistem kelas X SMA Negeri 8 Makassar. Hasil analisis ANCOVA menunjukkan bahwa setelah kemampuan awal (pretest) dikontrol, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ($\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$), sehingga model PBL berbantuan video animasi terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen (0,6486) lebih tinggi daripada kelas kontrol (0,5541), meskipun keduanya berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi model Problem Based Learning dengan video animasi mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna, sehingga efektif dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi, khususnya materi ekosistem.

Ucapan Terimakasih

Para penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar atas dukungan akademik selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan

kepada Kepala SMA Negeri 8 Makassar, guru Biologi, serta seluruh peserta didik kelas X yang telah memberikan izin, bantuan, dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Penghargaan yang sebesar-besarnya turut penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Adzra Nabilah, & Syamsurizal. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Edukasi Biologi*.
- Annisya, Y., & Suyanti, R. D. (2024). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media video animasi terhadap kemampuan HOTS siswa kelas XI pada materi asam basa. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1178–1189.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based learning: Apa dan bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35.
- Arends, R. I. (2021). *Learning to teach* (11th ed.). McGraw-Hill.
- Asih, L. K., Atikah, C., & Nulhakim, L. (2023). Pengaruh video animasi berbasis Animaker dalam efektivitas belajar siswa kelas V SD. *JTPM (Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran)*, 10(1), 91–102.
- Campbell, M. O. (2023). Biogeochemistry and its complexity. In *Biogeochemistry and the Environment* (pp. 1–39). Springer.
- Cholik, M., & Umaroh, S. T. (2023). Pemanfaatan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*.
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment/Measured Reasons LLC.
- Fahmi, D., Hambali, H., & Wajdi, M. (2024). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem kelas X SMA Negeri 2 Gowa. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS Statistics 25* (9th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kumala, D., Hidayat, S., Saputri, W., Astriani, M., & Suhartati. (2023). Persepsi guru terhadap implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran biologi SMA di Kabupaten Ogan Ilir. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(2), 238–246.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Rahmawati, W. (2024). Efektivitas model Problem Based Learning yang dibantu video animasi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Profesi Keguruan*, 10, 105–132.
- Rifky, , Sri Purwati, & Herliani, S. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Video Terhadap Kemampuan Bepikir Kritis Siswa Pada Materi Bakteri. *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(20), 537–544.
- Ririn Nuraini Rahmawati Munandar. (2022). Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Video animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan*
- Safitri, E. (2021). Studi Literatur : Pengembangan Media Pembelajaran dengan Video Animasi Powtoon. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*.
- Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.
- Sepriadi, I., Lufri, L., & Syamsurizal, S. (2023). Problem-based learning (PBL) effect on students' critical thinking in biology class. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 8(2), 22–31.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Bandung: Alfabeta.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2020). *Campbell biology* (12th ed.). Pearson.
- Woolfolk, A. (2022). *Educational psychology* (15th ed.). Pearson.
- Zainal, N. F., Arismunandar, A., & Suardi, S. (2025). Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika: Literature review. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1), 337–348.