

Pengaruh Penggunaan E-Modul Tematik Berbasis Multimedia terhadap Pemahaman Konsep IPA Fisika Siswa Sekolah Dasar

Julyanti Tuahuns¹, Nuryanti Umanailo² dan Ode zulaiha^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan Institut Sains dan Kependidikan Kieraha Maluku Utara, Indonesia

Email Corresponding Author: odezulaeha4@gmail.com

ABSTRAK

Pemahaman konsep IPA fisika pada siswa sekolah dasar masih sering terkendala oleh sifat materi yang abstrak, terutama pada konsep cahaya, pembentukan bayangan, dan hubungan sebab-akibat antarfenomena. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan e-modul tematik berbasis multimedia terhadap pemahaman konsep IPA fisika siswa kelas V sekolah dasar.

Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian berjumlah 58 siswa kelas V dari dua sekolah dasar negeri yang dipilih melalui cluster sampling, terdiri atas 29 siswa pada kelompok eksperimen dan 29 siswa pada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen belajar menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia, sedangkan kelompok kontrol belajar melalui pembelajaran konvensional berbantuan buku teks dan penjelasan guru. Instrumen penelitian meliputi tes pemahaman konsep berbentuk pilihan ganda beralasan, lembar observasi keterlibatan belajar, dan angket respons siswa. Data kuantitatif dianalisis menggunakan *normalized gain* dan *independent sample t-test*, sedangkan data observasi dan angket dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata pretest kelompok eksperimen dan kontrol relatif setara, yaitu 48,3 dan 47,9. Setelah perlakuan, rata-rata posttest kelompok eksperimen meningkat menjadi 78,5, sedangkan kelompok kontrol mencapai 61,2. Nilai *normalized gain* kelompok eksperimen sebesar 0,59 berada pada kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,26 berada pada kategori rendah. Uji *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan peningkatan yang signifikan antara kedua kelompok ($t = 6,14$; $df = 56$; $p < 0,001$). Rata-rata keterlibatan belajar kelompok eksperimen juga lebih tinggi (4,2 dari skala 5) dibandingkan kelompok kontrol (3,1 dari skala 5). Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul tematik berbasis multimedia berpotensi memperkuat pemahaman konsep IPA fisika melalui integrasi teks, visual, animasi, audio, dan aktivitas interaktif yang sesuai dengan karakteristik belajar siswa sekolah dasar.

Kata-kata kunci: *e-modul tematik; multimedia; pemahaman konsep IPA; konsep fisika; sekolah dasar*

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki peran strategis dalam membangun literasi sains sejak dini. Siswa tidak hanya dituntut mengingat definisi, tetapi juga memahami konsep, menjelaskan fenomena alam, menghubungkan bukti dengan kesimpulan, serta menggunakan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi IPA fisika, seperti cahaya, pembentukan bayangan, pemantulan, gaya, energi, dan perubahan gerak, siswa sering menghadapi kesulitan karena konsep-konsep tersebut tidak selalu dapat diamati secara langsung melalui pengalaman konkret di kelas.

Kesulitan tersebut semakin kuat ketika pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan verbal, bacaan buku teks, dan contoh statis. Pada usia sekolah dasar, siswa membutuhkan representasi konkret dan visual agar dapat membangun skema konseptual secara bertahap. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang mampu menampilkan teks, gambar, animasi, audio, simulasi, dan aktivitas interaktif menjadi relevan untuk membantu siswa menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata.

E-modul tematik berbasis multimedia merupakan salah satu alternatif bahan ajar digital yang dapat mengintegrasikan materi, aktivitas belajar, asesmen sederhana, dan umpan balik dalam satu lingkungan belajar. Dalam perspektif Cognitive Theory of Multimedia Learning, pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui saluran verbal dan visual secara terintegrasi, karena siswa dapat menyeleksi, mengorganisasi, dan mengintegrasikan informasi ke dalam struktur pengetahuan yang lebih bermakna (Mayer, 2021). Prinsip ini penting untuk pembelajaran konsep IPA fisika karena siswa perlu melihat hubungan antara simbol, gambar, gerak, dan penjelasan konseptual.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa multimedia interaktif dapat meningkatkan hasil belajar, minat, literasi sains, dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar (Jannah, 2020; Hafis et al., 2022; Rahmadhani et al., 2022; Wahyuni & Fitria, 2023). Namun, sebagian studi masih berfokus pada pengembangan produk, validasi media, atau uji coba terbatas, sehingga belum cukup menampilkan bukti eksperimen yang membandingkan capaian siswa antara kelas yang menggunakan e-modul multimedia dan kelas yang belajar secara konvensional. Selain itu, aspek keterlibatan belajar sering belum dianalisis sebagai data pendukung yang menjelaskan mengapa media digital dapat berdampak pada pemahaman konsep.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menguji pengaruh penggunaan e-modul tematik berbasis multimedia terhadap pemahaman konsep IPA fisika siswa kelas V sekolah dasar. Fokus penelitian bukan hanya melihat peningkatan skor tes, tetapi juga menggambarkan keterlibatan belajar siswa dan respons mereka terhadap penggunaan e-modul. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan pembelajaran IPA fisika di sekolah dasar yang lebih visual, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Desain ini dipilih karena penelitian dilakukan pada kelas yang sudah terbentuk sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan individu secara penuh. Desain kuasi-eksperimen tetap relevan dalam konteks sekolah karena memungkinkan peneliti membandingkan perubahan pemahaman konsep antara kelompok yang menerima perlakuan berbeda dengan tetap memperhatikan kondisi pembelajaran yang alamiah (Creswell & Creswell, 2018).

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	Pembelajaran menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia	O2
Kontrol	O1	Pembelajaran konvensional berbantuan buku teks dan penjelasan guru	O2

Keterangan: O1 = tes awal pemahaman konsep; O2 = tes akhir pemahaman konsep.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V sekolah dasar negeri di wilayah penelitian pada semester genap tahun ajaran berjalan. Sampel dipilih menggunakan cluster sampling karena unit kelas tidak dipisahkan secara individual dalam proses pembelajaran. Sampel penelitian berjumlah 58 siswa, terdiri atas 29 siswa pada kelompok eksperimen dan 29 siswa pada kelompok kontrol. Kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif setara berdasarkan skor pretest, sehingga perbandingan peningkatan pemahaman konsep dapat dilakukan secara lebih proporsional.

Perlakuan Pembelajaran

Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia pada materi IPA fisika, terutama konsep cahaya dan sifat-sifatnya, pembentukan bayangan, hubungan cahaya dengan benda buram, serta penerapan konsep tersebut dalam fenomena sehari-hari. E-modul memuat uraian materi singkat, ilustrasi visual, animasi, audio penjelasan, aktivitas interaktif, latihan beralasan, dan umpan balik sederhana. Kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional dengan buku teks, penjelasan guru, tanya jawab, dan latihan tertulis. Kedua kelompok mempelajari tujuan pembelajaran yang sama dalam empat kali pertemuan.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama penelitian adalah tes pemahaman konsep IPA fisika berbentuk pilihan ganda beralasan sebanyak 20 butir. Bentuk pilihan ganda beralasan digunakan agar jawaban siswa tidak hanya menunjukkan pilihan akhir, tetapi juga memperlihatkan dasar konseptual yang digunakan dalam menjawab. Model instrumen semacam ini relevan untuk mendeteksi pemahaman konseptual dan miskonsepsi siswa (Treagust, 1988). Indikator pemahaman konsep mencakup kemampuan menjelaskan fenomena, menginterpretasi representasi visual, menghubungkan konsep, memberikan alasan ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti sederhana.

Tabel 2. Kisi-kisi tes pemahaman konsep IPA fisika

Aspek Pemahaman Konsep	Indikator	Jumlah Butir
Menjelaskan konsep	Menjelaskan sifat cahaya dan terbentuknya bayangan	4
Menginterpretasi representasi	Membaca gambar, animasi, atau situasi fenomena cahaya	4
Menghubungkan konsep	Mengaitkan cahaya, benda buram, layar, dan arah rambat cahaya	5
Memberikan alasan ilmiah	Memilih alasan yang sesuai dengan prinsip IPA fisika	5
Menarik kesimpulan	Menyimpulkan hasil pengamatan sederhana	2

Selain tes, penelitian menggunakan lembar observasi keterlibatan belajar dan angket respons siswa. Lembar observasi memuat indikator keterlibatan perilaku, kognitif, dan emosional, seperti partisipasi bertanya, diskusi, perhatian terhadap media, ketekunan menyelesaikan aktivitas, dan kemampuan mengikuti instruksi. Kerangka ini sejalan dengan pandangan bahwa keterlibatan belajar merupakan konstruk multidimensional yang mencakup aspek perilaku, emosi, dan kognisi (Fredricks et al., 2004). Angket respons diberikan kepada kelompok eksperimen untuk mengetahui persepsi siswa terhadap kemudahan penggunaan, kejelasan materi, daya tarik tampilan, dan manfaat e-modul.

Validitas isi instrumen dilakukan melalui penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli evaluasi pembelajaran. Uji empiris instrumen dilakukan melalui korelasi item-total, sedangkan reliabilitas dianalisis menggunakan koefisien Cronbach Alpha. Berdasarkan hasil penilaian ahli dan uji empiris, instrumen digunakan setelah dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan isi, keterbacaan, dan konsistensi internal.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah persiapan, yang meliputi penyusunan e-modul, validasi media dan instrumen, koordinasi dengan sekolah, serta penetapan jadwal penelitian. Tahap kedua adalah pelaksanaan, yang diawali dengan pretest pada kedua kelompok. Setelah itu, kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Selama pembelajaran berlangsung, aktivitas siswa diamati menggunakan lembar observasi. Tahap ketiga adalah pemberian posttest dan angket respons siswa pada kelompok eksperimen.

Teknik Analisis Data

Data pretest dan posttest dianalisis secara kuantitatif. Peningkatan pemahaman konsep dihitung menggunakan *normalized gain* dengan rumus $g = (\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (\text{skor maksimum} - \text{skor pretest})$. Kategori *gain* mengikuti interpretasi umum, yaitu rendah ($g < 0,30$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan tinggi ($g \geq 0,70$) (Hake, 1998). Sebelum uji beda, data diperiksa

melalui uji normalitas dan homogenitas. Perbedaan peningkatan antara kelompok eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan independent sample t-test pada taraf signifikansi 0,05 (Field, 2018). Data observasi dan angket respons siswa dianalisis secara deskriptif melalui pengelompokan kecenderungan skor dan tema respons siswa (Miles et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif sebanding. Rata-rata skor pretest kelompok eksperimen adalah 48,3, sedangkan kelompok kontrol adalah 47,9. Selisih 0,4 poin menunjukkan bahwa kedua kelompok memulai pembelajaran dari tingkat pemahaman konsep yang hampir sama. Setelah perlakuan, kelompok eksperimen memperoleh rata-rata posttest 78,5, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 61,2.

Tabel 3. Ringkasan skor pretest, posttest, dan normalized gain

Kelompok	N	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Peningkatan Rata-rata	N-gain	Kategori
Eksperimen	29	48,3	78,5	30,2	0,59	Sedang
Kontrol	29	47,9	61,2	13,3	0,26	Rendah

Tabel 3 memperlihatkan bahwa peningkatan rata-rata kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Nilai normalized gain kelompok eksperimen sebesar 0,59 berada pada kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,26 berada pada kategori rendah. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia lebih efektif dalam menutup kesenjangan antara kemampuan awal siswa dan skor maksimum yang mungkin dicapai.

Tabel 4. Ringkasan uji perbedaan peningkatan pemahaman konsep

Data yang Diuji	t	df	Sig.	Keputusan
Peningkatan pemahaman konsep	6,14	56	$p < 0,001$	Terdapat perbedaan signifikan

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai $t = 6,14$ dengan $df = 56$ dan $p < 0,001$. Artinya, peningkatan pemahaman konsep IPA fisika siswa yang belajar menggunakan e-modul tematik berbasis multimedia berbeda secara signifikan dari siswa yang belajar secara konvensional. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa penggunaan e-modul tematik berbasis multimedia memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep IPA fisika siswa sekolah dasar.

Data observasi menunjukkan bahwa keterlibatan belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata skor keterlibatan siswa pada kelompok eksperimen mencapai 4,2 dari skala 5, sedangkan kelompok kontrol mencapai 3,1 dari skala 5. Siswa pada kelompok eksperimen terlihat lebih aktif mengamati animasi, menjawab pertanyaan dalam e-

modul, mendiskusikan alasan jawaban, dan menghubungkan visualisasi dengan fenomena yang pernah mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 5. Ringkasan keterlibatan belajar siswa

Kelompok	Rata-rata Skor Keterlibatan	Kategori	Kecenderungan Aktivitas
Eksperimen	4,2	Tinggi	Aktif bertanya, berdiskusi, menggunakan animasi, dan menyelesaikan aktivitas e-modul
Kontrol	3,1	Sedang	Mengikuti penjelasan guru dan mengerjakan latihan, tetapi partisipasi diskusi lebih terbatas

Angket respons siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan e-modul. Sebanyak 25 dari 29 siswa atau 86,21% menyatakan bahwa e-modul membantu mereka memahami materi IPA fisika dengan lebih mudah. Respons positif terutama muncul pada aspek tampilan visual, animasi, kejelasan penjelasan, dan kemudahan mengikuti aktivitas belajar.

Pembahasan

Peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa e-modul tematik berbasis multimedia mampu membantu siswa membangun pemahaman yang lebih bermakna terhadap konsep IPA fisika. Materi seperti pembentukan bayangan dan perambatan cahaya membutuhkan visualisasi yang jelas karena siswa tidak cukup hanya membaca definisi atau mendengar penjelasan verbal. Ketika konsep disajikan melalui kombinasi teks, gambar, animasi, audio, dan latihan interaktif, siswa memperoleh lebih banyak dukungan untuk menyeleksi informasi penting, mengorganisasi hubungan antarkonsep, dan mengintegrasikannya ke dalam struktur pengetahuan yang telah dimiliki.

Temuan ini sejalan dengan Cognitive Theory of Multimedia Learning yang menekankan bahwa integrasi representasi verbal dan visual dapat memperkuat proses belajar apabila dirancang secara koheren dan tidak membebani memori kerja siswa (Mayer, 2021). Dalam konteks siswa sekolah dasar, animasi dan ilustrasi berperan sebagai jembatan antara pengalaman konkret dan konsep abstrak. Misalnya, siswa dapat melihat bagaimana arah rambat cahaya terhalang benda buram sehingga terbentuk bayangan pada layar. Representasi ini membantu siswa mengubah pengetahuan yang semula bersifat hafalan menjadi penjelasan konseptual berbasis sebab-akibat.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa keterlibatan belajar siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hal ini penting karena keberhasilan pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas materi, tetapi juga oleh tingkat keterlibatan siswa dalam memproses materi tersebut. Keterlibatan perilaku tampak melalui partisipasi siswa dalam aktivitas e-modul, keterlibatan kognitif tampak melalui usaha memberikan alasan ilmiah,

sedangkan keterlibatan emosional tampak melalui antusiasme mengikuti animasi dan simulasi. Temuan ini mendukung pandangan bahwa engagement merupakan konstruk multidimensional yang berkaitan erat dengan kualitas hasil belajar (Fredricks et al., 2004).

Dibandingkan pembelajaran konvensional, e-modul multimedia memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan mandiri. Kelompok kontrol tetap mengalami peningkatan, tetapi peningkatannya lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penjelasan guru dan buku teks masih bermanfaat, namun kurang memadai untuk menjelaskan konsep IPA fisika yang membutuhkan representasi dinamis. Perbedaan gain antara kelompok eksperimen dan kontrol memperkuat argumentasi bahwa media digital interaktif dapat menjadi strategi pedagogis yang relevan ketika dirancang sesuai tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian e-modul tematik berbasis multimedia dalam konteks pembelajaran IPA fisika sekolah dasar melalui desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol. Penelitian ini tidak hanya melaporkan peningkatan hasil tes, tetapi juga menyertakan data keterlibatan belajar dan respons siswa sebagai informasi pendukung. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini bukan sekadar menunjukkan bahwa e-modul dapat meningkatkan skor, melainkan juga menjelaskan bahwa peningkatan tersebut berkaitan dengan cara e-modul memfasilitasi visualisasi, interaktivitas, dan partisipasi belajar siswa.

Meskipun demikian, interpretasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Penelitian ini dilakukan pada dua sekolah dengan durasi empat kali pertemuan, sehingga generalisasi temuan masih terbatas pada konteks penelitian. Penelitian ini juga belum mengukur retensi jangka panjang dan belum membandingkan variasi desain e-modul yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu melibatkan sampel yang lebih luas, durasi implementasi yang lebih panjang, pengukuran retensi, serta analisis efek ukuran secara lebih rinci berdasarkan data mentah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan e-modul tematik berbasis multimedia berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA fisika siswa sekolah dasar. Kelompok eksperimen memperoleh peningkatan rata-rata skor yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan nilai *normalized gain* 0,59 pada kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol memperoleh nilai *normalized gain* 0,26 pada kategori rendah. Uji *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan peningkatan yang signifikan antara kedua kelompok ($t = 6,14$; $df = 56$; $p < 0,001$).

E-modul tematik berbasis multimedia juga mendukung keterlibatan belajar siswa melalui penyajian teks, visual, animasi, audio, dan aktivitas interaktif. Hasil observasi dan angket menunjukkan bahwa siswa lebih aktif, tertarik, dan terbantu dalam memahami konsep IPA fisika yang bersifat abstrak. Dengan demikian, e-modul tematik berbasis multimedia layak dipertimbangkan sebagai alternatif bahan ajar digital untuk memperkuat pembelajaran IPA fisika di sekolah dasar.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah sekolah dan karakteristik sampel, menambahkan pengukuran retensi jangka panjang, serta mengembangkan e-modul yang lebih adaptif dengan asesmen formatif digital. Guru juga disarankan menggunakan e-

modul tidak hanya sebagai bahan bacaan digital, tetapi sebagai perangkat pembelajaran interaktif yang mendorong siswa mengamati, menalar, berdiskusi, dan menjelaskan fenomena IPA secara ilmiah.

REFERENSI

- Anggraeni, S. W., Alpian, Y., Prihamdani, D., & Winarsih, E. (2021). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis video untuk meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5313-5327.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Hafis, C., Ashari, A., & Ngazizah, N. (2022). Multimedia interaktif berbasis literasi sains dan karakter bagi siswa sekolah dasar. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(4), 246-252.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Jannah, I. N. (2020). Efektivitas penggunaan multimedia dalam pembelajaran IPA di SD. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 54-59.
- Komalasari, M. D., & Pamungkas, B. (2018). Efektivitas multimedia interaktif berbasis multisensoris dalam meningkatkan prestasi belajar siswa di SD inklusi. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(2).
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Novianti, N. D. (2022). Bahan ajar interaktif multimedia berbasis literasi sains pada muatan IPA kelas V SD: Topik sistem gerak manusia. *Mimbar Ilmu*, 27(3), 399-408.
- Rahmadhani, W., Sardjijo, S., & Manalu, M. (2022). Pengembangan multimedia interaktif pada pembelajaran tematik untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7750-7757.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Wahyuni, E., & Fitria, Y. (2023). Media digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA siswa sekolah dasar: Tinjauan literatur. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1).