

# Pengaruh Penerapan Multimedia ICT Pembelajaran IPA Terhadap Pemahaman Konsep Siswa

## The Effect of Implementing ICT-Based Multimedia in Science Learning on Students' Conceptual Understanding

Yulantika Stiosarint<sup>\*1</sup>, Nova Elysia Ntobuo<sup>2</sup>, Supartin<sup>3</sup>, Lanto Mohamad Kamil Amali<sup>4</sup>, Ritin Uloli<sup>5</sup>, Abdul Haris Odja<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Pascasarjana, Universitas Negeri Gorontalo  
e-mail: [yulantika667@gmail.com](mailto:yulantika667@gmail.com)

Submitted: 11-10-2025

Revised : 22-11-2025

Accepted: 25-12-2025

**ABSTRACT.** Understanding science concepts among junior high school students is a crucial aspect because science requires the ability to reason, make connections, and apply scientific concepts in everyday life. However, low levels of conceptual understanding are still frequently found, partly due to the dominance of conventional teaching methods and the limited use of technology. Information and Communication Technology (ICT)-based multimedia is considered to have the potential to improve the quality of learning through visual, audio, and interactive presentations of material. This study aims to analyze the effect of implementing ICT-based multimedia in science learning on students' conceptual understanding. The study employed a quasi-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The research subjects were ninth-grade students of SMP Negeri 3 Gorontalo, consisting of two classes (Class IX C = 21 students; Class IX D = 22 students), selected using saturated sampling ( $N = 43$ ). The research instrument was an essay test of conceptual understanding based on the indicators of interpreting, exemplifying, classifying, summarizing, inferring, comparing, and explaining. Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov normality test, Levene's homogeneity test, and hypothesis testing with a One-Sample  $t$ -Test at a significance level of 0.05. The results showed that the mean scores increased from pretest to posttest in both classes (57.54 to 88.10; 55.78 to 86.74). The One-Sample  $t$ -Test indicated that the posttest scores were significantly higher than the minimum mastery criterion (KKM) of 75 ( $\text{Sig.} = 0.000$ ). These findings imply that ICT-based multimedia is effective as a science learning strategy to strengthen students' conceptual understanding at the junior high school level.

**Keywords:** ICT-Based Multimedia, Science Learning, Conceptual Understanding, Junior High School.

 <https://doi.org/10.54069/attadrib.v8i3.1063>

**How to Cite** Stiosarint, Y., Ntobuo, N. E. ., Supartin, S., Amali, L. M. K. ., Uloli, R. ., & Odja, A. H. . (2025). Pengaruh Penerapan Multimedia ICT Pembelajaran IPA Terhadap Pemahaman Konsep Siswa: The Effect of Implementing ICT-Based Multimedia in Science Learning on Students' Conceptual Understanding. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 660–667.

## PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, khususnya melalui proses pembelajaran yang mampu membangun pemahaman konsep peserta didik secara bermakna. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama, pemahaman konsep menjadi isu penting karena IPA tidak hanya menuntut penguasaan fakta, tetapi juga kemampuan siswa dalam menjelaskan, mengaitkan, dan menerapkan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Ariani & Festiyed, 2019). Namun, berbagai temuan di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman konsep IPA siswa masih cenderung rendah, yang tercermin dari kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis penalaran dan penerapan konsep. Fenomena ini merupakan persoalan kuantitatif, karena dapat diukur melalui hasil tes

pemahaman konsep, sekaligus kualitatif, karena berkaitan dengan proses dan strategi pembelajaran yang digunakan di kelas.

Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman konsep siswa adalah pembelajaran IPA yang masih didominasi metode konvensional dan kurang memanfaatkan teknologi pembelajaran (Darman & Saputra, 2021). Padahal, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (Information and Communication Technology/ICT) menyediakan peluang besar untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna. Multimedia berbasis ICT memungkinkan penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, animasi, video, dan simulasi, sehingga konsep-konsep IPA yang abstrak dapat divisualisasikan secara lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis ICT berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Clarisawati (2024) yang mengkaji penggunaan media pembelajaran ICT untuk meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMP Negeri 8 Metro. Penelitian tersebut menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan penerapan media video dan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada setiap siklus pembelajaran. Meskipun hasil penelitian tersebut membuktikan efektivitas media ICT dalam meningkatkan hasil belajar, kajian tersebut masih berfokus pada konteks mata pelajaran non-IPA serta menitikberatkan pada peningkatan hasil belajar secara umum melalui siklus tindakan kelas. Selain itu, penelitian tersebut belum secara spesifik menguji pengaruh penerapan multimedia ICT terhadap pemahaman konsep siswa menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian yang secara empiris menguji pengaruh multimedia ICT terhadap pemahaman konsep IPA siswa, sehingga dapat melengkapi keterbatasan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA terhadap pemahaman konsep siswa Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini difokuskan pada pengukuran perubahan pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran IPA berbasis multimedia ICT, sehingga dapat melengkapi keterbatasan penelitian sebelumnya yang belum menekankan aspek pemahaman konsep secara terukur.

Penelitian ini secara khusus menguji hipotesis bahwa penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Pengujian hipotesis dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan membandingkan hasil pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan multimedia ICT. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas multimedia ICT sebagai strategi pembelajaran IPA yang berorientasi pada penguatan pemahaman konsep siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (quasi-experimental) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA terhadap pemahaman konsep siswa. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Gorontalo pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, selama periode September hingga November 2025. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX yang mengikuti pembelajaran IPA dengan penerapan multimedia berbasis Information and Communication Technology (ICT).

Desain penelitian yang digunakan adalah one group pretest–posttest design, yaitu satu kelompok siswa yang diberikan tes awal (pretest) sebelum perlakuan dan tes akhir (posttest) setelah perlakuan. Perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran IPA dengan memanfaatkan multimedia ICT yang menyajikan materi secara visual, audio, dan interaktif. Desain ini digunakan untuk melihat perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA.

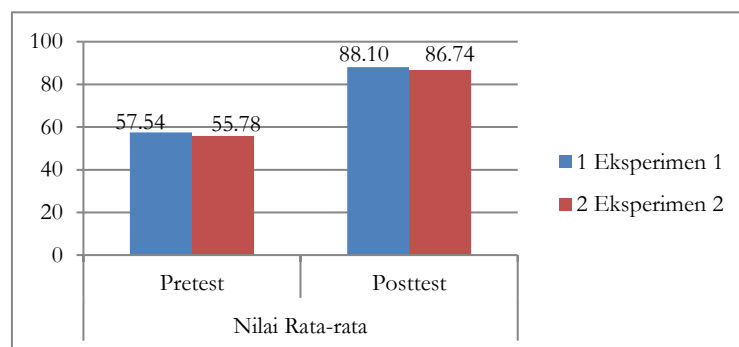
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 3 Gorontalo. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas IX C dengan jumlah 21 siswa dan kelas IX D dengan jumlah 22 siswa, sehingga total sampel berjumlah 43 siswa.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes pemahaman konsep berbentuk soal esai yang disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut Novanto (2021), meliputi kemampuan menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasi, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif melalui uji normalitas menggunakan Kolmogorov–Smirnov, uji homogenitas menggunakan uji Levene, serta uji hipotesis menggunakan One Sample t-Test dengan taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui perbedaan rata-rata pemahaman konsep siswa setelah penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Pembahasan mengenai pemahaman konsep siswa pada diawali dengan pemaparan hasil pretest dan posttest dari kedua kelas yang menjadi subjek penelitian. Data pretest disajikan untuk menggambarkan kemampuan awal siswa sebelum diberikan pembelajaran menggunakan multimedia ICT, sedangkan hasil posttest digunakan untuk melihat perubahan kemampuan setelah perlakuan diterapkan. Penyajian kedua data tersebut penting untuk memberikan gambaran awal mengenai perkembangan pemahaman konsep pada masing-masing kelas sebelum dilakukan analisis statistik lebih lanjut. Berikut data hasil pretest dan posttest siswa pada kedua kelas:



**Gambar 1.** Hasil Pretest dan Posttest

Gambar 1 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata pretest dan posttest pada kedua kelas yang diberi perlakuan berupa pembelajaran IPA menggunakan multimedia ICT. Secara umum, seluruh kelas mengalami peningkatan nilai dari sebelum pembelajaran ke setelah pembelajaran. Pada kelas Eksperimen 1, nilai rata-rata meningkat dari 57,54 pada pretest menjadi 88,10 pada posttest. Kelas Eksperimen 2 juga menunjukkan peningkatan dari 55,78 menjadi 86,74. Peningkatan rata-rata nilai posttest pada kedua kelas menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan multimedia ICT memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa. Seluruh kelas mencapai nilai rata-rata posttest di atas 85.

### a) Analisis Data Uji Normalitas

Kenormalan data merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam analisis statistik. Pengujian normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat berdistribusi normal atau tidak. Adapun hasil yang diperoleh dari uji statistik dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Analisis Data Uji Normalitas

Kelas	T hitung	T tabel	Status
Eksperimen 1	0.147	0.289	Berdistribusi Normal
Eksperimen 2	0.088	0.281	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 2 diatas, untuk kedua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2, keduanya memiliki t hitung dan t table dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian untuk kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 terdistribusi normal.

#### b) Analisis Data Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama pada setiap kelompok sampel sehingga memenuhi syarat penggunaan uji statistik parametrik.

**Tabel 2.** Uji Homogenitas Data SMPN 3 Gorontalo

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<b>Pretest</b>	1.9868	3	80	0.1226
<b>Posttest</b>	0.103	1	41	0.7500

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's Test pada nilai *pretest*, diperoleh Levene Statistic sebesar 1.9868 dengan nilai signifikansi (Sig. = 0.1226). Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Dengan demikian,  $H_0$  diterima, yang berarti varians nilai pretest antara keempat kelompok (df1 = 3, df2 = 80) adalah homogen atau sama. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebelum perlakuan diberikan, keempat kelas memiliki tingkat keragaman kemampuan awal yang relatif serupa, sehingga perbedaan perlakuan yang diberikan pada tahap pembelajaran tidak dipengaruhi oleh perbedaan variasi kemampuan awal siswa.

Sementara itu, hasil uji homogenitas varians pada nilai *posttest* menunjukkan Levene Statistic sebesar 0.103 dengan nilai signifikansi (Sig. = 0.75). Nilai signifikansi tersebut juga lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  sehingga  $H_0$  kembali diterima. Artinya, varians nilai posttest antara dua kelompok yang dibandingkan (df1 = 1, df2 = 41) adalah homogen. Dengan varians yang seragam pada hasil posttest, dapat disimpulkan bahwa perbedaan pencapaian hasil belajar yang muncul antar kelas bukan disebabkan oleh perbedaan keragaman data, melainkan murni berasal dari perbedaan perlakuan pembelajaran atau faktor-faktor lain yang memang diuji dalam penelitian.

#### c) Analisis Data Uji Hipotesis (One Sample t-test)

Uji One Sample t-Test dilakukan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata posttest siswa setelah mengikuti pembelajaran IPA menggunakan multimedia ICT berbeda secara signifikan dari nilai pembandingan (Kriteria Ketuntasan Minimal/KKM=75).

**Tabel 3.** Data Uji Hipotesis (One Sample t-Test) SMPN 3 Gorontalo

Kelas	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Eksperimen 1	7.837	20	0.000	13.10	9.613
Eksperimen 2	7.800	21	0.000	11.74	8.610

Berdasarkan hasil analisis, pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai t-hitung sebesar 7.837 dengan df = 20 dan nilai Sig. (2-tailed) = 0.000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05,

maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti bahwa rata-rata nilai posttest siswa pada kelas ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai KKM 75. Mean Difference sebesar 13.10 menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa berada 13.10 poin di atas KKM. Selain itu, nilai batas bawah (lower) dari interval kepercayaan sebesar 9.613 menegaskan bahwa meskipun dalam kondisi terendah sekalipun, peningkatan nilai tetap berada jauh di atas KKM. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan multimedia ICT memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA pada Kelas Eksperimen 1.

Pada Kelas Eksperimen 2 diperoleh nilai t-hitung sebesar 7.800 dengan  $df = 21$  dan nilai Sig. (2-tailed) = 0.000. Sama seperti kelas sebelumnya, nilai signifikansi  $< 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya, nilai rata-rata posttest siswa juga secara signifikan lebih tinggi daripada nilai KKM. Mean Difference sebesar 11.74 menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa melebihi KKM sebesar 11.74 poin, dan nilai interval kepercayaan bagian lower sebesar 8.610 menunjukkan bahwa peningkatan tersebut konsisten dan tidak terjadi secara kebetulan. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis multimedia ICT juga efektif meningkatkan pemahaman konsep IPA pada Kelas Eksperimen 2.

## Pembahasan

Pemahaman konsep IPA merupakan kemampuan yang menuntut siswa untuk tidak hanya mengingat informasi, tetapi memahami suatu ide secara menyeluruh, menghubungkan antar konsep, serta mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Pratiwi (2022), pemahaman konsep adalah kemampuan dalam memahami ide-ide secara komprehensif dan fungsional sehingga siswa dapat menafsirkan, menjelaskan, serta menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan konteks nyata. Dalam pembelajaran IPA, penggunaan multimedia ICT diyakini dapat memperkuat proses pembentukan pemahaman tersebut karena media visual, audio, animasi, dan simulasi memungkinkan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret, sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan multimedia ICT memberikan dampak positif yang kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai rata-rata pretest ke posttest pada seluruh kelas yang menjadi subjek penelitian. Kelas Eksperimen 1 mengalami peningkatan dari 57,54 menjadi 88,10, kemudian kelas Eksperimen 2 meningkat dari 55,78 menjadi 86,74. Peningkatan nilai yang terjadi secara konsisten pada semua kelas menunjukkan bahwa multimedia ICT mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya, menarik, dan membantu siswa membangun representasi mental terhadap konsep-konsep IPA secara lebih mendalam.

Keabsahan peningkatan tersebut diperkuat melalui serangkaian uji statistik. Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov pada semua kelas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga analisis parametrik dapat dilakukan secara tepat. Selain itu, hasil uji homogenitas Levene's Test menunjukkan bahwa varians data baik pada pretest maupun posttest bersifat homogen di seluruh kelas. Kondisi ini menegaskan bahwa sebelum perlakuan diberikan, kemampuan awal siswa relatif setara, dan setelah perlakuan, keragaman nilai antar kelas juga tidak menunjukkan perbedaan varians yang signifikan. Dengan demikian, peningkatan pemahaman konsep bukan disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal atau varians yang tidak seimbang, tetapi merupakan efek dari pembelajaran yang menerapkan multimedia ICT.

Hasil uji hipotesis menggunakan One Sample t-Test semakin memperkuat temuan ini. Pada seluruh kelas, nilai t-hitung diperoleh jauh di atas nilai kritis dengan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) = 0.000, lebih kecil daripada batas  $\alpha = 0.05$ . Dengan demikian,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti bahwa rata-rata nilai posttest siswa secara signifikan lebih tinggi daripada nilai KKM 75. Mean Difference yang diperoleh juga menunjukkan peningkatan yang besar dan stabil. Pada kelas Eksperimen 1, peningkatan sebesar 13.10 poin di atas KKM; pada kelas Eksperimen 2 sebesar

11.74. Bahkan nilai batas bawah interval kepercayaan kedua kelas berada jauh di atas nilai ketuntasan, sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan tersebut bersifat konsisten dan tidak terjadi secara kebetulan.

Hal ini sejalan dengan teori dual coding Clark & Mayer bahwasanya informasi yang disajikan dalam bentuk verbal dan visual secara bersamaan akan lebih mudah dipahami dan diingat, karena otak dapat memproses informasi melalui dua saluran yang terpisah namun saling melengkapi (Handoyo et al, 2025). Multimedia ICT memberikan penguatan dalam proses pengolahan informasi melalui penyajian visualisasi konsep, animasi peristiwa ilmiah, simulasi interaktif, serta penjelasan audio yang membantu siswa memahami konsep secara lebih utuh. Dengan bantuan multimedia, siswa dapat mengamati representasi fenomena yang tidak dapat dilihat secara langsung di kelas, sehingga pemahaman konsep mereka berkembang lebih cepat dan lebih dalam.

Temuan penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dolo et.al (2022) bahwa penggunaan multimedia ICT dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, serta mampu memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Berdasarkan pembahasan diatas dapat di simpulkan bahwanya hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan multimedia ICT memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP.

Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Hamdani, Prima, Agustin, Feranie, dan Sugiana (2022) yang mengkaji penerapan multimedia interaktif berbasis Android dalam pembelajaran. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan memperoleh skor validasi ahli sebesar 88,25% dan skor respons siswa sebesar 84,56%, yang keduanya dikategorikan sangat baik. Selain itu, analisis peningkatan kemampuan belajar siswa menunjukkan nilai *normalized gain* ( $\leq g < 1$ ) sebesar 0,52 yang tergolong dalam kategori peningkatan sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa multimedia interaktif mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui penyajian pembelajaran yang interaktif, visual, dan mudah diakses. Sejalan dengan penelitian tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep siswa. Dengan demikian, multimedia ICT berperan sebagai sarana pembelajaran yang efektif dalam memfasilitasi proses kognitif siswa, baik dalam pengembangan pemahaman konsep maupun kemampuan berpikir kritis.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini mengungkap bahwa penerapan multimedia ICT dalam pembelajaran IPA memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa Sekolah Menengah Pertama. Temuan ini ditunjukkan oleh perbedaan yang nyata antara nilai rata-rata *posttest* siswa dan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yang dibuktikan melalui pengujian statistik menggunakan *One Sample t-Test*. Peningkatan pemahaman konsep yang terjadi secara konsisten pada seluruh kelas menunjukkan bahwa multimedia ICT mampu membantu siswa memahami konsep IPA secara lebih mendalam, tidak sekadar menghafal informasi, tetapi juga mengaitkan dan menerapkan konsep secara bermakna. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan tersebut merupakan dampak langsung dari penerapan multimedia ICT dalam proses pembelajaran.

Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian ini memberikan sumbangan keilmuan dengan memperkuat dan melengkapi hasil penelitian terdahulu terkait efektivitas multimedia ICT dalam pembelajaran. Penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi temuan sebelumnya yang menekankan peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga menghadirkan bukti empiris kuantitatif yang secara spesifik menyoroti pengaruh multimedia ICT terhadap

pemahaman konsep IPA siswa. Dengan demikian, penelitian ini memperkaya kajian pembelajaran IPA melalui penguatan penerapan teori *dual coding* serta menunjukkan bahwa multimedia ICT berperan penting dalam memfasilitasi proses kognitif siswa, khususnya dalam membangun pemahaman konsep yang lebih kuat dan terstruktur.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian hanya melibatkan jumlah sampel yang terbatas dan berfokus pada siswa kelas IX di satu sekolah, sehingga generalisasi hasil penelitian masih bersifat kontekstual. Selain itu, penggunaan desain *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol memungkinkan adanya pengaruh faktor eksternal yang belum sepenuhnya dapat dikendalikan. Penelitian ini juga belum mengakomodasi variasi jenjang pendidikan, perbedaan gender, dan rentang usia siswa secara lebih luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain eksperimen yang lebih kuat, jumlah sampel yang lebih besar, serta variasi subjek yang lebih beragam sangat diperlukan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif dan mendalam, serta mendukung perumusan kebijakan pembelajaran berbasis multimedia ICT secara lebih tepat.

## REFERENSI

- Ariani, R., & Festiyed. (2019). Analisis Landasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Pendidikan dalam Pengembangan Multimedia Interaktif. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jppf.v5i2.107439>
- Azmi, N. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Smp Negeri 2 Meurah Mulia. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 2(2). <https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v2i2.180>
- Dalimunthe, A., Fauzi, K. M. A., & Azis, T. A. (2021). Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Luas Bangun Datar antara Model Pembelajaran Inquiry dengan Explicit Instruction Berbantuan Puzzle. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 3(3). <https://doi.org/10.34007/jehss.v3i3.433>
- Dama, Lilan., Machmud, Teddy., Ntobuo, Nova Elysia & Lihawa, Fitriane. (2024). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika dan IPA Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Siswa SMP Sebagai Upaya Penguatan Kualitas Lingkungan Hidup. *Riset Kolaboratif Unggulan Universitas Negeri Gorontalo*.
- Darman., Asrul., & Saputra, Hendra Nelva. (2021). Pemanfaatan Multimedia Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Ditinjau Dari Ketersediaan Peralatan Pendukung Dan Aplikasi Yang Digunakan. *DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(2). <https://doi.org/10.51454/decode.v1i2.21>
- Dienyati, N, H., Werdhiana, I. K., & Wahyono, U. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Siswa berdasarkan Multirepresentasi pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI SMAN 1 Banawa Tengah. *Jurnal Kreatif Online*, 8(1).
- Dolo, Fransiskus Xaverius., Kua, Maria Yuliana., & Djawaria, Prisko Yanuarius. (2022). Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa dengan Multimedia Interaktif pada Materi Pemantulan Cahaya. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.2935>
- Ependi, Rustam. (2022). Pengembangan Epistemologi Pendidikan Berbasis Kontempelatif di Lembaga Pendidikan Islam. *Jurnal Ilmia Al-Hadi*, 7(2). <https://doi.org/10.54248/alhadi.v7i2.4248>
- Hamdani, Salma Almira., Prima, Eka Cahya., Agustin, Rika Rafikah., Feranie, Selly., & Sugiana, Ahmad. (2022). Development of Android Based Interactive Multimedia to Enhance Critical Thinking Skills in Learning Matters. *Journal of Science Learning*, 5(1). <https://doi.org/10.17509/jsl.v5i1.33998>

- Handoyo, Teguh., Ashriyah, Panatul., & Kamal, Rahmat. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia. *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1). <https://doi.org/10.62383/hardik.v2i1.1064>.
- Harefa, Darmawan., Sarumaha, Murnihati, Fau, Amaano., Telaumbanua, Tatema., Hulu, Fatolosa., Telambanua, Kaminudin., Lase, Indah Permata Sari., Ndruru, Mastawati., & Ndraha, Lies Dian Marsa. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1). <http://dx.doi.org/10.37905/aksara.8.1.325-332.2022>.
- Manurung, Purbatua. (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1). <https://doi.org/10.51672/alfikru.v14i1.33>.
- Mutiara, M. (2021). Pemanfaatan Penggunaan Lingkungan Alam Sekitar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran IPA di MI/SD. *MADROSATUNA: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2). <https://ejurnal.iailm.ac.id/index.php/madrosatuna/article/view/380>
- Nafiati, Dewi Amaliah. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2). <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Novanto, Y. S., Anitra, R., & Wulandari, F. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Poe Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ipa Siswa Sd. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4665>.
- Novianti, Ratika. (2022). Model Pembelajaran Untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(2). <https://doi.org/10.55719/jpb.v2i2.550>
- Pitriyati, Nuril, Nuryani, Hilmin & Noviana, Dwi. (2023). Perbandingan Sistem Pendidikan Islam Brunei Darussalam Dan Indonesia. *Jurnal Studi Islam Indonesia*, 1(1). <https://doi.org/10.61930/jsii.v1i1.120>
- Pratiwi, Ni Kadek Ratna. (2022). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Multirepresentasi Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP: Sebuah Tinjauan Studi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2). <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.614>
- Putri, Mutia septia & Aryani, Zulmi. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Based Learning Terhadap Pencemaran Lingkungan Sekolah di SD. *Iceni*, 2(2). <https://doi.org/10.00000/0f4qca83>.
- Wulandari, Eka., Putri, Intan Annidya & Napizah, Yoni. (2022). Multimedia Interaktif Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar*, 1(2). <https://doi.org/10.22437/jtpd.v1i2.22834>
- Worang, Meyly Olivia., Rantung, Vivi Peggie., & Parinsi, Mario Tulenan. (2021). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Mata Kuliah Multimedia. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikas*, 1(5). <http://dx.doi.org/10.53682/edutik.v1i5.2919>