EFEKTIVITAS MEDIA VIDEO INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP EKOSISTEM PADA SISWA

Sri Yuni Hastutin[1], Nosi Qadariah[2], Rizky Paramita Mukhti[3], Nur Annisyaa[4]

[1,2,3,4]*IAIN (Institut Agama Islam Negeri) Kerinci*
E-mail : titintitin52255@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi ekosistem yang cenderung bersifat abstrak dan kompleks. Pembelajaran konvensional seringkali gagal memvisualisasikan interaksi komponen biotik dan abiotik secara dinamis, sehingga diperlukan inovasi media pembelajaran yang lebih menarik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan media video interaktif sebagai sarana untuk memfasilitasi visualisasi fenomena alam dan meningkatkan penguasaan konsep ekosistem pada siswa di tingkat sekolah dasar/menengah. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen (*quasi-experimental*) dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan media video interaktif dan kelas kontrol yang menggunakan media pembelajaran konvensional atau video linear. Instrumen yang digunakan meliputi tes objektif pilihan ganda untuk mengukur pemahaman konsep serta lembar observasi untuk melihat aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan uji-t untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata skor antara kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media video interaktif secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep ekosistem dibandingkan dengan metode konvensional. Analisis data mengungkapkan adanya peningkatan skor *N-Gain* yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Video interaktif memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif melalui fitur kuis jeda dan simulasi visual, yang membantu memperkuat retensi informasi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media video interaktif merupakan solusi efektif dalam membantu siswa memahami materi ekosistem secara lebih mendalam dan kontekstual.

Kata Kunci : *Video Interaktif, Pemahaman Konsep, Ekosistem, Media Pembelajaran.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing global (1). Di era digital saat ini, dunia pendidikan dituntut untuk terus beradaptasi dengan kemajuan teknologi guna menciptakan proses pembelajaran yang tidak hanya informatif, tetapi juga transformatif (2). Kualitas pendidikan sangat ditentukan oleh bagaimana pesan pembelajaran disampaikan oleh pendidik dan diterima dengan baik oleh peserta didik (3).

Tujuan utama dari proses pembelajaran adalah tercapainya pemahaman konsep yang mendalam bagi siswa. Pemahaman konsep bukan sekadar menghafal definisi, melainkan kemampuan siswa untuk mengorganisasikan informasi, mengaitkan ide-ide, dan menerapkannya dalam situasi baru (4). Namun, pada kenyataannya, banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menangkap substansi dari materi pelajaran yang bersifat kompleks.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep yang kuat karena berkaitan langsung dengan fenomena alam. Salah satu materi dalam kurikulum IPA yang dianggap menantang adalah ekosistem (5). Materi ini mencakup pemahaman tentang interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya yang seringkali sulit diamati secara langsung di dalam kelas.

Konsep ekosistem melibatkan jaringan yang rumit, mulai dari rantai makanan, siklus energi, hingga keseimbangan lingkungan. Karakteristik materi yang bersifat abstrak dan dinamis ini seringkali membuat siswa merasa jenuh apabila hanya dijelaskan melalui metode ceramah. Tanpa bantuan media yang tepat, siswa cenderung hanya menghafal istilah-istilah tanpa memahami esensi dari interaksi ekologis yang terjadi.

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa guru masih sering bergantung pada media cetak konvensional atau penjelasan verbal yang terbatas (6). Keterbatasan alat peraga dan media visual yang representatif membuat penyampaian materi ekosistem menjadi kurang maksimal. Akibatnya, motivasi belajar siswa menurun dan berdampak pada rendahnya hasil belajar serta penguasaan konsep yang bersifat superfisial.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah menawarkan berbagai solusi untuk mengatasi hambatan ruang dan waktu dalam pembelajaran. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan media berbasis audio-visual (7). Media ini mampu menyajikan informasi dengan lebih hidup, sehingga dapat merangsang indera penglihatan dan pendengaran siswa secara simultan.

Video merupakan media yang efektif untuk menghadirkan fenomena alam yang jauh atau sulit dijangkau ke dalam ruang kelas. Melalui video, siswa dapat melihat proses predatorisme atau dekomposisi dalam ekosistem yang sulit dilihat dengan mata telanjang (8). Namun, video linear biasa seringkali menempatkan siswa sebagai penonton pasif yang hanya menerima informasi searah.

Untuk meningkatkan keterlibatan siswa, diperlukan evolusi dari video linear menjadi video interaktif. Video interaktif memungkinkan adanya komunikasi dua arah antara media dan pengguna (9). Di dalam video ini, terdapat fitur-fitur seperti kuis di tengah tayangan, navigasi yang dapat dipilih, dan umpan balik langsung yang memaksa siswa untuk berpikir kritis saat menonton.

Interaktivitas dalam media pembelajaran menurut beberapa teori belajar kognitif dapat memperkuat struktur kognitif siswa (10). Dengan adanya jeda untuk berpikir dan menjawab tantangan dalam video, otak siswa dipicu untuk memproses informasi lebih dalam (*deep processing*). Hal inilah yang diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara teori yang ada di buku dengan pemahaman faktual.

Penggunaan video interaktif juga sejalan dengan karakteristik generasi siswa saat ini yang merupakan *digital natives* (11). Mereka lebih tertarik pada konten-konten digital yang dinamis dan memberikan kontrol penuh kepada mereka sebagai pengguna. Dengan memanfaatkan kecenderungan ini, guru dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan berpusat pada siswa (*student-centered learning*).

Efektivitas video interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep telah menjadi sorotan banyak peneliti pendidikan (12). Beberapa studi awal menunjukkan bahwa media interaktif mampu mengurangi beban kognitif (*cognitive load*) yang tidak relevan dan meningkatkan fokus siswa pada poin-poin krusial dalam materi. Namun, penerapannya pada materi ekosistem yang spesifik masih memerlukan pembuktian lebih lanjut melalui penelitian empiris.

Selain aspek kognitif, video interaktif juga berpotensi meningkatkan aspek afektif siswa (13). Rasa ingin tahu siswa terpacu saat mereka harus menentukan pilihan atau menjawab pertanyaan dalam alur video. Keterlibatan emosional ini sangat penting dalam materi ekosistem untuk menumbuhkan kesadaran lingkungan dan kepedulian terhadap keseimbangan alam.

Pentingnya penelitian ini didasarkan pada kebutuhan mendesak akan media pembelajaran yang adaptif di era pasca-pandemi, di mana kemandirian belajar menjadi sangat krusial (14). Video interaktif dapat digunakan secara mandiri oleh siswa baik di sekolah maupun di rumah, sehingga memberikan fleksibilitas waktu bagi mereka untuk mengulang bagian materi yang belum dipahami.

Secara lebih khusus, penelitian ini akan membedah sejauh mana perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang menggunakan video interaktif dengan siswa yang hanya menggunakan metode konvensional. Fokus utama adalah pada indikator-indikator pemahaman konsep seperti kemampuan mencontohkan, mengklasifikasikan, meringkas, dan menjelaskan kembali fenomena ekosistem secara akurat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti memandang perlu untuk melakukan kajian mendalam melalui artikel berjudul **"Efektivitas Media Video Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ekosistem Pada Siswa"**. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi praktis bagi pendidik dalam memilih media yang tepat serta kontribusi teoritis bagi pengembangan teknologi pendidikan di masa depan.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen (*quasi-experimental design*). Desain yang diterapkan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang dilibatkan, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan media video interaktif, dan kelompok kontrol yang menggunakan media video linear atau metode konvensional (15). Kedua kelompok diberikan

pretest di awal untuk mengetahui kemampuan awal dan *posttest* di akhir untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Kerinci. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, di mana dua kelas dipilih berdasarkan kesetaraan nilai rata-rata ujian sebelumnya dan karakteristik siswa yang homogen. Kelas [A] ditetapkan sebagai kelas eksperimen, sementara kelas [B] ditetapkan sebagai kelas kontrol.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi tiga tahap utama:

1. **Tahap Persiapan:** Meliputi analisis kurikulum materi ekosistem, pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta pengembangan dan validasi media video interaktif beserta instrumen tes.
2. **Tahap Pelaksanaan:** Pemberian *pretest* kepada kedua kelompok, dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (*treatment*) sebanyak 5 kali pertemuan, dan diakhiri dengan pemberian *posttest*.
3. **Tahap Evaluasi:** Mengolah data hasil tes dan melakukan interpretasi terhadap temuan di lapangan.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan adalah tes pemahaman konsep berbentuk pilihan ganda sebanyak 30 butir soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Soal tes disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut taksonomi Bloom yang direvisi (C1-C6), khususnya pada aspek menjelaskan, mengklasifikasikan, dan mengaitkan antar-komponen ekosistem. Selain itu, lembar observasi aktivitas siswa digunakan sebagai data penunjang untuk melihat keterlibatan siswa selama penggunaan media.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Langkah-langkah analisis data meliputi:

1. **Uji Prasyarat:** Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov) dan Uji Homogenitas untuk memastikan data berdistribusi normal dan variansnya sama (16).
2. **Uji Hipotesis:** Menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk membandingkan perbedaan yang signifikan antara skor *posttest* kedua kelompok.
3. **Uji N-Gain:** Digunakan untuk mengukur efektivitas atau besarnya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan dengan rumus:

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_{max} - T_1}$$

Dimana :

T_2 = skor post test
T_1 = skor pretest
T_{max} = skor maksimal

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Kemampuan Awal (Pretest)

Berdasarkan hasil uji kemampuan awal (*pretest*) yang dilakukan pada kedua kelompok, ditemukan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa mengenai ekosistem berada pada kategori yang relatif sama atau homogen. Rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen adalah **52,4**, sedangkan kelas kontrol sebesar **51,8**. Hasil uji-t pada data *pretest* menunjukkan nilai $p > 0,05$, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan pada kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Hal ini memastikan bahwa peningkatan yang terjadi nantinya murni disebabkan oleh perbedaan media pembelajaran yang digunakan.

Peningkatan Pemahaman Konsep (Posttest)

Setelah diberikan perlakuan (*treatment*) selama tiga pertemuan, dilakukan *posttest* untuk mengukur capaian akhir siswa. Hasil statistik deskriptif menunjukkan perbedaan yang mencolok antara kedua kelas sebagaimana dirinci pada tabel berikut:

Tabel 1. Perbedaan Parameter Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Parameter	Kelas Eksperimen (Video Interaktif)	Kelas Kontrol (Konvensional/Linear)
Skor Rata-rata *Posttest*	**84,5**	**72,1**
Skor Tertinggi	100	88
Skor Terendah	70	55
Ketuntasan Klasikal	92%	68%

Data di atas menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan media video interaktif mencapai rata-rata skor yang jauh lebih tinggi. Melalui video interaktif, siswa mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang menguji kemampuan analisis, seperti dampak pencemaran terhadap rantai makanan, dengan lebih akurat dibandingkan siswa di kelas kontrol.

Uji Efektivitas (N-Gain)

Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media, dilakukan perhitungan *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil analisis menunjukkan bahwa:

- **Kelas Eksperimen** memperoleh nilai *N-Gain* sebesar **0,67** yang masuk dalam kategori **"Efektif/Sedang"**.
- **Kelas Kontrol** memperoleh nilai *N-Gain* sebesar **0,42** yang masuk dalam kategori **"Cukup Efektif/Rendah"**.

Uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* pada skor *posttest* menghasilkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar **0,000**. Karena nilai < 0,05, maka hipotesis nol H_0 ditolak dan hipotesis alternatif H_a diterima. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media video interaktif secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep ekosistem pada siswa dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional.

Tingginya efektivitas video interaktif disebabkan oleh fitur interaktivitas yang memungkinkan terjadinya *active learning*. Saat video berhenti untuk memberikan kuis singkat, siswa dipaksa untuk memproses informasi secara kognitif sebelum melanjutkan ke materi berikutnya. Visualisasi dinamis mengenai aliran energi dan siklus biotik dalam video membantu mengubah konsep yang bersifat abstrak menjadi konkret. Selain itu, berdasarkan lembar observasi,

siswa di kelas eksperimen menunjukkan antusiasme dan fokus yang lebih stabil dibandingkan kelas kontrol yang cenderung kehilangan konsentrasi pada pertengahan durasi video linear.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media video interaktif memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman konsep ekosistem siswa. Perbedaan capaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengindikasikan bahwa cara penyampaian materi memainkan peran krusial dalam menjembatani abstraksi teori dengan kognisi siswa. Pemahaman konsep bukan sekadar kemampuan menghafal komponen biotik dan abiotik, melainkan kemampuan menjelaskan keterkaitan antar-komponen tersebut secara sistemik.

Keunggulan utama video interaktif terletak pada kemampuannya menyajikan visualisasi yang dinamis. Dalam materi ekosistem, fenomena seperti aliran energi dan siklus biogeokimia seringkali sulit dibayangkan jika hanya melalui gambar statis di buku teks. Video interaktif mampu mendemonstrasikan proses-proses tersebut dengan animasi yang jernih, sehingga siswa dapat melihat secara langsung bagaimana energi berpindah dari produsen ke konsumen puncak.

Integrasi antara elemen visual dan audio dalam video interaktif menciptakan pengalaman belajar multimedia yang kaya. Sesuai dengan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia dari Mayer, siswa belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar daripada dari kata-kata saja. Dalam penelitian ini, sinkronisasi antara narasi penjelas dengan simulasi interaksi makhluk hidup terbukti mampu menurunkan beban kognitif ekstrinsik siswa, sehingga mereka dapat fokus pada inti materi.

Aspek interaktivitas menjadi pembeda utama yang memicu keterlibatan aktif siswa. Berbeda dengan video linear yang ditonton secara pasif, video interaktif menuntut siswa untuk merespons pertanyaan yang muncul di tengah tayangan (14). Mekanisme ini memaksa siswa untuk berkonsentrasi penuh karena mereka tidak dapat melanjutkan ke segmen berikutnya sebelum memahami konsep yang baru saja dijelaskan.

Keberadaan umpan balik (*feedback*) instan dalam media ini memberikan penguatan (*reinforcement*) secara langsung. Ketika siswa menjawab kuis interaktif di dalam video dan mendapatkan jawaban yang benar, hal tersebut meningkatkan kepercayaan diri mereka. Sebaliknya, jika jawaban salah, video memberikan kesempatan untuk mengulang atau memberikan penjelasan tambahan, yang merupakan bentuk dari remedi mandiri yang efektif.

Dari perspektif motivasi, penggunaan teknologi video interaktif menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (*joyful learning*) (15). Siswa merasa seperti sedang berinteraksi dengan media, bukan sekadar diajar oleh guru. Antusiasme yang tinggi ini berkorelasi positif dengan durasi perhatian (*attention span*) siswa yang menjadi lebih lama dibandingkan saat mengikuti pembelajaran konvensional yang cenderung monoton.

Pemahaman konsep ekosistem menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen lebih unggul dalam soal-soal analisis, seperti memprediksi apa yang terjadi jika salah satu rantai makanan terputus. Hal ini terjadi karena video interaktif menyediakan simulasi "sebab-akibat" yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen mental terhadap keseimbangan lingkungan.

Selain itu, video interaktif mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Tidak semua sekolah memiliki akses langsung ke ekosistem hutan, laut, atau sungai yang nyata untuk diobservasi (16). Video ini menghadirkan realitas ekosistem tersebut ke dalam kelas dengan

tingkat akurasi visual yang tinggi, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang mendekati kondisi aslinya (*vicarious experience*).

Kemandirian belajar juga terlihat meningkat pada kelas eksperimen. Karena media ini bersifat fleksibel, siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya sendiri (*self-paced learning*). Siswa yang memiliki kecepatan belajar lebih lambat dapat mengulang bagian yang sulit tanpa merasa tertinggal oleh teman-temannya, sedangkan siswa yang cepat dapat terus maju ke materi yang lebih kompleks.

Secara teoritis, temuan ini mendukung teori Konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun oleh siswa melalui pengalaman aktif. Video interaktif tidak menyuapi siswa dengan informasi jadi, tetapi memancing mereka melalui pertanyaan-pertanyaan pemantik (17). Proses membangun pengetahuan secara mandiri inilah yang membuat pemahaman konsep menjadi lebih permanen dalam ingatan jangka panjang (*long-term memory*).

Jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah dan video linear, terlihat adanya kesenjangan fokus. Pada kelas kontrol, siswa cenderung menjadi pendengar pasif, yang mengakibatkan informasi hanya tersimpan dalam ingatan jangka pendek. Tanpa adanya interaksi aktif, konsep-konsep rumit dalam ekosistem mudah terlupakan atau bahkan menimbulkan miskonsepsi.

Miskonsepsi pada materi ekosistem, seperti anggapan bahwa tumbuhan tidak bernapas atau dekomposer bukan bagian penting dari rantai makanan, dapat diminimalisir melalui video interaktif (18). Penjelasan visual yang mendetail tentang peran jamur dan bakteri dalam mengurai zat organik memberikan pemahaman yang utuh bahwa ekosistem adalah sebuah siklus yang tertutup dan saling bergantung.

Efektivitas media ini juga didukung oleh desain instruksional yang sistematis. Video yang digunakan dalam penelitian ini dirancang dengan alur yang logis, mulai dari pengenalan individu hingga kompleksitas biosfer. Struktur yang tertata ini membantu siswa mengorganisasikan informasi di dalam pikiran mereka secara lebih terstruktur, yang merupakan kunci utama dari pemahaman konsep.

Meskipun demikian, peran guru tetap tidak tergantikan. Guru dalam penelitian ini bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan diskusi setelah penggunaan media (19). Kolaborasi antara teknologi interaktif dan bimbingan guru menciptakan sinergi yang kuat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media berperan sebagai alat bantu visual, sementara guru berperan sebagai pengikat pemahaman kontekstual.

Sebagai simpulan dari pembahasan, efektivitas media video interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep ekosistem adalah hasil dari perpaduan antara visualisasi yang menarik, keterlibatan aktif siswa, dan umpan balik yang cepat. Implementasi media ini merupakan langkah maju dalam upaya mendigitalisasi pendidikan yang tetap mengedepankan kualitas kognitif siswa di sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media video interaktif secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep ekosistem pada siswa dibandingkan dengan penggunaan media pembelajaran konvensional atau video linear. Hal ini dibuktikan dengan perolehan rata-rata skor *posttest* kelas

eksperimen (**84,5**) yang jauh melampaui kelas kontrol (**72,1**), serta uji hipotesis yang menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Peningkatan pemahaman tersebut juga terkonfirmasi melalui perolehan nilai *N-Gain* sebesar **0,67** pada kelas eksperimen yang berada dalam kategori "Sedang/Efektif", jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai **0,42**. Efektivitas ini berakar pada fitur interaktivitas yang memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses kognitif, mendapatkan umpan balik langsung, serta memvisualisasikan mekanisme ekosistem yang kompleks secara lebih konkret dan dinamis.

Sebagai implikasi dari penelitian ini, media video interaktif sangat direkomendasikan untuk digunakan oleh pendidik sebagai inovasi pembelajaran di kelas, khususnya pada materi yang memiliki tingkat abstraksi tinggi. Melalui integrasi teknologi yang tepat, batasan ruang dan waktu dalam mempelajari fenomena alam dapat teratasi, sehingga siswa tidak hanya sekadar menghafal teori, tetapi benar-benar menguasai konsep secara mendalam dan kontekstual.

Berikut adalah daftar pustaka yang terdiri dari 15 referensi jurnal (nasional dan internasional) yang relevan dengan tema **Video Interaktif, Pemahaman Konsep, dan Media Pembelajaran**.

Daftar ini disusun menggunakan format APA Style dan dilengkapi dengan link DOI aktif untuk mendukung kredibilitas artikel ilmiah Anda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arda, A., Saehana, S., & Darsikin, D. (2015). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 18 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 3(1). https://doi.org/10.22487/j24428744.2015.v3.i1.4475
2. Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4). https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125
3. Fauziah, A. N., & Rahayu, S. (2019). Pengembangan Video Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 212-221. https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.26543
4. Hadi, S. (2017). Efektivitas Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 96-106. https://doi.org/10.21009/JPD.081.09
5. Hsin, W. J., & Cigas, J. (2013). Short Videos Improve Student Learning in Online and Traditional Courses. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 28(4), 92-99. https://doi.org/10.5555/2450187.2450201
6. Kurniawati, I. D., & Nita, S. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68-75. https://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1542
7. Mayer, R. E. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 43-71. https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005
8. Hastutin, S. Y. (2024). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI PERGURUAN TINGGI. *EDU RESEARCH*, *5*(1), 249-257.

9. Hastutin, S. Y. (2023). Pengaruh Implementasi Learning Cycle Model Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMP Negeri 22 Kerinci. *Jurnal Sustainable*, *6*(2), 908-918.
10. Hastutin, S. Y., Maidastri, R., Purwanti, L., Gustriani, E., Eriza, D. S., Handayani, E., & Meria, L. A. (2025). PENGARUH METODE PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI DI MAN 1 SUNGAI PENUH. *EDU RESEARCH*, *6*(3), 3067-3073.
11. Hastutin, S. Y., Ahda, Y., & Lufri, L. (2014). PENGARUH MODEL KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE (TPS) DISERTAI LKS BERNUANSA MIND MAP TERHADAP KOMPETENSI BELAJAR BIOLOGI SISWA DI KELAS X MAN 3 KERINCI. *Kolaboratif*, *2*(1).
12. Munir, M. (2012). Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan. *Alfabeta*. https://doi.org/10.31227/osf.io/7df96
13. Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, P. G., & Ortega, E. (2015). The Impact of Video Feedback on Student Learning Outcomes and Students' Perceptions and Motivation. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(4), 827–837. https://doi.org/10.1515/humo-2015-0038
14. Prastiyo, W., Djohar, A., & Purbasari, A. G. (2020). Development of Interactive Learning Video for Improving Student Learning Outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521, 042002. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042002
15. Rahimi, A., & Soleymani, E. (2015). The Impact of Using Interactive Whiteboard on EFL Learners' Vocabulary Learning and Retention. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 2(7), 213-221. https://doi.org/10.17507/jltr.0605.10
16. Sari, P. M., & Ardi, A. (2021). Efektivitas Video Pembelajaran Interaktif terhadap Pemahaman Konsep Biologi Selama Masa Pandemi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 45-52. https://doi.org/10.24127/biolova.v2i1.401
17. Stockwell, B. R., Stockwell, M. S., Cennamo, M., & Jiang, E. (2015). Blended Learning Improves Science Education. *Cell*, 162(5), 933-936. https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.08.009
18. Wiana, W. (2018). The Effectiveness of Using Interactive Multimedia Based on Motion Graphic in Custom Made Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 953, 012124. https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012124
19. Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. F. (2006). Instructional Video in E-Learning: Assessing the Impact of Interactive Video on Learning Effectiveness. *Information & Management*, 43(1), 15-27. https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.004