



Research Article



Inovasi Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Teknologi pada Materi Perubahan Lingkungan

(*Learning Innovation of Technology-Based Guided Inquiry Model on Environmental Pollution Material*)

Shopiah Dhuha Siregar*, Zhafira, Riandi

Universitas Pendidikan Indonesia
Jalan Dr. Setiabudi No. 229, Bandung-Jawa Barat 40415, Indonesia

*corresponding author : dhushopiah@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 01 – 04 – 2024 Diterima: 25 – 05 – 2024 Dipublikasikan: 01 – 06 – 2024	<p><i>The characteristics of students who are literate with advances in digital technology encourage the integration of technology in biology learning. The inquiry learning model is one of the models that can facilitate the integration of learning with technology. The purpose of this research is to innovate technology-based learning in the guided inquiry learning model with the subject matter of environmental change. The research was conducted using the literature review method in order to collect and evaluate previous studies with the intention and purpose of presenting theories that are relevant to the problems and topics being studied through Google Scholar, SINTA and Scopus. The results of this study are in the form of technology that is innovated in the guided inquiry learning model consisting of PPT, LCD, Projector, Liveworksheet, Smartphone, PC / Computer, Breezo meter, Sound Level Meter, Thermometer Smartphone and Splint Bottle. The integration of technology in biology learning with the guided inquiry model is expected to increase the effectiveness as well as the benefits and meaning of learning biology.</i></p> <p>Key words: <i>Innovation, Technology, Inquiry.</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Karakteristik siswa yang melek dengan kemajuan teknologi digital mendorong adanya integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi. Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model yang dapat memfasilitasi integrasi pembelajaran dengan teknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan inovasi pembelajaran berbasis teknologi pada model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pokok materi perubahan lingkungan. Penelitian dilakukan dengan metode kajian literatur dalam rangka mengumpulkan serta mengevaluasi penelitian-penelitian sebelumnya dengan maksud dan tujuan untuk menyajikan teori-teori yang relevan dengan permasalahan dan topik yang sedang dikaji melalui <i>Google Scholar</i>, SINTA dan <i>Scopus</i>. Hasil dari penelitian ini berupa teknologi yang diinovasikan dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing yang terdiri atas PPT, LCD, Proyektor, <i>Liveworksheet</i>, <i>Smartphone</i>, PC / Komputer, <i>Breezo meter</i>, <i>Sound Level Meter</i>, <i>Thermometer Smartphone</i> dan Botol Beling. Integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi dengan model inkuiri terbimbing diharapkan dapat meningkatkan efektivitas serta manfaat dan makna dari pembelajaran biologi.</p> <p>Kata kunci: Inovasi, Teknologi, Inkuiri.</p>



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 menuntut untuk menguasai keterampilan 7 C. Keterampilan 7 C adalah keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi dan literasi digital, lintas budaya dan kemandirian. Keterampilan tersebut dibutuhkan dalam memecahkan masalah dan menghadapi tantangan global saat ini. Keterampilan literasi digital dan teknologi pendidikan menjadi kebutuhan mendasar bagi generasi milenial. (Trilling & Fadel, 2009). Teknologi adalah sesuatu yang bisa membantu seluruh manusia di seluruh dunia untuk membantu menjadi sarana untuk menjalankan kegiatan harian yang dilakukan oleh manusia dalam bekerja maupun dalam pendidikan (Maritsa et al., 2021). Teknologi yang memudahkan kehidupan manusia juga berdampak pada dunia pendidikan (Raja & Nagasubramani, 2018). Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran bukanlah hal yang baru, siswa saat ini telah menguasai *skill* yang berhubungan dengan *internet search*, *social networking*, *non-educational gaming* serta literasi digital pada tingkatan tertentu (Ng, 2015). Karakteristik siswa yang melek dengan kemajuan media dan teknologi digital juga mendorong penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Inovasi pendidikan dengan teknologi pendidikan adalah satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan sehingga penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan (Agustian & Salsabila, 2021). Manfaat penggunaan teknologi dalam pembelajaran diantaranya adalah meningkatkan interaksi serta pembelajaran yang dilakukan oleh siswa, membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik dan memfasilitasi transfer pengetahuan menjadi lebih mudah dan efisien (Raja & Nagasubramani, 2018). Teknologi juga dapat memfasilitasi terbentuknya hubungan secara kolaboratif dan membangun makna dalam konteks yang lebih mudah dipahami (Agustian & Salsabila, 2021).

Inkuiri dalam pembelajaran sains dapat berperan sebagai pendekatan pembelajaran serta model pembelajaran. Inkuiri (*inquiry*) sebagai pendekatan pembelajaran bermakna guru membelajarkan dengan cara siswa melakukan proses penyelidikan (Widodo, 2021). Inkuiri sebagai model mengandung makna kegiatan pembelajaran sistematis yang menuntut siswa agar mampu berpikir secara kreatif, kritis dan analitis dalam rangka menemukan solusi dari masalah yang diberikan (Gunardi, 2020). Berdasarkan sifat permasalahan yang diteliti dan tingkat bimbingan yang diberikan, inkuiri dibagi menjadi tiga kelompok yakni inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing dan inkuiri terbuka (Widodo, 2021). Integrasi teknologi dalam pembelajaran inquiry dapat meningkatkan interaksi dan kolaborasi dalam proses pembelajaran (Williams et al., 2017).

Penelitian mengenai inovasi pembelajaran biologi berbasis teknologi yang telah dilakukan pada media pembelajaran, model pembelajaran maupun metode pembelajaran. Pada media pembelajaran, penelitian mengenai inovasi berbasis teknologi yang telah dilakukan diantaranya adalah media pembelajaran biologi dengan menggunakan *smart apps creator* (Maftuhah et al., 2023); media pembelajaran 3 dimensi berbasis teknologi (Siregar et al., 2022); media pembelajaran interaktif menggunakan *plantnet* berbantuan buku saku digital (Br Surbakti et al., 2022); *augmented reality-based flipbook* (Zumira et al., 2022); media gambar menggunakan aplikasi *Inaturalist* (Nur'aeni et al., 2022). Penelitian mengenai inovasi berbasis teknologi pada metode pembelajaran diantaranya adalah metode penugasan *mind mapping* menggunakan *mindmeister* (Nor Hidayati et al., 2022) dan Metode *Field trip* dengan aplikasi *Inaturalist* (Muchsin et al., 2021). Adapun pada model pembelajaran, penelitian mengenai

inovasi berbasis teknologi yang telah dilakukan diantaranya adalah model *discovery learning* berbasis multimedia (Azzahra et al., 2023); model *discovery learning* berbantuan *Inaturalist* (Argiyanti et al., 2022); model *learning cycle 5E* menggunakan *gather town* (Tanfiziyah et al., 2021).

Penelitian mengenai inovasi berbasis teknologi pada model pembelajaran inkuiri belum banyak dilakukan. Adapun penelitian terdahulu mengenai model inkuiri berbasis teknologi diantaranya adalah model Inkuiri dengan berbagai aplikasi teknologi (Tarmizi & Riandi, 2022) dan integrasi model inkuiri dengan laboratorium virtual (Muhali et al., 2021). Pokok materi pada penelitian ini adalah materi perubahan lingkungan dengan spesifikasi materi pencemaran udara. Perubahan lingkungan adalah hal yang kontekstual bagi siswa yang perlu diketahui dan dipahami siswa. Penelitian ini mengintegrasikan teknologi berbasis *software* dengan teknologi *hardware* berupa alat ukur. Integrasi teknologi diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam melaksanakan penyelidikan mengenai pencemaran udara selayaknya pembelajaran berbasis inkuiri. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan inovasi pembelajaran berbasis teknologi pada model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pokok materi perubahan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur (*literature review*) yaitu sebuah metode yang dilakukan dengan mengumpulkan serta mengevaluasi penelitian-penelitian sebelumnya dengan maksud dan tujuan untuk menyajikan teori-teori yang relevan dengan permasalahan dan topik yang sedang dikaji (Ridwan et al., 2021). Metode yang digunakan merupakan kajian literatur dan data diperoleh dari jurnal nasional. Penelusuran literatur dilakukan melalui *Google Scholar*, *SINTA* dan *Scopus*. Data-data yang relevan digunakan untuk mendukung gagasan penulis, dan dijadikan dasar dalam pembuatan artikel inovasi model pembelajaran menggunakan teknologi. Data sekunder dari berbagai hasil penelitian atau eksperimen sebelumnya disintesis menjadi satu kesatuan tulisan yang membentuk rangkuman informasi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Inkuiri (*Inquiry*) disebut juga sebagai proses penyelidikan ilmiah dimana tujuan akhir dari model pembelajaran inkuiri adalah pengembangan keterampilan inkuiri siswa (Widodo, 2020). Model pembelajaran inkuiri adalah sebuah kegiatan pembelajaran sistematis yang menuntut siswa agar mampu berpikir secara kreatif, kritis dan analitis dalam rangka menemukan solusi dari masalah yang diberikan (Gunardi, 2020). Model inkuiri juga didefinisikan sebagai model pembelajaran yang bertujuan agar siswa mampu menemukan dan menggunakan sumber informasi serta ide-ide yang berguna dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai suatu topik, isu atau masalah tertentu (Abidin, 2018). Model pembelajaran ini menekankan pada kemampuan siswa untuk secara kritis melihat, mempertanyakan, dan mengeksplorasi berbagai perspektif dan konsep dari dunia nyata yang dapat terjadi ketika guru memfasilitasi dan membelajarkan dengan fakta dan pengetahuan sehingga siswa terlibat dalam menyelidiki, mempertanyakan, dan menjelaskan lingkungan belajar yang berpusat pada siswa (Wale & Bishaw, 2020).

Mackenzie (2020) mengelompokkan model inkuiri menjadi 4 jenis yakni *structured inquiry* (siswa mengikuti arahan guru saat seluruh kelas terlibat dalam satu inkuiri bersama), *controlled inquiry* (guru memilih topik dan mengidentifikasi sumber-sumber yang akan digunakan siswa untuk menjawab pertanyaan), *guided inquiry* (guru memilih topik dan pertanyaan, dan siswa merancang produk atau solusi) dan *free inquiry* (siswa memilih topik mereka tanpa mengacu pada hasil yang ditentukan). Widodo

(2021) mengategorikan inkuiri menjadi tiga kelompok yakni ; 1) Inkuiri terstruktur (siswa diberi permasalahan dan juga dibantu dalam perumusan masalah dan langkah penyelidikan. 2) Inkuiri terbimbing (siswa ditunjukkan permasalahan namun tidak dibantu dalam langkah dan proses penyelidikan). 3) Inkuiri terbuka (siswa tidak diberi arahan terkait masalah maupun metode penelitian). Adapun langkah-langkah model pembelajaran inkuiri menurut Widodo (2021) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri

Sintaks	Struktur dalam guru	Struktur dalam siswa
Merumuskan pertanyaan penelitian	Memunculkan kondisi yang menimbulkan rasa ingin tahu siswa	Memikirkan dan bertanya-tanya tentang suatu fenomena kemudian menentukan pertanyaan yang akan dicari tahu jawabannya
Merencanakan penyelidikan	Mengarahkan rancangan penelitian yang akan dilakukan siswa.	Merencanakan langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan yang ingin diketahui jawabannya
Melaksanakan penyelidikan	Membimbing siswa melaksanakan penyelidikan dan pengambilan data	Mengumpulkan bukti yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan
Menganalisis data	Mengarahkan cara memaknai bukti yang diperoleh siswa	Menganalisis kesesuaian bukti yang diperoleh dengan pertanyaan
Menarik kesimpulan	Membantu menemukan pola keterkaitan data yang dimiliki siswa	Membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh
Mengkomunikasikan hasil	Membimbing bentuk dan cara penyajian hasil	Mengkomunikasikan hasil yang diperoleh
Implementasi keterampilan inkuiri	Memunculkan permasalahan baru untuk menguatkan keterampilan inkuiri yang telah dipelajari	Menggunakan keterampilan inkuiri

Pembelajaran biologi dengan menggunakan model inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa (Mariatun & Wahab, 2022); rasa ingin tahu (*curiosity*) siswa (Nurfauziah et al., 2021); kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif siswa (Riskayanti, 2023), pemahaman konsep siswa (Haswan et al., 2022), kemampuan berpikir analitis (Zulfah et al., 2015), kemampuan berpikir kritis siswa (Perdani et al., 2015). *student engagement*, minat dan motivasi dalam belajar (Hong et al., 2014). Kelemahan dan kelemahan model pembelajaran inkuiri menurut Shoimin dalam Prasetyo (2021) adalah pembelajaran inkuiri menjadi kurang efektif ketika diterapkan pada siswa yang tidak memiliki tingkat kecerdasan di atas rata-rata dan masih mengikuti metode belajar tradisional yang hanya mengandalkan pengajaran dari guru. Selain itu, di kelas-kelas yang ramai sulit untuk menjalankan pembelajaran inkuiri karena tidak semua siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, guru juga harus lebih aktif dalam mengelola proses pembelajaran. Kelebihan dari pembelajaran inkuiri diantaranya adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran, strategi pembelajaran yang mencakup pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya dan kemampuan mereka, serta sesuai dengan pendekatan belajar modern yang menganggap bahwa belajar adalah hasil dari pengalaman yang mengubah perilaku.

Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran terdiri atas teknologi komunikasi, alat ukur dan *software* baik berupa aplikasi maupun *web-based*. Rincian teknologi tersebut adalah PPT, LCD, Proyektor, *Liveworksheet*, *Smartphone*, PC / Komputer, *Breeze meter*, *Sound Level Meter*, *Thermometer Smartphone* dan Botol Beling. Penggunaan komponen teknologi disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran Inkuiri. Sintaks pembelajaran inkuiri terdiri atas tujuh langkah, adapun kekhasan inkuiri terbimbing terletak pada langkah perumusan masalah penelitian serta perencanaan penyelidikan dimana

siswa dibimbing oleh guru dalam merumuskan masalah penelitian serta merencanakan proses penyelidikan. Adapun implementasi teknologi dalam pembelajaran model inkuiri pada materi perubahan lingkungan dengan spesifikasi pencemaran udara dirincikan pada tabel 2.

Tabel 2. Implementasi teknologi dalam Pembelajaran

Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Teknologi
Merumuskan pertanyaan penelitian	Guru menyajikan fenomena dan permasalahan yang akan diteliti siswa mengenai perubahan lingkungan.	Siswa memikirkan dan bertanya mengenai fenomena dan permasalahan yang disajikan oleh guru mengenai perubahan lingkungan	PPT, LCD, Proyektor
Merencanakan penyelidikan	Mengarahkan rancangan penelitian yang akan dilakukan siswa. Memantau dan setiap rencana penyelidikan siswa melalui <i>liveworksheet</i> .	Merencanakan langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan yang ingin diketahui jawabannya. Mekanisme : Secara Berkelompok 3-4 orang.	<i>Liveworksheet</i> , <i>Smartphone</i> , PC/ Komputer
Melaksanakan penyelidikan	Membimbing siswa melaksanakan penyelidikan dan pengambilan data.	Mengumpulkan bukti yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan. Mekanisme: Observasi di Luar Kelas pada daerah yang berbeda beda.	<i>Sound Level Meter</i> , <i>Botol Beling</i> , <i>Thermometer</i> , <i>Smartphone</i> , <i>Breezo Meter</i>
Menganalisis data	Mengarahkan cara memaknai bukti yang diperoleh siswa.	Mengumpulkan bukti yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan. Mekanisme: Analisis data dilakukan di dalam kelas.	<i>Liveworksheet</i> , <i>Smartphone</i> , PC/ Komputer
Menarik kesimpulan	Membantu menemukan pola keterkaitan data yang dimiliki siswa	Membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh	<i>Liveworksheet</i> , <i>Smartphone</i> , PC/ Komputer
Mengkomunikasikan hasil implementasi keterampilan inkuiri	Membimbing bentuk dan cara penyajian hasil Memunculkan permasalahan baru untuk menguatkan keterampilan inkuiri yang telah dipelajari	Mengkomunikasikan hasil yang diperoleh Menggunakan keterampilan inkuiri	Canva <i>Liveworksheet</i> , <i>Smartphone</i> , PC / Komputer

Teknologi yang digunakan dalam inovasi pembelajaran model inkuiri ini terdiri atas dua jenis yakni teknologi berbasis *software* dan *hardware* berupa alat ukur dan alat komunikasi dengan jumlah teknologi yang digunakan sebanyak 10 teknologi. Berikut rincian teknologi yang digunakan dalam inovasi model pembelajaran inkuiri berbasis teknologi.

Tabel 3. Komponen Teknologi pada Inovasi Model Inkuiri Terbimbing

No.	Komponen Teknologi	Situs	Fungsi
1.	<i>Liveworksheet</i>	https://www.liveworksheets.com/	LKPD yang diletakkan pada <i>liveworksheet</i> dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri maupun dengan tuntunan guru (Prabowo, 2021). Hal ini sesuai dengan pendapat Andriyani (2020) menyebutkan bahwa melalui LKPD menggunakan <i>liveworksheets</i> , guru dapat mengubah lembar kerja tradisional menjadi latihan online yang bersifat interaktif dan mengoreksi jawaban secara langsung. Hal ini didukung oleh pernyataan Ariyanti (2021), LKPD menggunakan <i>liveworksheets</i> mempunyai kelebihan dalam hal siswa dapat mengerjakan LKPD secara <i>online</i> dan mengirimkan jawaban kepada

			gurunya sehingga selain memotivasi, juga dapat menghemat waktu serta kertas.
2.	Canva	https://www.canva.com/	Canva berfungsi sebagai salah satu program desain berbasis <i>online</i> yang menyediakan berbagai peralatan seperti presentasi, resume, poster, brosur, spanduk, pamflet, bulletin, infografis, kiriman instagram dan masih banyak lagi (Susanti & Mudinillah, 2023). Hal ini didukung oleh pernyataan Tanjung & Faiza (2019), canva merupakan aplikasi yang juga mampu menghemat waktu dan aplikasi ini juga sangat praktis untuk digunakan karena aplikasi ini tidak harus dijalankan melalui laptop saja tetapi bisa dijalankan menggunakan handphone yang berbasis smartpahone (<i>android</i> atau <i>iphone</i>).
3.	BreeZo Meter	https://www.breezometer.com/air-quality-map/	Pada inovasi model inkuiri terbimbing ini, penggunaan <i>breezometer</i> berguna untuk uji validasi tingkat potensi pencemaran udara yang telah dilakukan oleh peserta didik.
4.	Smartphone		Masyarakat dari berbagai kalangan menggunakan <i>smartphone</i> karena penggunaannya yang mudah dan efisien. Hampir semua siswa SMA menggunakan <i>smartphone</i> dalam kehidupan sehari-hari (Surya, 2019). Pada inovasi model inkuiri terbimbing ini, penggunaan <i>smarthphone</i> digunakan untuk mengaplikasikan <i>breezometer</i> dan <i>liveworksheet</i> .
5.	PC/ Komputer		Pada inovasi model inkuiri terbimbing ini, penggunaan PC/ komputer digunakan oleh guru untuk <i>monitoring</i> kegiatan siswa secara <i>real time</i> .
6.	Power Point (PPT)		Pada inovasi model inkuiri terbimbing ini, powerpoint digunakan untuk memvisualisasikan hasil diskusi peserta didik. Sebagaimana menurut Hutahaeen <i>et al.</i> , (2020) kegiatan belajar di sekolah akan memberikan keadaan yang lebih dinamis dan menarik siswa dengan penggunaan media interaktif beserta animasi seperti <i>microsoft powerpoint</i> .
7.	LCD dan Proyektor		LCD proyektor atau proyektor LCD merupakan salah satu jenis Proyektor yang digunakan untuk menampilkan hasil diskusi siswa berupa video, gambar atau data dari komputer pada sebuah layar atau sesuatu dengan permukaan datar seperti tembok dan sebagainya. Adapun salah satu fungsi dari proyektor adalah mampu membuat sebuah presentasi menjadi lebih hidup, hal ini disebabkan karena dengan tampilan gambar atau tulisan tersebut menjadi lebih dinamis, aktif dan kreatif.
8.	Sound Level Meter	Kebisingan	Sound level meter adalah alat ukur kebisingan atau bunyi yang mengganggu pada suatu lingkungan tertentu (Meikaharto, 2021). Alat ini digunakan untuk mengukur kebisingan pada suatu daerah.
9.	Thermometer Smartphone	Suhu dan Kelembapan	Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu atau temperatur. Termometer yang digunakan berbasis pada aplikasi yang tersedia di <i>smartphone</i> masing-masing siswa.
10.	Botol bening	Debu	Mengukur debu dengan menggunakan alat sederhana

- Ambil sebuah botol bening yang bersih dan transparan. Pastikan tidak ada noda atau kotoran di dalamnya.
 - Isi botol tersebut dengan air sampai sekitar setengah atau tiga perempat penuh.
 - Tutup botol dengan rapat sehingga tidak ada udara yang bisa masuk ke dalamnya.
 - Kocok botol dengan keras selama beberapa detik. Ini akan memungkinkan debu di udara masuk ke dalam botol melalui air.
 - Biarkan botol duduk diam selama beberapa waktu, idealnya sekitar 30 menit hingga satu jam.
 - Setelah itu, perhatikan apakah ada sedimen atau partikel yang terlihat mengendap di dasar botol. Semakin banyak partikel yang terendap, semakin banyak debu yang ada di udara di sekitar tempat itu.
-

SIMPULAN

Inovasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis teknologi dapat dilaksanakan dalam pembelajaran sebagai salah cara untuk membantu interaksi dan kolaborasi dalam proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. Hasil analisis deskriptif dari berbagai sumber terpercaya, seperti artikel dan tesis, memberikan pemahaman tentang model pembelajaran *guided inkuiri* dapat melatih kemampuan bekerja ilmiah (penyelidikan) peserta didik. Sehingga diharapkan peserta didik akan menghasilkan solusi dari permasalahan lingkungan di sekitar mereka dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan meningkat, hal ini sesuai dengan capaian pembelajaran pada fase E. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi para pendidik dalam memilih model pembelajaran yang tepat. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi untuk pengembangan pendidikan yang lebih efektif dan mempersiapkan siswa menjadi sumber daya manusia berkualitas di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Riandi, M.Si selaku dosen pengampu mata kuliah Inovasi Pembelajaran Biologi Berbasis Teknologi yang memberikan masukan dan saran, sehingga penulis mampu menyelesaikan artikel ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed yang membimbing dan mengarahkan penulis dalam menemukan makna model pembelajaran. Kepada orang tua penulis yang mendukung dan mendoakan penulis dalam segala keadaan. Kepada teman-teman penulis yang memberikan dukungan dan inspirasi tiada henti. Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada seluruh pihak yang terkait dalam penulisan artikel ini.

RUJUKAN

- Abidin, Y. (2018). *Pembelajaran Multi Literasi*. Jakarta: Refika Aditama.
- Agustian, N., & Salsabila, U, H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *ISLAMIKA*, 3(1), 123-133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Andriyani, D. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Live Worksheet untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*, 12– 130. <http://eprints.uad.ac.id/21216/1/12>.

- Argiyanti, A., Cristanti, W., Sukma, R. I., Riandi, R., & Suprianto, B. (2022). Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi: Model Discovery Learning Berbantuan Aplikasi Inaturalist Pada Materi Keanekaragaman Hayati : (Innovation of Learning Based on Information Technology: A Model of Discovery Learning Assisted by Inaturalist Applications on Biodiversity Materials). *BIODIK*, 8(3), 52 - 62. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18430>
- Ariyanti. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Guru SMP dalam Menggunakan *Liveworksheets*. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1397–1407. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.5045>
- Azzahra, Waliyyatu & Gusti, Utari., & Widodo, Ari. (2023). Inovasi Model Discovery Learning Berbasis Multi Teknologi Pada Materi Perubahan Lingkungan, *Jurnal Bioedukasi*, 6. 293-298. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v6i2.6463>.
- Br Surbakti, D. K., Khairani, I., Riandi, R., & Widodo, A. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Plantnet Berbantuan Buku Saku Digital Sebagai Inovasi Pembelajaran: (Interactive Learning Media Using Plantnet Applications Assisted By Digital Pocket Books as Learning Innovation). *BIODIK*, 8(4), 91-101. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19106>
- Gunardi. (2020). Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *SHEs: Conference Series Universitas Sebelas Maret*, 3 (3), 2288- 2294. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.57127>
- Haswan, H., Ridzal, A, A., & Nurmayanti. (2022). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 1 (2), 63-67.
- Hong, J., Hwang, M., Lui, M., Ho, H., & Chen, Y. (2014). Using a “prediction–observation– explanation” inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers in Education*, 72, 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.004>
- Hutahaean, Jeperson & Azhar, Zulfi & Mulyani, Neni. (2020). Pelatihan Aplikasi Microsoft Powerpoint Bagi Guru Dan Staf Sd Negeri 010240 Pematang Cengkring Kecamatan Medang Deras. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*. 3. 147-154. <https://doi.org/10.33330/jurdimas.v3i2.516>.
- Mackenzie, T. (2016). *Dive into inquiry: Amplify learning and empower student voice*. California: EdTechTeam Press.
- Maftuhah, M., Yusni, D., Supriatno, B., & Riandi, R. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Smart Apps Creator pada Materi Protista. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10114-10118. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2422>
- Mariatun, S & Wahab, W. (2022). Implementasi Model Inquiry Learning dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas IX MTs Al-Falah Pancordao Lombok Tengah NTB. *Journal of Science and Education Research*. 1. 51-57. <https://doi.org/10.62759/jser.v1i1.8>.
- Maritsa, A., Salsabila, U, H., Wafiq, M., Anindya, P, R., & Ma'shum, M, A. (2021). “Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan”. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan* 18 (2), 91-100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>.
- Meikaharto, R. Bayu Ramada, Endah Setyaningsih, and Henry Candra. "Alat kalibrasi sound level meter berbasis mikrokontroler." *Jetri: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* (2021): 105-118. <https://doi.org/10.25105/jetri.v18i2.7376>
- Muchsin, A., Nurfadilah, Z., Riandi, R., & Supriatno, B. (2021). Efektivitas Metode Field Trip Dengan Aplikasi PlantNet Pada Materi Spermatophyta Sebagai Alternatif Inovasi Pembelajaran: (The Effectiveness of Field Trip Method Using PlantNet Applications on Spermatophyte Concepts as an Alternative Learning Innovatio). *BIODIK*, 7(3), 20-27. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.13126>

- Ng, W. (2015). *New Digital Technology in Education*. Switzerland : Springer International Publishing AG
- Nor Hidayati, Aurora, Z. F., Supriatno, B., & Riandi, R. (2022). Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi: Metode Penugasan Mind Mapping Menggunakan MindMeister pada Materi Pencemaran Lingkungan: (Information Technology-Based Learning Innovation: Mind Mapping Assignment Method Using Mindmeister On Environmental Pollution Material). *BIODIK*, 8(3), 125 - 130. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18982>
- Nur'aeni, A. L. ., Sholihah, R. N. ., Riandi, R., & Widodo, A. . (2022). Analisis Inovasi Media Gambar Pada Materi Keanekaragaman Hayati Menggunakan Aplikasi Inaturalist: (Image Media Innovation Analysis On Biodiversity Materials Using Inaturalist Applications) . *BIODIK*, 8(4), 133-138. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19115>
- Nurfauziah, S., Marjono, M., & Sugiharto, B. (2015). Implementing Guided Inquiry to Improve Curiosity Of Student Learning In Biology of Class XI IPA SMA Al Muayyad Academic Year 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret*, 12 (1), 235-239.
- Perdani, W, S, R., Santoso, S., Ramli, M., & Martono, Y, E. (2015). Increasing The Students' Critical Thinking Through Inquiry Learning on System of Senses Subject At Class XI MIA 6 SMA N 4 Surakarta Class Year of 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret*, 12 (1), 260-264.
- Prabowo, A. (2021). Penggunaan *Liveworksheet* dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 1(10), 383–388. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.87>
- Prasetyo, M., & Rosy, B. (2020). Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9, 109-120. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p109-120>.
- Raja, R., & Nagasubramani, P, C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3 (Suppl.1), S33-S35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.165>
- Ridwan, M., AM, S., & Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review pada Penelitian Ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2, 42. <https://doi.org/10.36339/jmas.v2i1.427>.
- Riskayanti, D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi Kelas XI SMA. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(1), 20–39. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v3i1.156>
- Shoimin, A. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siregar, N. F., Ghina, R., Riandi, R., & Widodo, A. (2022). Inovasi Media Pembelajaran 3 Dimensi Berbasis Teknologi pada Pembelajaran Biologi: (Technology-Based 3 Dimensional Learning Media Innovation in Biology Learning). *BIODIK*, 8(4), 139-146. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19114>
- Surya, B. J. (2019). Pengaruh Metode Blended Learning Berbasis Web dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Biologi pada Pokok Bahasan Klasifikasi Makhluk Hidup di Kelas X SMA Negeri 1 Secanggang Langkat. *Jurnal Biolokus*, 2 (1), 171-174. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v2i1.444>
- Susanti, M., & Mudinillah, A. (2023). Pemanfaatan Canva Pada Siswa Kelas Iii Pembelajaran Pendidikan Jasmani Dan Rohani Mi/Sd 03 Paninjauan. *SALIMA: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 1(2), 87-103.
- Tanfiziyah, R., Khasanah, M., Riandi, R., & Supriatno, B. (2021). Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi: Model Learning Cycle 5E Menggunakan Gather Town pada Materi Protista: (Information Technology-Based Learning Innovation: 5E Learning Cycle Model using Gather Town on Protista Material). *BIODIK*, 7(3), 1-10. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13096>
- Tanjung, R. E., & Faiza. D (2019). Canva sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*, 7(2), 79- 85

- Tarmizi, A. D., & Riandi, R. (2022). Implementasi Model Inquiry dengan Berbagai Aplikasi Teknologi pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya : (Implementation Of The Inquiry Model With Various Applications Of Technology On Materials Interaction Of Living Things With Their Environment). *BIODIK*, 8(4), 109-115. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19098>
- Wale, B. D., Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5 (9), 2-14. Doi. <https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2>
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-Dasar untuk Praktik*. Bandung: UPI Press
- Williams, P. J., Nguyen, N., & Mangan, J. (2017). Using technology to support science inquiry learning. *Journal of Technology and Science Education*. 7. 26. 10.3926/jotse.234.
- Zulfah, H., Rinanto, Y., & Santosa, S. (2015). Implementation of Inquiry Learning Combined with Reflective Learning Journal to Increase Analytical Thinking Ability in Grade XI MIA 3 SMA N 7 Surakarta in the Academic Year 2013/2014. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015, Surakarta*, 12 (1), 466-469.
- Zumira, A., Nurzaha, F. ., Luthfi, R. M. ., Riandi, R., & Widodo, A. . (2022). Augmented Reality-Based Flipbook sebagai Inovasi Media Pembelajaran Biologi: (Augmented Reality-Based Flipbook as Biology Learning Media Innovation). *BIODIK*, 8(4), 102-108. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19108>