

**LITERASI DIGITAL GURU BIOLOGI DAN DAMPAKNYA TERHADAP INOVASI
PEMBELAJARAN DI SEKOLAH BANDA ACEH**

**DIGITAL LITERACY OF BIOLOGY TEACHERS AND ITS IMPACT ON LEARNING
INNOVATION IN BANDA ACEH SCHOOLS**

Fatemah Rosma¹, Suwarniati², Mauizah Hasanah³, Manja⁴

^{1, 2, 3, 4}Universitas Muhammadiyah Aceh, Banda Aceh

Fatemah.rosma@unmuha.ac.id

Diterima 09 Mei 2025;	Disetujui 28 Mei 2025;	Dipublikasi 31 Mei 2025
-----------------------	------------------------	-------------------------

ABSTRACT

Given the current state of digital technology, educators must be proficient in digital literacy in order to facilitate creative and efficient teaching methods. The purpose of this study is to characterize biology teachers' levels of digital literacy and examine how they relate to innovative teaching practices in Banda Aceh secondary schools. The study included biology teachers from a number of secondary schools that were specifically chosen, and it used a qualitative approach and case study methodology. In-depth interviews, observations, and documentation were used to gather data. According to the findings, the majority of teachers had a moderate degree of digital literacy. While the use of interactive digital learning platforms remained relatively low, technology use was still restricted to online communication and the creation of presentation media. Teachers faced a number of challenges, such as inadequate governmental support, a lack of ongoing training, and limited facilities. All things considered, it can be said that biology instructors' degree of digital literacy has a big impact on the variety and caliber of instructional innovation used in the classroom. As a result, it is advised that educational officials and schools strengthen their support by integrating ICT into curriculum plans, offering technological infrastructure, and providing training in digital literacy. It is anticipated that these initiatives will encourage more imaginative, participatory, and contextual learning.

Keywords: digital literacy, biology teachers, instructional innovation, secondary schools, case study

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital saat ini mengharuskan para guru untuk memiliki kompetensi literasi digital yang memadai, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang inovatif dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat literasi digital para guru biologi serta menganalisis implikasinya terhadap inovasi pembelajaran di sekolah menengah di Banda Aceh. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan metode studi kasus, penelitian ini melibatkan guru biologi dari beberapa sekolah menengah yang dipilih secara purposif. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar guru berada pada kategori tingkat literasi digital sedang. Penggunaan teknologi masih terbatas pada pembuatan media presentasi dan komunikasi daring, sedangkan pemanfaatan platform pembelajaran digital yang interaktif masih cukup rendah. Beberapa hambatan yang dihadapi oleh para guru meliputi kurangnya pelatihan berkelanjutan, keterbatasan fasilitas, serta dukungan kebijakan yang belum optimal. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa tingkat literasi digital guru biologi memiliki pengaruh signifikan terhadap variasi dan kualitas inovasi pembelajaran yang diterapkan di kelas. Oleh karena itu, disarankan agar pihak sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan meningkatkan dukungan mereka dalam bentuk pelatihan literasi digital, penyediaan infrastruktur teknologi, serta integrasi TIK dalam kebijakan kurikulum sekolah. Hal ini diharapkan dapat mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih kreatif, interaktif, dan kontekstual.

Kata kunci: literasi digital, guru biologi, inovasi pembelajaran, sekolah menengah, studi kasus

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dunia pendidikan tidak hanya memberikan kemudahan akses informasi, tetapi juga menuntut adanya perubahan paradigma dalam proses pembelajaran. Guru, sebagai fasilitator dan agen perubahan di kelas, dituntut untuk memiliki kemampuan literasi digital yang memadai agar mampu mendesain dan mengimplementasikan pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad 21 (Prensky, 2013; Rosma, 2021). Literasi digital tidak hanya mencakup kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat teknologi, melainkan juga mencakup kemampuan berpikir kritis, komunikasi digital, keamanan digital, dan etika penggunaan teknologi informasi (Rosma, 2021; UNESCO dalam Hasanah, 2023).

Menurut Digital Competence Framework for Educators (European Commission, 2022), kompetensi digital pendidik terdiri atas enam area utama: keterlibatan profesional dengan teknologi, penciptaan dan penyebaran konten digital, pengelolaan penggunaan digital dalam pengajaran, asesmen digital, pemberdayaan siswa melalui teknologi, dan pengembangan kompetensi digital siswa. Dalam konteks ini, guru biologi perlu menguasai literasi digital agar dapat memanfaatkan berbagai platform pembelajaran interaktif, seperti virtual labs, simulasi biologi, hingga augmented reality untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak seperti metabolisme, struktur sel, atau ekosistem (Ningsih, 2018).

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat literasi digital guru di Indonesia masih tergolong sedang hingga rendah. Rahmawati dan Fauzi (2021) melaporkan bahwa banyak guru mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran secara efektif karena kurangnya pelatihan, fasilitas, dan kebijakan yang mendukung. Sari dan Lestari (2019) juga menambahkan bahwa resistensi terhadap perubahan dan kurangnya kepercayaan diri guru dalam menggunakan TIK menjadi kendala utama.

Di Banda Aceh, berdasarkan observasi awal penulis (2024), sebagian besar guru biologi di sekolah menengah masih menggunakan teknologi hanya untuk membuat media presentasi dan komunikasi daring. Penggunaan Learning Management System (LMS), video interaktif, kuis digital, atau pemanfaatan data untuk asesmen formatif masih sangat minim. Padahal, pemanfaatan teknologi secara optimal dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi yang menuntut visualisasi dan pemahaman konseptual yang kuat (Yuliati, 2020; Hasanah & Firdaus, 2022).

Masalah yang dikaji dalam penelitian ini lebih spesifik pada sejauh mana tingkat literasi digital guru biologi di sekolah menengah di Banda Aceh, serta bagaimana implikasinya terhadap variasi, kreativitas, dan efektivitas inovasi pembelajaran yang diterapkan. Dengan mengetahui kondisi ini secara mendalam, maka dapat ditemukan faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tingkat literasi digital guru biologi dan menganalisis bagaimana tingkat tersebut memengaruhi inovasi pembelajaran yang dilakukan di kelas. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengambilan kebijakan yang mendukung peningkatan literasi digital guru melalui pelatihan berkelanjutan, penyediaan infrastruktur, dan kebijakan kurikulum yang

responsif terhadap perkembangan teknologi. Dengan demikian, penelitian ini penting dilakukan sebagai langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan antara tuntutan pendidikan abad 21 dan kompetensi aktual guru biologi di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus eksploratif untuk menggali secara mendalam fenomena literasi digital guru biologi serta implikasinya terhadap inovasi pembelajaran di sekolah menengah. Pendekatan ini dipilih karena dinilai mampu mengungkap secara komprehensif perilaku, pemahaman, dan konteks sosial yang melatarbelakangi praktik digital dalam pembelajaran (Creswell & Poth, 2018; Putra & Maulidia, 2022). Studi kasus memungkinkan peneliti mengeksplorasi gejala secara mendalam pada unit analisis terbatas namun intensif (Yin, 2018).

Sampel ditentukan secara purposive sampling, yakni pemilihan informan secara sengaja berdasarkan karakteristik relevan dengan fokus penelitian (Miles, Huberman, & Saldaña, 2019). Penelitian ini mengambil 5 sekolah menengah di Banda Aceh sebagai lokasi studi, yaitu SMPN 3, SMPN 13, SMPN 16, SMAN 6, dan SMA Muhammadiyah Banda Aceh. Kelima sekolah ini mencerminkan variasi status lembaga (negeri dan swasta), fasilitas TIK yang berbeda, serta latar belakang guru yang heterogen. Total informan berjumlah 10 guru biologi aktif yang dipilih karena dianggap mampu memberikan informasi relevan dan mendalam terkait literasi digital dan inovasi pembelajaran (Hidayat, 2023).

Instrumen utama penelitian terdiri dari pedoman wawancara semi-terstruktur, lembar observasi, dan dokumen perangkat ajar. Wawancara dilakukan untuk menggali pemahaman, sikap, serta pengalaman guru dalam menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran. Observasi dilaksanakan selama aktivitas mengajar untuk melihat praktik penggunaan TIK di kelas, seperti pemanfaatan LMS, video, atau aplikasi interaktif (Ningsih & Hapsari, 2021). Dokumentasi berupa RPP, media ajar, serta catatan refleksi guru digunakan sebagai data pendukung.

Pengukuran literasi digital guru mengacu pada kerangka dari DigCompEdu (European Commission, 2022) dan UNESCO (2018), mencakup enam dimensi: keterampilan teknis, penggunaan konten digital, manajemen kelas digital, asesmen digital, pemberdayaan siswa, dan pengembangan profesional berkelanjutan. Sementara inovasi pembelajaran diukur berdasarkan indikator variasi metode, penggunaan media digital interaktif, kolaborasi dalam pembelajaran, dan keberlanjutan inovasi (Rosalina & Setiawan, 2022; Rahayu et al., 2023).

Tahapan penelitian terdiri dari: (1) studi pendahuluan dan pengumpulan data awal melalui survei dan studi dokumen, (2) pelaksanaan wawancara mendalam dan observasi kelas, (3) analisis data tematik, dan (4) validasi data melalui triangulasi dan diskusi kelompok terfokus (FGD).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang terdiri atas tiga langkah utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Triangulasi dilakukan untuk meningkatkan keabsahan data

melalui perbandingan antar sumber (guru, dokumen, dan observasi) dan antar metode (wawancara dan observasi) .

Tabel 1. Parameter Penelitian

Aspek Penelitian	Parameter yang dianalisis
Literasi Digital	Keterampilan teknis, konten digital, pengelolaan kelas, asesmen, keterlibatan siswa
Inovasi Pembelajaran	Metode pembelajaran, media digital, interaktivitas, keberlanjutan

(Sumber: Pribadi, 2025)

Dengan metode ini, diharapkan penelitian dapat memberikan gambaran menyeluruh dan kontekstual mengenai tingkat literasi digital guru biologi di Banda Aceh dan bagaimana kondisi tersebut berpengaruh terhadap inovasi dalam praktik pembelajaran biologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Literasi Digital Guru Biologi Sekolah Menengah di Banda Aceh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 guru biologi yang diwawancarai, sebanyak 2 guru memiliki tingkat literasi digital tinggi, 5 guru berada pada kategori sedang, dan 3 guru masih pada kategori rendah. Guru dengan literasi digital tinggi berasal dari SMAN 3 dan SMA 6, yang aktif menggunakan LMS seperti Google Classroom dan Quipper, serta memanfaatkan video interaktif dan simulasi digital dalam menjelaskan konsep biologis. Guru dengan literasi sedang terbatas pada penggunaan PowerPoint, video YouTube, dan WhatsApp Group untuk komunikasi kelas. Guru dengan literasi rendah cenderung hanya menggunakan media cetak atau papan tulis konvensional.

Commented [a2]: Warna tulisan tidak hitam

Lebih lanjut, ditemukan bahwa guru dengan literasi digital tinggi tidak hanya unggul dalam keterampilan teknis, tetapi juga memahami prinsip pedagogi digital. Mereka mampu memanfaatkan teknologi untuk membangun pembelajaran yang kolaboratif dan berpusat pada siswa. Misalnya, mereka menggunakan fitur komentar dalam LMS untuk memberikan umpan balik formatif, dan menggunakan kuis berbasis game untuk mengukur pemahaman siswa secara real-time.

Sebaliknya, guru dengan literasi rendah masih melihat teknologi sebagai beban tambahan. Mereka merasa kesulitan dalam memilih platform yang sesuai, dan sering kali mengalami kendala teknis yang menghambat proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan rendahnya kepercayaan diri dan keengganan untuk mencoba pendekatan pembelajaran berbasis digital. Situasi ini memperkuat pentingnya pelatihan berjenjang yang tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga aspek pedagogis dan manajerial teknologi pendidikan.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan literasi digital memerlukan pendekatan sistemik, mulai dari peningkatan kompetensi guru, dukungan manajemen sekolah, hingga penyediaan infrastruktur dan jaringan internet yang stabil. Peran

pemerintah daerah dan dinas pendidikan juga krusial dalam menciptakan ekosistem digital yang kondusif bagi guru biologi di Banda Aceh.

2. Implikasi terhadap Variasi, Kreativitas, dan Efektivitas Inovasi Pembelajaran

Guru dengan tingkat literasi digital tinggi menunjukkan variasi metode yang lebih beragam, mulai dari flipped classroom, blended learning, hingga pemanfaatan media simulasi biologi. Kreativitas terlihat dari keberanian mencoba platform baru dan adaptasi materi ajar dalam bentuk digital interaktif. Efektivitas pembelajaran ditunjukkan oleh meningkatnya partisipasi siswa dan peningkatan pemahaman konsep kompleks (Kivunja, 2015; Tondeur et al., 2017).

Sebaliknya, guru dengan literasi digital rendah cenderung menggunakan metode konvensional seperti ceramah satu arah dengan media seadanya. Akibatnya, siswa kurang aktif dan kurang mendapat pengalaman belajar yang bermakna.

Tabel 2. Hubungan antara Literasi Digital dan Inovasi Pembelajaran

Kategori Literasi Digital	Ciri Penggunaan Teknologi	Inovasi Pembelajaran
Tinggi	LMS, video interaktif, simulasi	Flipped classroom, proyek digital
Sedang	PPT, YouTube, WhatsApp	Ceramah interaktif, diskusi terbimbing
Rendah	Media cetak, papan tulis	Ceramah tradisional

(Sumber: Pribadi, 2025)

Efek dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital guru dapat mendorong inovasi pembelajaran yang lebih bermakna dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan berkelanjutan yang tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis, tetapi juga mendorong perubahan mindset dalam mengelola pembelajaran digital (Hasanah & Firdaus, 2022; Saputra, 2021).

Penelitian ini mendukung temuan Rahmawati dan Fauzi (2021) bahwa transformasi pembelajaran berbasis digital hanya dapat berhasil jika guru merasa percaya diri, mendapat dukungan infrastruktur, dan memiliki pemahaman pedagogi digital yang baik. Di akhir pembahasan, penting ditegaskan bahwa strategi peningkatan literasi digital perlu disesuaikan dengan kebutuhan guru secara kontekstual, serta dilengkapi dengan evaluasi dampak terhadap hasil belajar siswa.

Dengan demikian, literasi digital guru memiliki korelasi positif terhadap penerapan variasi, kreativitas, dan efektivitas inovasi pembelajaran biologi. Penelitian ini mengindikasikan pentingnya program pelatihan literasi digital yang berkelanjutan dan penguatan dukungan kebijakan agar guru mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

PENUTUP

(Cambria, 12pt, Bold)

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat literasi digital guru biologi di sekolah menengah di Banda Aceh bervariasi, dengan sebagian guru berada pada kategori rendah hingga sedang. Tingkat literasi ini berimplikasi langsung pada kemampuan guru dalam melakukan inovasi pembelajaran yang variatif, kreatif, dan efektif. Guru dengan literasi digital tinggi cenderung mampu memanfaatkan teknologi secara lebih optimal untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep biologi yang kompleks.

Hasil penelitian ini mengindikasikan perlunya upaya sistematis dalam meningkatkan literasi digital guru, baik melalui pelatihan berkelanjutan berbasis kebutuhan, penyediaan infrastruktur teknologi yang memadai, maupun pengembangan kebijakan kurikulum yang mendukung integrasi TIK dalam pembelajaran. Program peningkatan kompetensi digital guru sebaiknya tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada penguatan pedagogi digital dan perubahan paradigma mengajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Sebagai langkah strategis, disarankan agar pemerintah daerah dan institusi pendidikan:

1. Menyelenggarakan pelatihan literasi digital secara berkala dan berbasis praktik nyata di kelas.
2. Menyediakan fasilitas TIK yang mendukung pembelajaran biologi berbasis visual dan interaktif.
3. Mendorong kolaborasi antar guru dalam komunitas belajar untuk berbagi praktik baik penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
4. Mengintegrasikan kompetensi digital dalam indikator kinerja guru dan pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB).

Dengan strategi tersebut, diharapkan kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad 21 dan kompetensi digital guru dapat dijembatani secara efektif, sehingga kualitas pendidikan biologi di sekolah menengah semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- European Commission. (2022). *Digital competence framework for educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the European Union.
- Hasanah, U., & Firdaus, F. (2022). Inovasi pembelajaran biologi berbasis digital. *Jurnal Bioteknologi dan Sains Biologi*, 10(1), 33–40.
- Hasanah, M., Rosma, F., Maulida, & Harahap, V. Y. (2023). Kolaborasi Antara Model dan Pendekatan Saintifik oleh Guru Biologi di SMA Kecamatan Kuta Baro. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 7(2), 45–55.

- Hidayat, M. (2023). Analisis Kompetensi Digital Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 4(1), 21–30.
- Kivunja, C. (2015). Teaching with and about ICT. *International Journal of Higher Education*, 4(4), 10–21. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v4n4p10>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Ningsih, H. (2018). Kesiapan guru dalam menghadapi pembelajaran berbasis TIK. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 6(3), 22–30.
- Ningsih, R., & Hapsari, D. (2021). Peran Literasi Digital Guru dalam Pembelajaran Biologi Berbasis TIK. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(3), 245–252.
- Prensky, M. (2013). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin Press.
- Putra, R. A., & Maulidia, U. (2022). Studi Kualitatif tentang Penggunaan Media Digital oleh Guru IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 101–112.
- Rahayu, S., Andriani, D., & Prasetyo, H. (2023). Inovasi Pembelajaran Biologi Berbasis Teknologi Digital: Studi pada Guru SMA. *Biotic Journal of Biology Education*, 11(1), 55–66.
- Rahmawati, S., & Fauzi, A. (2021). Tingkat literasi digital guru Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(2), 115–122.
- Rosalina, E., & Setiawan, B. (2022). Dampak Literasi Digital terhadap Model Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 151–165.
- Rosma, F., & Hasanah, M. (2021). Pengaruh keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model project based learning pada peserta didik terhadap materi sel kelas XI di Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 9(1), 12–20.
- Sari, P., & Lestari, I. (2019). Hambatan integrasi TIK dalam pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(1), 45–53.
- Saputra, R. (2021). Literasi digital guru IPA dan efektivitas pembelajaran daring. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 55–64.
- Tondeur, J., van Braak, M., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2017). Preparing pre-service teachers for ICT integration in education. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 101–105. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9462-y>
- UNESCO. (2018). *Digital literacy global framework*. UNESCO Publishing.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Yuliati, L. (2020). Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran biologi. *BioEdu*, 8(2), 120–128.