



Perspektif Guru Tentang Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran

Teacher Perspectives on the Use of Technology in Learning

Nanda Elok Vibriana¹, Erinda Salsa Billa^{1*}, Aprisilla Ayu Legita¹, Vero Novita Rahma¹, Candra Hermawan¹, Kholif Indri Astuti²

¹ Pendidikan Biologi, Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Jl. Adi Sucipto, Taman Baru, Banyuwangi 68416

² MAN 2 Banyuwangi, Jalan KH Wahid Hasyim, Genteng Kulon, Genteng, Banyuwangi 68465

* Email korespondensi: erindasalsabilla@gmail.com

ABSTRACT

Key words: *Biology learning, Educational technology, TPACK, Digital literacy*

The use of technology in learning has become a basic need in this digital era. This condition requires teachers to be able to adapt in order to carry out innovative learning. This study aims to explore teachers' perspectives on the use of technology in Biology learning at the high school level. Using a qualitative approach with a case study research design. Participants were six high school teachers from six different schools in the Banyuwangi area. Participants were selected through a purposive sampling method. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed thematically. The results showed that teachers utilized various applications and platforms such as Zoom, Google Classroom, Kahoot, Quizizz, Canva, PowerPoint, and ChatGPT, to improve the effectiveness and interactivity of learning. Technology integration is seen as being able to facilitate more flexible, interesting, and participatory learning, especially during online learning due to the pandemic. There are various challenges in its implementation, including limited infrastructure (projectors and internet connections), technical competence of teachers and students, and the possibility of student distraction when using digital devices. These findings underline the importance of strengthening teacher competence in the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) aspect, providing adequate infrastructure, increasing students' digital literacy, and effective technology-based classroom management. By fulfilling these prerequisites, the use of technology in learning is expected to contribute to improving the quality of sustainable education.

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran telah menjadi kebutuhan mendasar di era digital ini. Kondisi ini mengharuskan guru untuk mampu beradaptasi untuk dapat melaksanakan pembelajaran secara inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk menggali perspektif guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain penelitian studi kasus. Partisipan merupakan enam guru SMA dari enam sekolah yang berbeda di wilayah Banyuwangi. Partisipan dipilih melalui metode purposive sampling. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru memanfaatkan beragam aplikasi dan platform seperti Zoom, Google Classroom, Kahoot, Quizizz, Canva, PowerPoint, serta ChatGPT, untuk meningkatkan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran. Integrasi teknologi dipandang mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih fleksibel, menarik, dan partisipatif, khususnya selama masa pembelajaran daring akibat pandemi. Terdapat berbagai tantangan dalam implementasinya, antara lain keterbatasan infrastruktur (proyektor dan koneksi internet), kompetensi teknis guru dan siswa, serta kemungkinan distraksi siswa saat memanfaatkan perangkat digital. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penguatan kompetensi guru dalam aspek *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), penyediaan infrastruktur yang memadai, peningkatan literasi digital siswa, serta pengelolaan kelas berbasis teknologi yang efektif. Dengan pemenuhan prasyarat tersebut, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan yang berkelanjutan.

Kata kunci: Pembelajaran Biologi, Teknologi pendidikan, TPACK, Literasi digital

PENDAHULUAN

Era globalisasi yang ditandai dengan kemajuan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK), membuat integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi suatu keharusan yang semakin nyata (Hew & Brush, 2007; Kemdikbud, 2019; Spector, 2015). Pemanfaatan teknologi tidak hanya mencakup penggunaan perangkat keras seperti komputer, tablet, dan proyektor, tetapi juga mencakup pemanfaatan perangkat lunak, platform pembelajaran daring, media sosial, hingga kecerdasan buatan. Tren ini juga didorong oleh kebijakan pemerintah yang memandang teknologi sebagai salah satu instrumen penting untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional, memperluas akses bagi peserta didik, serta menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna (Kemdikbud, 2019; UNESCO, 2011). Di Indonesia, upaya untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran telah diwujudkan melalui berbagai inisiatif, seperti pengembangan Rumah Belajar, pelatihan guru, serta penyediaan infrastruktur digital ke sekolah-sekolah di berbagai wilayah (Kemdikbud, 2020). Namun, terlepas dari upaya yang semakin intensif, tingkat adopsi dan kualitas integrasi teknologi dalam pembelajaran masih sangat bervariasi, bergantung pada konteks lokal, kesiapan infrastruktur, dan terutama perspektif serta praktik keseharian guru.

Guru memegang peran sentral dalam proses pembelajaran. Mereka bukan hanya menyampaikan materi namun merupakan aktor kunci yang dapat memilih, mengadaptasi, atau bahkan mengabaikan penggunaan teknologi di kelas (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Keputusan guru untuk mengintegrasikan teknologi seringkali dipengaruhi oleh sikap, kepercayaan, dan pengetahuan mereka tentang manfaat serta tantangan penggunaan teknologi dalam pengajaran (Koehler & Mishra, 2009; Tondeur et al., 2017). Di sisi lain, kesiapan guru untuk mengadaptasi teknologi dapat pula ditentukan oleh pelatihan yang mereka terima, dukungan dari pimpinan sekolah, dukungan teknis, serta ketersediaan sumber daya yang memadai (Hsu, 2010; Inan & Lowther, 2010). Oleh karena itu, memahami perspektif guru tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi krusial untuk menjamin bahwa integrasi teknologi benar-benar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan bukan sekadar formalitas.

Literatur menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pendidikan dapat memberikan sejumlah manfaat yang signifikan bagi proses dan hasil belajar. Misalnya, teknologi dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih personal, interaktif, serta memungkinkan umpan balik yang cepat (Anderson & Krathwohl, 2001; Gros, 2016; Sung et al., 2016). Penggunaan berbagai sumber belajar digital dapat memperkaya pengalaman siswa, meningkatkan motivasi, serta mempermudah akses terhadap informasi yang sebelumnya terbatas. Namun, dibalik potensi positif tersebut terdapat pula tantangan yang memerlukan perhatian serius. Faktor seperti literasi digital guru, pandangan konservatif terhadap metode pembelajaran tradisional, kurangnya dukungan teknis, keterbatasan infrastruktur di daerah tertentu, serta kekhawatiran terhadap beban kerja tambahan seringkali menjadi penghambat (Hew & Brush, 2007; Polly, McGee, & Sullivan, 2010; Tondeur et al., 2017). Kondisi ini menuntut adanya pemahaman yang mendalam tentang bagaimana guru memandang peranan teknologi dalam konteks pembelajaran, apa yang mereka butuhkan untuk memanfaatkan teknologi secara efektif, serta apa yang menjadi kekhawatiran dan aspirasi mereka di lapangan.

Pendekatan teoritis yang relevan untuk memahami integrasi teknologi dalam pembelajaran adalah kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang dikembangkan oleh Koehler dan Mishra (2009). Kerangka ini menekankan bahwa kompetensi guru dalam menggunakan teknologi dalam pengajaran tidak cukup hanya dengan pemahaman konten dan pedagogi, tetapi juga memerlukan kemampuan menyatukan teknologi dengan keahlian pedagogis dan materi ajar. Dalam

konteks ini, perspektif guru terhadap teknologi sangat penting. Bila guru melihat teknologi sebagai elemen yang membantu memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi, maka guru akan berusaha memadukan teknologi tersebut dengan strategi pengajaran yang sesuai. Sebaliknya, jika guru memandang teknologi sebagai beban atau gangguan, maka integrasi yang bermakna mungkin tidak akan tercapai. Penelitian tentang perspektif guru ini dapat memberikan data empiris yang membantu merumuskan strategi pelatihan, penyediaan sumber daya, serta kebijakan yang lebih efektif dalam pengembangan kompetensi guru agar mampu mengintegrasikan teknologi dengan sukses.

Beberapa studi sebelumnya memang telah mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi integrasi teknologi di ruang kelas, tetapi masih relatif sedikit penelitian yang secara khusus memusatkan perhatian pada bagaimana guru memaknai dan menyikapi penggunaan teknologi dalam konteks praktis pengajaran mereka (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Inan & Lowther, 2010; Polly et al., 2010). Banyak studi berfokus pada faktor teknis, kebijakan, atau hasil belajar siswa, sementara sudut pandang dan pengalaman subyektif guru sendiri kurang mendapat porsi yang memadai. Padahal memahami perspektif guru bukan hanya penting secara teoretis, tetapi juga memiliki implikasi praktis seperti: perencanaan program pelatihan yang lebih tepat sasaran, perumusan kebijakan pendidikan yang lebih peka terhadap kondisi lapangan, serta pengembangan materi pembelajaran digital yang lebih relevan dapat tercapai jika kita mengetahui apa yang dipikirkan, dirasakan, dan diharapkan oleh para guru.

Lebih jauh lagi dalam konteks Indonesia yang memiliki keragaman sosial, kultural, dan geografis, perspektif guru terhadap teknologi dalam pembelajaran dapat bervariasi secara signifikan. Guru di kawasan perkotaan yang memiliki akses internet stabil dan perangkat yang memadai kemungkinan memiliki pandangan yang berbeda dengan guru di daerah terpencil yang infrastrukturnya terbatas. Guru yang telah berpengalaman mengikuti pelatihan teknis tentang penggunaan perangkat lunak pendidikan mungkin akan lebih optimis dan terampil dibandingkan dengan guru yang belum pernah mendapatkan pembekalan serupa (Kemdikbud, 2019; Tondeur et al., 2017). Dengan demikian, riset yang mendalami pandangan guru dapat menjadi semacam jendela untuk memahami dinamika sosial-teknopedagogis di lapangan, membantu mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, sekaligus menggali praktik baik yang dapat direplikasi dan disebarluaskan.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali perspektif guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Secara spesifik, penelitian ini akan mengupas bagaimana guru memaknai peran teknologi dalam proses pembelajaran, faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan atau penolakan guru terhadap teknologi, serta bagaimana guru memandang hubungan antara teknologi, strategi pengajaran, dan hasil belajar siswa. Dengan memahami perspektif ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi pada literatur akademik tentang integrasi teknologi dalam pendidikan, serta memberikan rekomendasi praktis bagi pembuat kebijakan, pengembang materi ajar, dan penyelenggara pelatihan guru. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi guru dalam pemanfaatan teknologi serta merumuskan strategi intervensi yang lebih efektif.

Secara keseluruhan pendahuluan ini menegaskan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran bukan hanya sebuah keniscayaan di era modern, tetapi juga suatu proses kompleks yang melibatkan berbagai faktor. Perspektif guru menjadi salah satu variabel kunci yang dapat menentukan berhasil atau tidaknya upaya ini. Dengan mengkaji pandangan, keyakinan, dan pengalaman guru dalam penggunaan teknologi, penelitian ini diharapkan mampu memberi landasan yang lebih kuat untuk pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan yang lebih bermakna dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus (Creswell & Poth, 2018). Tujuannya adalah memahami secara mendalam perspektif guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran di lima sekolah di wilayah Banyuwangi. Partisipan terdiri dari enam guru dari enam sekolah SMA yang berbeda di wilayah Banyuwangi. Partisipan dipilih melalui metode purposive sampling. Kriteria partisipan meliputi pengalaman mengajar minimal dua tahun, pernah menggunakan teknologi dalam pembelajaran, dan bersedia diwawancarai untuk tujuan penelitian (Inan & Lowther, 2010).

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dimana masing-masing wawancara dilakukan dengan durasi 45–60 menit. Pertanyaan wawancara mencakup pandangan guru tentang aplikasi yang sering digunakan guru dalam mengajar, pengaruh teknologi terhadap efektivitas pembelajaran, tantangan yang dihadapi saat menggunakan teknologi dalam pembelajaran, dan dampak penggunaan teknologi terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Data dianalisis menggunakan analisis tematik (Braun & Clarke, 2006). Langkah-langkah analisis tematik meliputi: transkripsi hasil wawancara, pemberian kode, identifikasi tema, serta interpretasi temuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Aplikasi yang Sering digunakan Sebagai Alat Bantu Mengajar

Penelitian ini menemukan bahwa guru-guru biologi di berbagai sekolah menggunakan beragam aplikasi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Secara umum, aplikasi yang digunakan dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu: (1) Aplikasi konferensi video untuk pembelajaran sinkron (misalnya Zoom), (2) Aplikasi kuis interaktif untuk evaluasi dan peningkatan motivasi belajar (seperti Kahoot dan Quizizz), serta (3) Platform pendukung pembelajaran lainnya seperti Google Classroom, E-Learning Kementerian Agama, Canva, PowerPoint, dan ChatGPT.

Dalam konteks pembelajaran online, penggunaan Zoom dan Google Classroom relatif dominan saat masa pandemi. Seperti yang disampaikan oleh guru dari Sekolah A:

“Penggunaan zoom dan google clasroom dilakukan saat ada kebijakan daring pada masa pandemi. Saat ini kita menggunakan e-learning yang dikembangkan dari kemenag untuk membantu pembelajaran online.”

Sementara itu, guru dari Sekolah B juga mempertegas penggunaan Zoom:

“Menggunakan google zoom.”

Di sisi lain, aplikasi kuis interaktif (Kahoot dan Quizizz) dimanfaatkan untuk membuat kegiatan evaluasi lebih menarik dan partisipatif. Misalnya, guru dari Sekolah C mengatakan:

“Saya sering menggunakan aplikasi seperti Kahoot atau Quizizz dalam pembelajaran. Penggunaan Kahoot saat kegiatan ulangan sangat menarik karena memungkinkan siswa bermain secara interaktif... lebih seperti bermain game daripada mengikuti kegiatan ulangan.”

Penekanan serupa juga ditemukan pada guru Sekolah D yang menggabungkan pemanfaatan Kahoot, Quizizz, serta memperkenalkan ChatGPT secara terbatas:

“Saya menggunakan beberapa aplikasi dalam pembelajaran, seperti Kahoot dan Quizizz. Kemudian saya juga menggunakan chat GPT... Selain itu saya juga menggunakan Google form, dan Zoom ketika memang benar-benar dibutuhkan.”

Hal ini menunjukkan bahwa selain pertemuan daring, guru juga memaksimalkan teknologi untuk evaluasi formatif. Hal senada ditegaskan oleh guru Sekolah E:

“Alat yang sering dan mudah digunakan itu quizizz dan zoom.”

Adapun guru Sekolah F menyoroti penggunaan aplikasi desain dan presentasi untuk menunjang pembelajaran:

“Saya biasanya sering menggunakan power point, zoom, dan canva untuk mengajar.”

Temuan penelitian mencerminkan dinamika integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA). Sebagaimana tercermin dari hasil wawancara, guru-guru memanfaatkan beragam aplikasi mulai dari platform konferensi video (Zoom), manajemen pembelajaran daring (Google Classroom, E-Learning Kemenag), kuis interaktif (Kahoot, Quizizz), alat desain (Canva, PowerPoint), hingga teknologi berbasis kecerdasan buatan (ChatGPT). Keanekaragaman ini menunjukkan upaya guru untuk mengadaptasi metode pembelajaran agar sesuai dengan konteks terkini, sekaligus meningkatkan motivasi, partisipasi, dan hasil belajar siswa.

Pada masa pandemi COVID-19, kebutuhan akan pembelajaran jarak jauh mendorong peningkatan penggunaan platform daring, seperti Zoom dan Google Classroom. Strategi ini sesuai dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa peralihan ke pembelajaran daring merupakan upaya mempertahankan kontinuitas pendidikan di tengah krisis (Coman et al., 2020; Dhawan, 2020; Zhang et al., 2020). Setelah pandemi, guru masih memanfaatkan platform serupa dalam rangka mempertahankan fleksibilitas dan aksesibilitas pembelajaran (Rasheed et al., 2020).

Penggunaan aplikasi kuis interaktif seperti Kahoot dan Quizizz membuktikan adanya pergeseran ke arah pembelajaran berbasis gim (*game-based learning*). Pendekatan ini telah terbukti mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman konsep siswa (Licorish et al., 2018; Hung et al., 2018). Dengan menggabungkan unsur kompetisi dan kesenangan, guru mampu memfasilitasi proses evaluasi formatif yang lebih menyenangkan dibandingkan metode evaluasi tradisional.

Adopsi berbagai alat bantu belajar digital yang bersifat visual dan kreatif, seperti Canva dan PowerPoint, juga menguatkan argumentasi bahwa visualisasi dan presentasi materi yang menarik dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi (Gokhale & Kanade, 2020; Pun, 2014). Teknologi ini tidak hanya memberi variasi dalam penyampaian konten, tetapi juga mengakomodasi gaya belajar siswa yang berbeda.

Menariknya, salah satu guru juga mulai mengenalkan ChatGPT sebagai alat bantu pembelajaran. Meskipun penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam pendidikan masih relatif baru, literatur menunjukkan bahwa teknologi ini berpotensi meningkatkan personalisasi dan inovasi dalam pembelajaran (Bond et al., 2018; Ashrafi et al., 2020). Dengan mengenalkan ChatGPT, guru tidak hanya mengintegrasikan teknologi mutakhir, tetapi juga memberikan pemahaman kepada siswa tentang batasan, etika, dan literasi digital.

Secara keseluruhan temuan ini mengindikasikan bahwa guru-guru biologi aktif melakukan eksplorasi dan inovasi dalam penggunaan teknologi pendidikan. Diversifikasi aplikasi yang digunakan

mencerminkan upaya peningkatan kualitas pembelajaran yang kolaboratif, interaktif, dan lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa di era digital.

2. Pengaruh Teknologi terhadap Efektivitas Pembelajaran

Penelitian ini menemukan bahwa guru-guru biologi di berbagai sekolah memandang teknologi sebagai faktor yang berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran. Pemanfaatan teknologi tidak hanya membantu kelancaran proses belajar mengajar, khususnya saat pembelajaran daring pada masa pandemi, tetapi juga dapat meningkatkan interaktivitas, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Guru dari Sekolah A menekankan peran teknologi dalam menunjang pembelajaran daring, terutama saat kebijakan pembelajaran jarak jauh diberlakukan:

“Penggunaan zoom dan google clasroom dilakukan saat ada kebijakan daring pada masa pandemi. Saat ini kita menggunakan e-learning yang dikembangkan dari kemenag untuk membantu pembelajaran online.”

Pendapat ini dipertegas oleh guru dari Sekolah B yang secara ringkas menyatakan:

“Menggunakan google zoom.”

Guru dari Sekolah C menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadikan evaluasi pembelajaran lebih menarik dan interaktif:

“... Penggunaan Kahoot saat kegiatan ulangan sangat menarik karena memungkinkan siswa bermain secara interaktif ... lebih seperti bermain game daripada mengikuti kegiatan ulangan.”

Senada dengan hal tersebut, guru Sekolah D menegaskan peran beragam aplikasi dalam mendukung efektivitas pembelajaran, bahkan memperkenalkan ChatGPT namun dengan pengawasan.

“Saya menggunakan beberapa aplikasi dalam pembelajaran, seperti Kahoot dan Quizizz. Kemudian saya juga menggunakan chat GPT ... Selain itu saya juga menggunakan Google form, dan Zoom ketika memang benar-benar dibutuhkan.”

Guru dari Sekolah E menekankan pada aspek kemudahan penggunaan:

“Alat yang sering dan mudah digunakan itu quizizz dan zoom.”

Sementara itu, guru dari Sekolah F menyoroti pengembangan media pembelajaran yang variatif:

“Saya biasanya sering menggunakan power point, zoom, dan canva untuk mengajar.”

Temuan penelitian di atas menunjukkan bahwa guru-guru biologi memanfaatkan berbagai aplikasi dan platform digital untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pemanfaatan teknologi selama masa pandemi COVID-19 menjadi strategi adaptif untuk menjamin kelangsungan proses pendidikan secara daring (Coman et al., 2020; Dhawan, 2020). Guru-guru menggunakan platform konferensi video seperti Zoom, dan Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom dan e-Learning Kementerian Agama untuk menunjang komunikasi, kolaborasi, dan penyampaian materi pembelajaran.

Selain itu penggunaan aplikasi interaktif seperti Kahoot, Quizizz, serta alat bantu desain seperti Canva, menegaskan pentingnya inovasi dalam praktik pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa

gamifikasi dan pembelajaran berbasis kuis dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta hasil belajar siswa (Licorish et al., 2018; Hung et al., 2018). Dengan demikian teknologi bukan hanya memfasilitasi akses terhadap konten, tetapi juga berperan dalam menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan menyenangkan.

Lebih lanjut adaptasi penggunaan ChatGPT oleh salah satu guru menunjukkan eksplorasi teknologi kecerdasan buatan dalam dunia pendidikan. Meskipun relatif baru, integrasi teknologi AI berpotensi mendukung personalisasi dan pengayaan pembelajaran (Bond et al., 2018; Ashrafi et al., 2020). Dalam konteks ini guru berperan penting dalam memastikan pemanfaatan teknologi tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mempertimbangkan etika serta literasi digital.

Secara keseluruhan temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran biologi berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas proses belajar-mengajar. Guru tidak sekadar beralih ke platform daring, tetapi juga berupaya menggunakan ragam teknologi untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital.

3. Tantangan yang Dihadapi Saat Menggunakan Teknologi dalam Pembelajaran

Penelitian ini menemukan bahwa meskipun teknologi dianggap dapat mendukung efektivitas pembelajaran, guru-guru biologi di berbagai sekolah masih menghadapi sejumlah tantangan dalam mengimplementasikannya. Tantangan tersebut meliputi peningkatan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi, keterbatasan sarana pendukung seperti perangkat proyektor, permasalahan koneksi internet yang tidak stabil, hambatan keterampilan teknologi di kalangan siswa, serta kesulitan dalam mengakses platform atau perangkat lunak pembelajaran tertentu.

Guru Sekolah A menekankan pentingnya peningkatan kompetensi guru:

"... kita harus belajar, bagaimana caranya bikin kelas, upload video, bagaimana upload materi, tugas. Kita harus mau belajar walaupun kita sudah guru harus mau belajar... anak-anak sudah tidak gptek tinggal gurunya yang harus mengikuti..."

Sementara itu, Guru Sekolah B menunjukkan kendala sarana teknologi di lingkungan sekolah:

"Di sekolah tersebut masih tidak menyediakan proyektor yang menetap di kelas, jadi jika ingin menggunakan proyektor guru harus menyediakan sendiri."

Masalah koneksi internet yang lambat atau terputus disoroti oleh Guru Sekolah C dan Guru Sekolah E:

"Tantangan yang sering dihadapi adalah masalah koneksi internet, seperti wifi yang lambat atau tiba-tiba terputus saat permainan berlangsung." (Guru biologi SMA Sekolah C)

"Tantangannya jaringan internet atau wifi yang tersedia dan siswa menggunakan kuota, siswa kadang membuka hp tidak ke aplikasi melainkan ke game." (Guru biologi SMA Sekolah E)

Selain itu, Guru Sekolah D menekankan masih adanya siswa yang kesulitan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran:

"Menghadapi siswa yang masih belum bisa atau kesulitan menggunakan teknologi."

Guru Sekolah F menambah daftar tantangan dalam bentuk gangguan teknis dan kesulitan dalam menggunakan teknologi baru:

"Koneksi Internet yang Tidak Stabil, terjadinya trouble pada website dalam proses pembelajaran, Kesulitan pada saat Menggunakan Teknologi Baru."

Temuan penelitian ini mengungkapkan bahwa meskipun teknologi dianggap dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, guru-guru biologi masih menghadapi sejumlah tantangan dalam implementasinya. Tantangan tersebut meliputi peningkatan kompetensi teknis guru, keterbatasan sarana pendukung (misalnya, kurangnya proyektor permanen di kelas), koneksi internet yang tidak stabil, kesulitan siswa dalam penggunaan teknologi, serta gangguan teknis pada perangkat lunak pembelajaran.

Isu kompetensi teknologi pada guru menunjukkan pentingnya pengembangan keterampilan Teknologi, Pedagogi, dan Konten atau Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). Penguasaan TPACK memungkinkan guru untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam desain pembelajaran yang sesuai dengan materi dan karakteristik siswa (Koehler & Mishra, 2009; Tondeur et al., 2017). Oleh karena itu peningkatan kapasitas guru dalam menggunakan aplikasi, merancang konten digital, serta mengelola kelas virtual menjadi prioritas untuk memaksimalkan manfaat teknologi.

Selain kompetensi guru infrastruktur pendukung juga memainkan peran penting. Koneksi internet yang tidak stabil dan kurangnya perangkat keras yang memadai menghambat kelancaran proses pembelajaran daring (Coman et al., 2020; Rasheed et al., 2020). Hal ini sejalan dengan temuan bahwa ketersediaan dan aksesibilitas teknologi merupakan prasyarat penting bagi efektivitas pembelajaran digital.

Selanjutnya kesulitan siswa dalam memanfaatkan teknologi dan kecenderungan mengakses konten di luar konteks pembelajaran mencerminkan pentingnya literasi digital dalam lingkungan sekolah. Peningkatan literasi digital dapat membantu siswa memanfaatkan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab, serta mengurangi potensi distraksi (Heggart & Yoo, 2018).

Secara keseluruhan tantangan-tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi dalam pembelajaran tidak sekadar bergantung pada ketersediaan perangkat atau platform. Diperlukan pendekatan holistik yang mencakup peningkatan kompetensi digital guru, penguatan infrastruktur, serta pembentukan budaya digital yang mendukung proses pembelajaran. Dengan demikian, efektivitas pembelajaran berbasis teknologi dapat terwujud secara lebih optimal.

4. Dampak Penggunaan Teknologi Terhadap Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran

Penelitian ini menemukan bahwa meskipun penggunaan teknologi berpotensi meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran, terdapat sejumlah faktor penghambat yang mempengaruhi dampak tersebut. Faktor-faktor ini meliputi kompetensi guru dalam menggunakan teknologi, keterbatasan sarana pendukung, koneksi internet yang tidak stabil, kesulitan siswa dalam memanfaatkan teknologi, serta kemungkinan siswa terdistraksi ke hal-hal di luar pembelajaran.

Guru Sekolah A menyoroti pentingnya peningkatan kompetensi guru, seiring dengan kemampuan siswa yang kian melek teknologi:

"... kita harus mau belajar walaupun kita sudah guru harus mau belajar, seperti membuat ppt, bahkan itu anak-anak membuat lebih bagus dari gurunya, anak-anak sudah tidak gaptek..."

Namun, keterbatasan sarana pendukung menjadi kendala dalam proses pembelajaran berbasis teknologi, seperti yang diungkapkan oleh guru Sekolah B:

"... masih tidak menyediakan proyektor yang menetap di kelas, jadi jika ingin menggunakan proyektor guru harus menyediakan sendiri."

Kualitas koneksi internet yang buruk juga berpotensi mengurangi partisipasi siswa dalam aktivitas pembelajaran berbasis teknologi. Guru SMA Muhammadiyah Genteng mengungkapkan:

"Tantangan yang sering dihadapi adalah masalah koneksi internet, seperti wifi yang lambat atau tiba-tiba terputus..."

Selain itu, tidak semua siswa mampu memanfaatkan teknologi dengan optimal, seperti yang disampaikan oleh guru Sekolah D:

"Menghadapi siswa yang masih belum bisa atau kesulitan menggunakan teknologi."

Disamping itu, adanya distraksi dari penggunaan gawai untuk hal di luar pembelajaran, sebagaimana disebutkan oleh guru Sekolah E, mengurangi fokus dan partisipasi siswa:

"... siswa kadang membuka hp tidak ke aplikasi melainkan ke game."

Hal senada ditegaskan oleh guru Sekolah F yang menunjukkan bahwa kesulitan teknis dan gangguan pada platform pembelajaran dapat menghambat keterlibatan siswa secara optimal:

"Koneksi Internet yang Tidak Stabil, terjadinya trouble pada website dalam proses pembelajaran..."

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa meskipun penggunaan teknologi berpotensi meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran, hambatan-hambatan teknis dan pedagogis masih menjadi tantangan utama. Integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran tidak hanya bergantung pada ketersediaan perangkat dan platform, tetapi juga pada kompetensi guru, kesiapan infrastruktur, serta kemampuan siswa memanfaatkan teknologi untuk tujuan pembelajaran.

Isu kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi menunjukkan perlunya peningkatan kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). Penguasaan TPACK membantu guru dalam mendesain strategi pembelajaran yang sesuai dengan konteks digital dan kebutuhan siswa, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan partisipasi peserta didik (Koehler & Mishra, 2009; Tondeur et al., 2017). Dalam konteks ini guru perlu terus belajar dan beradaptasi agar tidak "kalah canggih" dibandingkan siswa yang telah lebih terbiasa dengan teknologi.

Kendala infrastruktur seperti ketiadaan proyektor permanen di kelas dan koneksi internet yang tidak stabil, berpengaruh terhadap kelancaran proses belajar mengajar berbasis teknologi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas infrastruktur digital, termasuk akses internet yang memadai, merupakan prasyarat penting bagi keberhasilan pembelajaran daring dan hibrida (Coman et al., 2020; Rasheed et al., 2020). Tanpa infrastruktur yang memadai, partisipasi siswa dapat terhambat karena gangguan teknis yang berulang.

Selain itu meski siswa pada umumnya melek teknologi, terdapat kelompok yang masih kesulitan menggunakan alat digital untuk keperluan pembelajaran. Literasi digital dan disiplin dalam memanfaatkan gawai secara tepat menjadi faktor penting untuk memaksimalkan partisipasi siswa. Siswa yang terdistraksi oleh aplikasi atau gim non-pembelajaran memerlukan bimbingan, pengawasan,

dan penerapan etika digital agar fokus dan partisipasi mereka dapat ditingkatkan (Heggart & Yoo, 2018).

Secara keseluruhan temuan ini menegaskan bahwa dampak positif teknologi terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran tidak terjadi secara otomatis. Dibutuhkan peningkatan kompetensi guru, perbaikan infrastruktur, peningkatan literasi digital siswa, serta pengelolaan kelas yang mampu meminimalkan distraksi. Dengan pendekatan holistik tersebut, teknologi dapat dioptimalkan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, partisipatif, dan bermakna.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA dan MA memberikan dampak positif terhadap efektivitas proses belajar mengajar, partisipasi siswa, dan interaktivitas dalam kelas. Guru biologi memanfaatkan berbagai aplikasi seperti Zoom, Google Classroom, Kahoot, Quizizz, Canva, dan bahkan teknologi berbasis kecerdasan buatan seperti ChatGPT untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Meskipun teknologi menawarkan potensi besar namun implementasinya menghadapi sejumlah tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kompetensi guru dalam penguasaan teknologi, keterampilan digital siswa, dan masalah konektivitas internet. Faktor-faktor ini menunjukkan bahwa keberhasilan teknologi sebagai alat pendukung pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat, tetapi juga kesiapan dan kemampuan pengguna dalam memanfaatkannya secara efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada seluruh guru Biologi SMA dan MA di Banyuwangi yang telah menjadi bagian dari penelitian ini.

RUJUKAN

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Ashrafi, A., Zareravasan, A., Rabiee Savoji, S., & Amani, M. (2020). Exploring factors influencing students' continuance intention to use the learning management system (LMS): A multi-perspective framework. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1734028>
- Bond, M., Marin, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., & Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: Student and teacher perceptions and digital media use. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(48). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Coman, C., Țiru, L. G., Șerban, D. C., & Stanciu, C. (2020). Online teaching and learning in higher education during the coronavirus pandemic: Students' perspective. *Sustainability*, 12(24), 10367. <https://doi.org/10.3390/su122410367>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE.
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>

- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Gokhale, P. A., & Kanade, V. (2020). Innovative techniques and online tools for teaching. *Studies in Indian Place Names*, 40(10), 8193–8202.
- Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>
- Heggart, K., & Yoo, J. (2018). Getting the most from Google Classroom: A pedagogical framework for tertiary educators. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(3), 9–31. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n3.2>
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K–12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223–252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Hsu, S. (2010). Developing a scale for teacher integration of ICT: A study of exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis. *Computers & Education*, 55(1), 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.011>
- Hung, M. L., Sun, J. C. Y., & Liu, J. S. (2018). Effects of flipped classrooms integrated with MOOCs and game-based learning on the learning motivation and outcomes of students. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), 597–611. <https://doi.org/10.1111/bjet.12629>
- Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K–12 classrooms: A path model. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 137–154. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y>
- Kemdikbud. (2019). *Peta jalan pengembangan TIK pendidikan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kemdikbud. (2020). *Rumah belajar: Portal pembelajaran nasional*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. <http://belajar.kemdikbud.go.id>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(9), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
- Polly, D., McGee, J., & Sullivan, C. (2010). Employing technology-rich mathematical tasks to develop teachers' technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29(4), 455–472.
- Pun, M. (2014). The use of multimedia technology in English language teaching: A global perspective. *Crossing the Border: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.3126/ctbijis.v1i1.10466>
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>
- Spector, J. M. (2015). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives* (2nd ed.). Routledge.

- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- UNESCO. (2011). *UNESCO ICT competency framework for teachers*. UNESCO.
- Zhang, W., Wang, Y., Yang, L., & Wang, C. (2020). Suspending classes without stopping learning: China's education emergency management policy in the COVID-19 outbreak. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 55. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030055>