



Analisis Persepsi Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran Biologi Berbasis *Technological Knowledge* di SMA Kecamatan Samarinda Ulu



Nirza Pradana^{*}, Masitah, Ruqoyyah Nasution, Nelda Anasthasia Serena

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

^{*}Email: pradananirza38@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.2.303-309>

ABSTRACT

The development of technology in the education sector today is not accompanied by wise use by students. One way to increase the productivity of technology use by students is through schools, where teachers act as facilitators. This certainly poses a challenge for teachers to maximize the role of technology in schools despite differences and limitations so that learning becomes effective. Teachers' perceptions of technology are important to analyze in efforts to improve the quality of technology-based learning. This study aims to determine teachers' perceptions of the effectiveness of biology learning based on technological knowledge at Samarinda Ulu District High School and the factors influencing it. The methods used are qualitative and quantitative, with measurement tools in the form of questionnaires and interview sheets. Data were analyzed using descriptive statistical analysis. Based on the questionnaire responses from 7 biology teachers at SMA Kecamatan Samarinda Ulu, the analysis of teachers' perceptions of the effectiveness of technology-based biology learning revealed a score of 71.42%, indicating that the majority of teachers have a very positive perception of the effectiveness of technology-based learning. Factors influencing this include teachers' and students' ability to use technology, the availability of infrastructure, the suitability of technology to the material presented, the diversity of applications used in learning, and discipline and motivation in learning.

Keywords: Perception; learning effectiveness; Technological Knowledge.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di sektor pendidikan saat ini tidak diiringi oleh pemanfaatan yang bijak oleh peserta didik. Salah satu wadah untuk meningkatkan produktivitas penggunaan teknologi oleh peserta didik adalah sekolah dimana guru sebagai fasilitatornya. Hal tersebut tentunya menjadi tantangan seorang guru agar dapat memaksimalkan peran teknologi di sekolah dengan perbedaan serta keterbatasan yang ada sehingga pembelajaran menjadi efektif. Persepsi guru terhadap teknologi merupakan hal yang penting untuk dianalisis dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis *technological knowledge*. Penelitian ini bermaksud guna mengetahui persepsi guru pada efektivitas pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge* di SMA Kecamatan Samarinda Ulu dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Metode yang diterapkan adalah kualitatif dan kuantitatif dengan bantuan alat ukur berupa angket dan lembar wawancara. Data dihitung dengan analisis statistik deskriptif. Berdasarkan hasil pengisian angket yang dilakukan oleh 7 responden guru biologi di SMA Kecamatan Samarinda Ulu, hasil analisis persepsi guru terhadap efektivitas pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge* yaitu sebesar 71,42% yang artinya dapat disimpulkan bahwa mayoritas guru memiliki kategori persepsi sangat positif terhadap efektivitas pembelajaran berbasis *technological knowledge*. Hal yang mempengaruhinya yaitu kemampuan guru dan siswa dalam menggunakan teknologi, ketersediaan infrastruktur, kesesuaian teknologi dengan materi yang disajikan, keberagaman aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran, dan kedisiplinan serta motivasi dalam belajar.

Kata kunci: Persepsi; Efektivitas Pembelajaran; *Technological Knowledge*.

PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini telah memengaruhi berbagai aspek pada kehidupan manusia mulai dari politik, budaya, ekonomi hingga pendidikan. Namun pada kenyataannya, implementasi teknologi di bidang pendidikan masih belum optimal. Hal tersebut diakibatkan oleh belum meratanya infrastruktur yang mendukung adanya penerapan teknologi di sekolah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Putri (2024) bahwa seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, tidak semua mempunyai akses yang sama pada teknologi sehingga terjadi kesenjangan dalam kesempatan belajar. Meskipun mayoritas siswa sudah memiliki akses terhadap teknologi berupa gadget namun dari segi penggunaan tidak dikhususkan untuk belajar.

Menurut Badan Pusat Statistik (2023) bahwa penggunaan internet terbanyak pada peserta didik didominasi untuk tujuan hiburan sebesar 86,65% dan media sosial sebesar 66,68%. Data tersebut membuktikan bahwa peserta didik memiliki tingkat produktivitas yang rendah dalam memanfaatkan teknologi untuk belajar. Salah satu wadah yang menjadi harapan untuk meningkatkan produktivitas penggunaan teknologi oleh peserta didik adalah sekolah dengan guru sebagai fasilitatornya. Pare (2024) berpendapat bahwa, guru menghadapi tantangan dalam menyelaraskan penggunaan teknologi dengan pendekatan pedagogis. Tidak cukup hanya menguasai aspek teknis, guru juga dituntut untuk memahami cara memanfaatkan teknologi secara strategis guna menunjang pencapaian tujuan pembelajaran, serta memperkuat partisipasi dan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

Salah satu pendekatan yang dapat mengintegrasikan teknologi di dalam pembelajaran adalah *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK merupakan kerangka kerja dalam membuat suatu model pembelajaran modern dengan menggabungkan tiga aspek utama yang meliputi teknologi, pedagogik dan ilmu pengetahuan. *Technological knowledge* (TK) merupakan salah satu dari tujuh aspek TPACK mengenai pengetahuan tentang teknologi (Agustina, 2023).

Namun, satu hal yang harus diperhatikan bahwa menurut Mawarwati (2023) guru memiliki

tingkat TPACK yang berbeda, sehingga guru dapat memiliki sudut pandang yang beragam dalam menyampaikan konsep yang serupa dengan mengintegrasikan pendekatan pembelajaran berbasis TPACK (*Technological, Pedagogical, and Content Knowledge*). Hal tersebut juga dapat memengaruhi bagaimana siswa dapat menerima materi yang diajarkan dengan berbagai persepsi yang dimiliki oleh guru.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di tiga sekolah menengah atas di Kecamatan Samarinda Ulu yaitu SMA IT Granada, SMAN 1 Samarinda, dan SMAN 3 Samarinda, didapatkan hasil bahwasannya mayoritas guru biologi telah mengimplementasikan pembelajaran berbasis *technological knowledge*, hanya saja terdapat perbedaan dari segi ketersediaan sarana dan prasarana di sekolah, *platform* yang digunakan oleh guru ketika proses pembelajaran biologi, hingga perbedaan kebijakan sekolah terkait penggunaan gawai oleh siswa.

Penerapan pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge* sangat bergantung pada persepsi guru dan kemampuannya dalam mengintegrasikan teknologi di dalam pembelajaran. Menurut Akram (2022) bahwa persepsi dan keyakinan yang dimiliki oleh guru dapat memengaruhi bagaimana teknologi dapat diintegrasikan di dalam kelas secara efektif. Sementara itu, masih ada keterbatasan dalam penelitian yang secara spesifik menganalisis persepsi guru terhadap efektivitas pembelajaran berbasis *technological knowledge*, penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada analisis kemampuan *technological knowledge* guru dan pengaruhnya kepada hasil belajar siswa. Selain itu, terdapat muatan perspektif lokal dalam penelitian ini yang masih belum banyak diteliti.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah metode gabungan kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berasal dari angket atau kuesioner, sementara data kualitatif didapatkan melalui serangkaian wawancara yang dilakukan kepada responden.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh guru biologi di SMAN 1 Samarinda, SMAN 5 Samarinda, dan SMA IT Granada Samarinda. Teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah teknik sampling jenuh dimana semua populasi digunakan sebagai sampel.

Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Observasi

Observasi dijalankan guna mengetahui faktor-faktor yang dapat mendukung pembelajaran berbasis *technological knowledge* dengan melakukan pengamatan terhadap fasilitas, sarana dan prasarana yang menunjang proses pembelajaran yang mengadaptasikan teknologi di sekolah.

2. Angket

Angket/kuesioner terdiri dari pernyataan-pernyataan yang bersifat positif dan negatif. Pernyataan yang disajikan berdasarkan dengan indikator yang akan diteliti yaitu pengelolaan pelaksanaan pembelajaran, proses belajar mengajar, respon peserta didik,serta aktivitas dan hasil belajar.

Tabel 1. Penskoran Nilai Pernyataan Angket

Pilihan Jawaban	Skor untuk Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

3. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru untuk mengetahui bagaimana pembelajaran berbasis *technological knowledge* diterapkan berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan meliputi pengaruh teknologi terhadap efektivitas pembelajaran di kelas, bagaimana keterlibatan siswa hingga hal yang perlu ditingkatkan dalam penerapan teknologi pada pembelajaran biologi.

Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas Konstruk

Pengujian validitas konstruk dilaksanakan dengan melibatkan pendapat para ahli (*expert*

judgment) guna menilai sejauh mana sebuah instrumen mampu mengukur makna dari konsep yang menjadi objek pengukuran. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada teori yang relevan, dengan menyesuaikan aspek-aspek yang ingin diukur.

2. Analisis Statistik Deskriptif

Teknik analisis data yang diterapkan adalah menggunakan analisis statistik deskriptif. Skor rata-rata atau mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi) digunakan dalam perhitungan. Penentuan mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi) menggunakan rumus berikut:

$$Mi = \frac{(\text{Skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})}{2}$$

$$SDi = \frac{\text{Skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}}{6}$$

Setelah menentukan nilai mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi), selanjutnya adalah menentukan rentang skor dan kategorisasi persepsi.

Tabel 2. Penentuan Rentang Skor dan Kategorisasi Persepsi Guru

Rentang Skor	Kategori
$X \geq (Mi + 1.SDi)$	Sangat Positif
$Mi \leq X < (Mi + 1.SDi)$	Positif
$(Mi - 1.SDi) \leq x < Mi$	Kurang Positif
$X < (Mi - 1.SDi)$	Negatif

Setelah rentang skor dan kategorisasi telah dibuat dan data telah dimasukkan, berikutnya adalah data dianalisis dengan perhitungan persentase setiap kategori dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum f}{\Sigma f} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase persepsi guru
- $\sum f$ = Jumlah responden memilih jawaban
- ΣN = Jumlah dari seluruh responden yang mengisi kuesioner

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran Biologi Berbasis Technological Knowledge

Data keseluruhan tingkat persepsi guru pada efektivitas pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge* diperoleh melalui pernyataan kuesioner yang terdiri dari 18 butir

pernyataan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan skor tertinggi (maksimum) yaitu 70 dan skor terendah (minimum) yaitu 55. Kemudian didapatkan nilai mean ideal (Mi) senilai 62,5 dan standar deviasi ideal (SDi) yaitu 2,5.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Persepsi Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran

N	Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Positif	$X \geq 65$	5	71,42 %
2	Positif	$62,5 \leq X < 65$	0	0
3	Kurang Positif	$60 \leq X < 62,5$	1	14,29 %
4	Negatif	$X < 60$	1	14,29 %
Total			7	100 %

Persepsi Guru Pada Indikator Pengelolaan Pelaksanaan Pembelajaran

Data indikator pengelolaan pelaksanaan pembelajaran dapat diketahui melalui pernyataan kuesioner yang berjumlah 5 butir pernyataan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa skor tertinggi (maksimum) senilai 20 dan skor terendah (minimum) senilai 15. Mean ideal (Mi) yaitu 17,5 serta nilai (SDi) sebesar 0,8.

Tabel 4. Frekuensi Persepsi Guru Pada Indikator Pengelolaan Pelaksanaan Pembelajaran

N	Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Positif	$X \geq 18,3$	2	28,57 %
2	Positif	$17,5 \leq X < 18,3$	2	28,57 %
3	Kurang Positif	$16,7 \leq X < 17,5$	1	14,29 %
4	Negatif	$X < 16,7$	2	28,57 %
Total			7	100 %

Persepsi Guru Pada Indikator Proses Belajar Mengajar

Data indikator proses belajar mengajar dapat diketahui melalui pernyataan kuesioner yang berjumlah 5 butir pernyataan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa skor tertinggi (maksimum) senilai 20 dan skor terendah

(minimum) senilai 15. Mean ideal (Mi) yaitu 17,5 dan nilai standar deviasi ideal (SDi) senilai 0,8.

Tabel 5. Frekuensi Indikator Persepsi Guru Pada Indikator Proses Belajar Mengajar

N	Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Positif	$X \geq 18,3$	4	57,14 %
2	Positif	$17,5 \leq X < 18,3$	2	28,57 %
3	Kurang Positif	$16,7 \leq X < 17,5$	0	0
4	Negatif	$X < 16,7$	1	14,29 %
Total			7	100 %

Persepsi Guru Pada Indikator Respon Peserta Didik

Data dari indikator respon peserta didik dapat diketahui melalui pernyataan kuesioner yang berjumlah 5 butir pernyataan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa skor tertinggi (maksimum) senilai 20 dan skor terendah (minimum) senilai 16. Mean ideal (Mi) yaitu 18 dan nilai standar deviasi ideal (SDi) senilai 0,6.

Tabel 6. Frekuensi Persepsi Guru Pada Indikator Respon Peserta Didik

N	Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Positif	$X \geq 18,6$	1	14,29 %
2	Positif	$18 \leq X < 18,6$	1	14,29 %
3	Kurang Positif	$17,4 \leq X < 18$	4	57,13 %
4	Negatif	$X < 17,4$	1	14,29 %
Total			7	100 %

Persepsi Guru Pada Indikator Aktivitas dan Hasil Belajar

Data dari indikator aktivitas dan hasil belajar dapat diketahui melalui pernyataan kuesioner yang berjumlah 3 butir pernyataan. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan bahwa skor tertinggi (maksimum) dari 3 butir pernyataan yang dijawab oleh masing-masing responden senilai 12 dan skor terendah (minimum) yang didapatkan melalui butir

pernyataan pada indikator aktivitas dan hasil belajar senilai 9. Selain itu, nilai Mean ideal (Mi) yang didapatkan yaitu 10,5 dan nilai standar deviasi ideal (SDi) senilai 0,5.

Tabel 7. Frekuensi Persepsi Guru Pada Indikator Aktivitas dan Hasil Belajar

N	Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat Positif	$X \geq 11$	5	71,42 %
2	Positif	$10,5 \leq X < 11$	0	0
3	Kurang Positif	$10 \leq X < 10,5$	1	14,29 %
4	Negatif	$X < 10$	1	14,29 %
Total			7	100 %

Secara keseluruhan mayoritas guru memiliki persepsi yang sangat positif terhadap efektivitas pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge*. Hal ini ditunjukkan dari total 7 orang responden, 5 orang responden masuk kedalam kategori persepsi sangat positif dengan persentase sebesar 71,42%. Selain itu, 2 orang responden lainnya masuk kedalam kategori persepsi kurang positif dan negatif dengan persentase masing-masing 14,29%. Namun sebenarnya apabila dilihat melalui penyajian data distribusi frekuensi dan persentase per butir soal, mayoritas responden sudah memiliki penerimaan yang positif. Hal ini didasari bahwa dari 18 butir pernyataan, 12 pernyataan mayoritas dijawab dengan pilihan sangat setuju (SS) dan 6 pernyataan lainnya mayoritas dijawab dengan pilihan setuju (S) untuk setiap pernyataan positif. Perbedaan ini terjadi karena dari semua pernyataan yang ada, mayoritas responden menjawab “sangat setuju” pada setiap pernyataan positif. Sehingga responden lain yang hanya menjawab “setuju” pada setiap pernyataan akan masuk kedalam kategori kurang positif atau negatif karena nilai yang dihasilkan dibawah rata-rata mayoritas jawaban dari semua responden.

Berdasarkan respon dari butir pernyataan pada indikator pengelolaan pelaksanaan pembelajaran, guru telah memiliki kemampuan dalam merancang pembelajaran biologi berbasis teknologi, alur pembelajaran biologi berbasis

teknologi telah berjalan sesuai rencana yang telah disusun, pengelolaan kelas menjadi lebih efektif dengan penerapan teknologi di dalam pembelajaran, guru mendapatkan dukungan dari sekolah untuk meningkatkan keterampilan dalam penggunaan teknologi, dan pembelajaran biologi berbasis teknologi telah terorganisasikan dengan baik. Selain itu, pada 1 butir pernyataan terdapat 1 orang responden yang menjawab tidak setuju pada pernyataan yang berbunyi “pembelajaran biologi berbasis teknologi telah terorganisasikan dengan baik” hal ini diperkuat dengan narasi wawancara yang disampaikan oleh responden bersangkutan bahwa masih ada beberapa siswa yang menganggap pembelajaran dengan teknologi adalah sesuatu yang “ribet” walaupun mayoritas siswa lainnya merasa antusias dengan pembelajaran yang dikombinasikan dengan teknologi. Hal serupa terjadi pada penelitian lain dari Anggraini (2024) yang menunjukkan bahwa tidak semua siswa memiliki keterampilan teknologi yang sama sehingga terkadang siswa mengalami kesulitan dalam pengoperasian teknologi.

Respon yang diperoleh dari indikator proses belajar mengajar, penggunaan teknologi sudah membuat materi pembelajaran biologi lebih mudah disampaikan, teknologi membantu guru memvisualisasikan konsep biologi yang sulit dipahami, guru dapat mengelola waktu pembelajaran lebih efektif dengan bantuan teknologi, teknologi memungkinkan pembelajaran biologi lebih interaktif dan dinamis, serta guru dapat menyesuaikan penggunaan teknologi dengan kebutuhan siswa selama pembelajaran. Data yang diperoleh didukung dengan narasi wawancara yang diajukan kepada responden dengan pertanyaan “apakah penggunaan teknologi pada pembelajaran memudahkan guru ketika menyampaikan materi yang kompleks?”, jawaban yang didapatkan adalah sangat memudahkan, pertama, karena jika pembelajaran dengan metode konvensional saja kurang menarik, maka dari itu teknologi sangat membantu dalam proses pembelajaran karena dapat memberikan efek visual. Kedua, adanya teknologi dapat mendukung pembelajaran contohnya dalam materi jaringan, hadirnya aplikasi *visual anatomy* membuat pembelajaran lebih interaktif dan siswa bisa tersambung

dengan materi. Ketiga, karena teknologi dapat memunculkan model 3 dimensi. Keempat, IT dapat menjelaskan materi tertentu yang susah dijelaskan seperti sel. Kelima, dapat membantu menjelaskan sesuatu yang abstrak seperti metabolisme. Terakhir, memudahkan karena dapat memvisualisasikan materi pembelajaran seperti organ atau struktur sel. Secara garis besar hadirnya teknologi dapat memberikan interaksi yang baik dengan mengedepankan simulasi interaktif. Menurut Zebua (2025) bahwa simulasi interaktif yang dikombinasikan dengan teknologi dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dalam biologi. Alat bantu seperti simulasi interaktif, video pembelajaran hingga *platform online* lainnya dapat membantu siswa dalam memahami secara mendetail materi yang dipelajari dan dapat mengaitkannya dengan konteks nyata.

Berdasarkan data responden pada indikator respon peserta didik, siswa sudah lebih terlibat secara aktif dalam pembelajaran berbasis teknologi, siswa memberikan umpan balik positif terhadap penggunaan teknologi pada pembelajaran biologi, siswa termotivasi untuk belajar biologi melalui media teknologi, teknologi memudahkan siswa untuk memahami materi biologi yang kompleks dan teknologi membuat siswa lebih percaya diri dalam menyesuaikan tugas-tugas biologi. Data yang diperoleh didukung dengan narasi wawancara yang diajukan kepada responden dengan pertanyaan “Bagaimana keterlibatan dan respon siswa selama pembelajaran biologi berbasis teknologi?”, jawaban yang dikemukakan oleh responden yaitu pertama, respon siswa positif dan sangat *excited*, kedua, tergantung pada pemilihan topik dan teknologi yang dipasangkan. Jika sesuai, siswa tertarik, tetapi kalau monoton dan siswa sudah paham maka siswa akan bosan dan tidak tertarik. Ketiga, respon yang antusias karena lebih menarik dibandingkan metode ceramah yang mana siswa akan cepat bosan. Beberapa hal tersebut sejalan dengan yang dijabarkan oleh Leuwol (2023) bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi mampu mendorong peningkatan motivasi belajar peserta didik, sekaligus berperan dalam membangun suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik.

Terakhir, berdasarkan indikator aktivitas dan hasil belajar, mayoritas responden sudah memiliki penerimaan yang positif terhadap 3 butir pernyataan pada indikator ini. Data yang diperoleh didukung dengan narasi wawancara yang diajukan kepada responden dengan pertanyaan “Menurut bapak/ibu apakah teknologi memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa? Bagaimana perubahan tersebut?”. Jawaban yang didapatkan pun beragam, pertama, memberikan dampak positif, terutama jika anak cenderung memiliki gaya belajar audio visual, hasil belajar berubah signifikan. Hanya saja ada dampak negatifnya, Anak-anak mencuri kesempatan untuk membuka aplikasi yang lain ketika proses pembelajaran. Kedua, cukup berdampak namun tergantung guru nya, jika menguasai materi dan menguasai kelas. Keberhasilan pembelajaran tidak bergantung pada teknologi tetapi bergantung pada guru yang mengajar di kelas. Ketiga, hasil belajar cukup standar, hal ini karena ketika dijelaskan dibantu dengan adanya teknologi, siswa akan paham, tetapi untuk daya ingat siswa walaupun meningkat hanya saja tidak signifikan karena harus dipancing dulu agar mengingat materi yang disampaikan. Ketiga hal tersebut merupakan problematika dan tantangan pembelajaran biologi berbasis teknologi, sejalan dengan pernyataan Narpila (2025) bahwa walaupun pembelajaran berbasis teknologi memiliki berbagai keunggulan, tetapi dibalik itu terdapat kelemahan didalamnya yaitu siswa mungkin menggunakan teknologi untuk keperluan sendiri, seperti bermain game atau media sosial hingga mengurangi interaksi langsung antara guru dan siswa.



Gambar 1. Wawancara bersama salah satu Responden

KESIMPULAN

Dari temuan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwasanya:

1. Persepsi guru biologi di SMA Kecamatan Samarinda Ulu termasuk dalam kategori sangat positif dengan persentase sebesar 71,42%. Hal ini didukung dengan narasi wawancara yang menunjukkan mayoritas guru telah memiliki penerimaan yang positif terhadap pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge*, walaupun terdapat kendala lain mulai dari penyalahgunaan gawai oleh siswa hingga keterbatasan teknologi yang dapat memfasilitasi materi yang abstrak bagi siswa.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran biologi berbasis *technological knowledge* yakni kemampuan guru dan siswa dalam menggunakan teknologi, ketersediaan infrastruktur, kesesuaian teknologi dengan materi yang disajikan, keberagaman aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran, dan kedisiplinan serta motivasi dalam belajar

Menurut hasil penelitian, peneliti menyarankan agar pihak sekolah dapat memfasilitasi guru dalam kegiatan pelatihan intensif dengan teknologi terbaru dalam pembelajaran. Selain itu perlu adanya edukasi dan kolaborasi antara pihak sekolah dan orang tua agar siswa dapat diarahkan untuk menggunakan gawai dengan bijak ketika proses pembelajaran berlangsung. Terakhir, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dengan pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi interaktif yang terspesialisasi untuk salah satu materi dalam ilmu biologi.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, S.Z., Nuryani., & Dewi, R.S. (2023). Rancangan dan Penerapan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 06(01), 9288-9294.

- Akram, H., Abdelrady, A.H., Adwan, A.S., & Ramzan, M. (2022). Teacher's Perceptions of Technology Integration in Teaching-Learning Practices: a Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 13(920317), 1-9.
- Anggraini, S., Amalia, E.N., & Eka, R. (2024). Persepsi Guru Dan Siswa Tentang Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kearifan Lokal*. 4(6), 982-992.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Pendidikan 2023*. Badan Pusat Statistik Nasional.
- Leuwol, F.S., Basiran., & Solehuddin, M. (2023). Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Peningkatan Motivasi Belajar Siswa di Sekolah. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*. 10(3), 989-999.
- Mawarwati, dan Yanti, M. (2023). Analisis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Mahasiswa Calon Guru SD pada Materi IPA. *Jurnal Elementaria Edukasia*. 6(3), 1138-1148.
- Narpila, S.D., Pitaloka, D.D., & Ramadhan, R. (2025). Perbandingan Kegiatan Pembelajaran Konvensional dan Pembelajaran Berbasis Teknologi Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Kasus pada Kls VIII A SMP Cerdas Bangsa, Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang). *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Ilmu Sosial*. 3(1), 210-220.
- Pare, A., & Murniarti, E. (2024). Analisis Peran Guru sebagai Fasilitator dalam Pembelajaran Biologi di Era Digital. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*. 7(2), pp. 660-672.
- Putri, R.M., Sari, R., & Hasanah, U. (2024). Manfaat dan Kesenjangan Alat Pendidikan di Era Digital. *Jurnal Yudhistira: Publikasi Riset Ilmu Pendidikan dan Bahasa*. 2(1), 46-51.