



## PENDAYAGUNAAN UNSUR-UNSUR BIOLOGI SEBAGAI SUMBER BELAJAR DALAM KARAKTERISTIK TEKNOLOGI PENDIDIKAN

**Zahid Zufar At Thaariq<sup>1</sup>, Jasmine Nurul Izza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

<sup>2</sup>Biologi, Universitas Negeri Malang

Email: [zahid.thoriq.1701216@students.um.ac.id](mailto:zahid.thoriq.1701216@students.um.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1365>

### Abstrak

Teknologi pendidikan merupakan rumpun keilmuan dalam memfasilitasi belajar dan meningkatkan kinerja untuk memecahkan masalah pendidikan. Keilmuan ini secara tertulis berbicara mengenai sumber belajar sebagai upaya dalam pemecahan tersebut. Sumber belajar diklasifikasikan menjadi enam, yakni (1) pesan, (2) bahan, (3) orang/manusia, (4) alat, (5) teknik/metode, dan (6) latar/lingkungan. Unsur-unsur alami dalam biologi juga mampu didayagunakan sebagai sumber belajar yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Mulai dari struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran hingga taksonominya berperan sebagai sumber belajar yang tidak hanya terpaku dalam bidang biologi saja namun bidang lainnya juga yang saling berkaitan. Maka dari itu, penulis tertarik mengkaji kajian unsur-unsur biologi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dengan mengedepankan analisis karakteristik teknologi pendidikan. Karakteristiknya terdiri dari (1) pendekatan sistem, (2) pendayagunaan sumber belajar, dan (3) orientasi pada pebelajar. Harapannya dari tulisan ini dapat menjadi suatu alternatif bacaan dalam memilih serta menggunakan unsur-unsur biologi dan dikembangkan dengan landasan karakteristik teknologi pendidikan.

**Kata Kunci:** Biologi; Sumber belajar; Karakteristik teknologi pendidikan

### Abstract

Educational technology is a profession and applied sciences in facilitating learning and improving performance to solve educational problems. This science in writing talks about learning resources as an effort in solving the problem. Learning resources are classified into six types, namely (1) messages, (2) materials, (3) people/humans, (4) tools, (5) techniques/methods, and (6) setting/environment. Natural elements in biology can also be utilized as learning resources that can be used for learning. Starting from the structure, function, growth, evolution, distribution to taxonomy, it acts as a learning resource that is not only focused on biology but also other related fields. Therefore, the authors are interested in studying the study of biological elements that can be used as learning resources by prioritizing the analysis of the characteristics of educational technology. Its characteristics consist of (1) systems approach, (2) utilization of learning resources, and (3) orientation to learners. It is hoped that this paper can become an alternative reading in selecting and using biological elements and developed based on the characteristics of educational technology.

**Keywords:** Biology; Learning resources; Characteristics of educational technology

## PENDAHULUAN

Perkembangan era keterbukaan saat ini menuntut adanya kreativitas-kreativitas yang dimiliki oleh guru dalam proses belajar mengajar. Sebuah implikasi dari perkembangan generasi yang cenderung “lebih bisa” dari gurunya, sehingga peningkatan tuntutan profesi keguruan menjadi suatu keniscayaan. Hal ini dikarenakan guru merupakan “motor” utama penggerak pembelajaran yang selalu mengalami perkembangan dinamis. Tantangan-tantangan pada tiap zamannya akan selalu berbeda. Hal ini juga berlaku dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

Thaariq (2020) menyatakan bahwa kunci keberhasilan proses pembelajaran salah satunya adalah kreativitas guru dalam mengajar. Hal ini dikuatkan dengan dukungan pernyataan dari Sae & Sihotang (2020), bahwa guru yang kreatif menggunakan segala sesuatu yang dimilikinya untuk mengaktualisasikan pembelajaran aktif guna memotivasi siswa, seperti pemikiran, fakta, dan ide-ide atau bahkan kombinasi pemikiran, fakta, dan ide-ide. Guru yang kreatif mampu melakukan proses pembelajaran secara efektif dengan menggabungkan berbagai kontekstual bahan pembelajaran, strategi pembelajaran, media pembelajaran, dan pengalaman kehidupan nyata (Nopiyanto, 2020), termasuk di dalamnya adalah penggunaan sumber belajar.

Secara mendasar, sumber belajar diyakini sebagai sumber-sumber yang diperoleh menjadi suatu informasi yang digunakan untuk belajar. Dalam dunia yang ideal, sumber belajar akan dikembangkan secara independen dari pengaturan, agar dapat digunakan kembali dalam konteks yang lain. Namun, biasanya guru merancang dalam konteks pengaturan pembelajaran. Ada beberapa cara untuk memikirkan hal ini. Pengaturan pembelajaran ditentukan oleh organisasi lembaga pendidikan, yakni individu maupun kelompok orang yang terlibat dalam pembelajaran pada waktu/tempat tertentu dan memiliki sarana untuk mengatur pengalaman pembelajaran (Huang dkk, 2020; Santika, 2021).

Salah satu yang dapat digunakan sebagai sumber belajar adalah pemanfaatan unsur-unsur dari biologi, senada dengan pernyataan dari Setyosari (2019) bahwa revolusi keempat ini, telah melampaui perkembangan revolusi ketiga, dalam hal ini revolusi industri keempat ini ditandai oleh kemajuan teknologi-teknologi baru yang mengaburkan batas-batas antara dunia fisik, digital, dan biologis. Maka, penggunaan unsur-unsur biologi merupakan upaya yang dapat dilakukan dalam menghadapi dunia yang tidak memiliki batasan saat ini. Pengintegrasian konteks materi pembelajaran sesuai isu-isu lingkungan sekitar dan metode pembelajaran yang bervariasi dapat memudahkan pembelajar dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan dan membentuk karakter peduli terhadap lingkungan sekitar (Mumpuni, dkk., 2013).

Pemanfaatan isu lingkungan sekitar sebagai sumber belajar diharapkan mampu memberikan ilmu konkrit yang tidak terbatas pada teori namun mampu diamati secara fisik dan dipertanggungjawabkan. Terdapat dua pola pemanfaatan unsur-unsur biologi yaitu pola di dalam kelas dan di luar kelas yang mendorong siswa berinteraksi dengan seluruh komponen sebagai sumber belajar (Pantiwati, 2015). Sedangkan objek biologis dapat dikelompokkan menjadi faktor biotik dan abiotik, berupa makhluk hidup dan semua aspek kehidupan. Selain itu juga terdapat ruang dan atau tempat yang menghubungkan siswa dengan unsur biologis yakni perpustakaan, kebun, laboratorium, dan lingkungan alam seperti taman (Suryaningsih, 2018). Unsur biologis sangat mudah digunakan dalam pembelajaran seperti penugasan untuk berkeliling lingkungan sekolah, mengamati lingkungan sekitar rumah, maupun berkunjung ke ekowisata.

Namun pemanfaatan unsur tersebut juga perlu melihat sudut pandang dari karakteristik teknologi pendidikan di dalamnya. Mulai dari pendekatan sistem, pendayagunaan sumber belajar, dan orientasi pada pembelajar. Pendekatan sistem berarti pemanfaatan tersebut perlu adanya rencana-rencana yang disusun dan penyesuaian dengan kajian teoritik yang ada. Pendayagunaan sumber belajar berarti memberdayakan atau menggunakan atau memanfaatkan berbagai sumber-sumber belajar yang terdiri dari (1) pesan, (2) bahan, (3) orang, (4) alat, (5) latar atau lingkungan, dan (6) teknik atau metode. Orientasi pada pembelajar yang berarti berbagai pemanfaatan tersebut harus mendukung sepenuhnya terhadap kebutuhan belajar yang diperlukan oleh pembelajar.

Maka dari itu, penulis tertarik untuk menelaah pendayagunaan unsur-unsur biologi sebagai sumber belajar dengan melihat sudut pandang karakteristik teknologi pendidikan di dalamnya. Penulisan ini penulis rasa penting karena dalam memanfaatkan berbagai sumber belajar, khususnya unsur-unsur biologi perlu melihat sudut pandang teknologi pendidikan sebagai keilmuan yang memecahkan masalah pendidikan. Pembahasan dalam tulisan ini meliputi (1) kajian konseptual dan karakteristik teknologi pendidikan, (2) pendayagunaan sumber belajar dalam keilmuan teknologi pendidikan dan (3) unsur-unsur biologi yang dapat didayagunakan sebagai sumber belajar.

## **METODE**

Tulisan ini disajikan dengan menggunakan pendekatan *narrative review*. Sebuah tinjauan naratif literatur pada artikel *peer review* dalam lingkup studi diadopsi sebagai metode penelitian. Kriteria untuk yang dipilih dalam artikel yang ditinjau secara acak (Uwajah & Ezennia, 2018). Pemilihan berbagai literatur disesuaikan dengan kajian yang ditulis, khususnya berkenaan dengan unsur-unsur biologi dan karakteristik teknologi pendidikan. Langkah-langkah dalam penyusunan ini mengadaptasi dari Thaariq & Wedi (2020) yang menggunakan metode telaah yang sama dengan tahapan-tahapan yang terdiri dari (1) mencari dan mengungkap fenomena/masalah yang terjadi; (2) merumuskan gagasan; (3) melakukan komparasi-komparasi secara teoretis; dan (4) membua kesimpulan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kajian Konseptual dan Karakteristik Teknologi Pendidikan**

Kata teknologi selalu diasumsikan hanya pada penggunaan atau pengembangan alat-alat baik itu berupa komputer, mekanikal dan sebagainya. Hal ini dapat dilihat dari pandangan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, pemberitaan-pemberitaan dan lain sebagainya. Bukti empirisnya salah satunya dari penelitian yang dilakukan oleh Thaariq & Surahman (2021) menunjukkan bahwa konsep teknologi cenderung dipahami publik sebagai ilmu komputer. Maka penulis akan mencoba memberikan gambaran imajinasi dari penulis untuk memberikan kejelasan terhadap pembaca berkaitan dengan teknologi pendidikan.

Makanan tentu memiliki rasa ketika dimakan. Ada makanan yang rasanya enak, namun ada juga makanan yang rasanya kurang enak. Dalam membuat suatu makanan, tentu diperlukan suatu resep agar makanan tersebut bisa menjadi sesuai dengan yang diinginkan. Resep tersebut tentunya meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam membuat makanan tersebut. Apabila makanan tersebut dimasak sesuai dengan prosedur yang terdapat dalam resep tersebut, maka rasa makanannya bisa jadi akan menjadi enak untuk dimakan. Hal ini berarti bahwa kegiatan yang dilakukan tersebut merupakan bagian

dari aktivitas dalam mengaplikasikan teknologi. Di samping yang terlihat oleh mata (alat dan bahan), namun juga mengaplikasikan yang tidak terlihat oleh mata (prosedur atau cara memasak). Jadi ibarat kata “jiwa dan raga”, maka teknologi selalu berbicara baik itu berupa “jiwa” maupun “raga”.

Secara bahasa teknologi memiliki dua artian, yaitu (1) metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis; ilmu pengetahuan terapan dan (2) keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2021). Semua bentuk teknologi adalah sistem yang diciptakan oleh manusia untuk sesuatu tujuan tertentu, yang pada intinya adalah mempermudah manusia dalam meringankan usahanya, meningkatkan hasilnya, dan menghemat tenaga serta sumber daya yang ada. Teknologi merupakan suatu bidang yang tak terpisahkan dengan ilmu pengetahuan, seperti misalnya teknologi pertanian, teknologi kesehatan, teknologi komunikasi, dan tentunya juga teknologi pendidikan (Miarso, 2014).

Habibie (1995) mengungkapkan agar teknologi dapat menghasilkan nilai tambah, maka diperlukan kriteria-kriteria yang meliputi (1) memiliki landasan teori dalam pengembangannya, (2) mengandung cara tersendiri dan (3) dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang konkret. Dalam keilmuan teknologi pendidikan, maka masalah yang konkret tersebut dapat berupa masalah belajar pada manusia.

Teknologi pendidikan adalah proses yang sistematis dan terorganisir dari penerapan teknologi modern untuk meningkatkan kualitas pendidikan (efisiensi, optimal, kebenaran, dan sebagainya). Ini adalah cara sistematis mengkonseptualisasikan pelaksanaan dan evaluasi proses pendidikan, pembelajaran dan pengajaran dan membantu penerapan teknik pengajaran pendidikan modern. Ini termasuk bahan ajar, metode dan organisasi kerja dan hubungan, yaitu perilaku semua peserta dalam proses pendidikan (Lazar, 2015).

Teknologi pendidikan adalah studi dan praktik etis untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber daya teknologi yang sesuai (Januszewski & Molenda, 2013). Dari perspektif teknologi yang digunakan dalam pendidikan, teknologi pendidikan dapat dipahami sebagai penggunaan teknologi yang muncul dan yang sudah ada untuk meningkatkan pengalaman belajar dalam berbagai pengaturan pembelajaran, seperti pembelajaran formal, pembelajaran informal, pembelajaran nonformal, pembelajaran seumur hidup, pembelajaran *on demand*, dan *just-in-time learning*. Penggunaan teknologi dalam pendidikan telah berevolusi dari penggunaan awal alat bantu audiovisual menjadi komputer individu dan jaringan, dan sekarang telah berkembang untuk memasukkan berbagai teknologi seluler dan cerdas, serta *virtual reality* dan *augmented reality*, lingkungan imersif berbasis avatar, komputasi awan, dan perangkat yang dapat dikenakan dan lokasi perangkat sadar. Berbagai istilah telah digunakan di sepanjang jalan untuk merujuk pada teknologi pendidikan, seperti teknologi/lingkungan pembelajaran dan teknologi /sistem pembelajaran (R. Huang, dkk., 2019).

Sebagian besar profesional di bidang teknologi pendidikan telah berperan sebagai agen perubahan. Sebab, teknologi pendidikan pada dasarnya berupaya memperkenalkan berbagai reformasi melalui konsep, prosedur, dan produk. Hal ini berarti teknologi pendidikan memiliki peran penting dalam menyelesaikan masalah pendidikan secara khusus (Kuswandi, dkk, 2020).

Terdapat tiga karakteristik dari teknologi pendidikan. Karakteristik yang pertama adalah pendekatan sistem. Tampilan sistem dalam Teknologi Pendidikan menjelaskan pengembangan pembelajaran dan proses manajemen yang digunakan untuk merancang

dan mengevaluasi pembelajaran. Definisi sistem Teknologi Pendidikan di Masyarakat membahas masalah landasan teoretis (pandangan dari luar) dan mengakomodasi berbagai penggunaan dan prinsip-prinsip pengaturan yang diungkapkan di lapangan (pandangan dari dalam). Menggambarkan bersama-sama tema kunci yang diidentifikasi dalam diskusi (pandangan dari luar), kriteria untuk mengkonseptualisasikan teknologi di bidang Teknologi Pendidikan berkisar pada masalah dengan proses mental dan produk untuk melayani tujuan manusia yang tertanam dalam konteks sosial-lingkungan (Luppici, 2005).

Karakteristik yang kedua adalah pendayagunaan sumber belajar. Sumber belajar mencakup semua sumber yang dapat digunakan oleh pembelajar, agar terjadi perilaku belajar. Sumber belajar dapat diklasifikasikan menjadi 6 macam, yaitu (1) pesan, (2) orang, (3) bahan, (4) alat, (5) teknik, dan (6) latar (Wedi, 2017). Interaksi pembelajar dengan sumber belajar adalah komponen strategi penyampaian pembelajaran yang mengacu kepada kegiatan apa yang dilakukan oleh pembelajar, dan bagaimana peranan media dalam merangsang kegiatan belajar itu (Degeng, 1989). Dengan demikian tenaga pengajar dituntut memiliki berbagai kemampuan khusus yang berkaitan dengan sumber belajar (Abdullah, 2012). Berikut adalah beberapa kemampuan daya mengajar, antara lain (1) Menggunakan sumber belajar dalam kegiatan mengajar sehari-hari. (2) Memperkenalkan dan menyajikan sumber belajar. (3) Menjelaskan peran berbagai sumber belajar dalam proses pembelajaran. (4) Menyusun tugas-tugas penggunaan sumber belajar dalam bentuk tingkah laku. (5) Menemukan materi dari berbagai sumber sendiri. (6) Memilih materi sesuai dengan prinsip dan teori pembelajaran, (7) Menilai keefektifan penggunaan sumber belajar sebagai bagian dari bahan ajar, dan (8) merencanakan kegiatan untuk menggunakan sumber belajar secara efektif (Duffy & Jonassen, 2013).

Karakteristik yang ketiga adalah orientasi pada pembelajar. Hal ini dimaksudkan dalam merancang suatu proses atau produk pembelajaran harus mengutamakan pada pembelajar. Karena pada hakikatnya, masalah belajar dialami oleh pembelajar itu sendiri. Tidaklah mungkin pembelajaran dirancang menyesuaikan pengajarnya. Orientasi pada pembelajar ini juga merupakan bagian dari *student-centered learning*.

Maka pada hakikatnya, teknologi pendidikan adalah usaha pemecahan masalah pendidikan dengan menggunakan pendekatan sistem serta mendayagunakan sumber yang ada untuk kepentingan kebutuhan pembelajar (Ibrahim, 1985). Miarso (2004) menjelaskan rujukan dari teknologi pendidikan adalah (1) proses itu harus rasional dan efisien, (2) harus menyistem dalam arti memiliki dampak serta dipengaruhi dalam lingkungannya, (3) harus bersistem yang berarti mempertimbangkan segala aspek yang kemungkinan akan berpengaruh dalam menentukan prosedur tindakan, (4) melibatkan berbagai pihak yang berkepentingan, (5) mengarah pada pemecahan masalah bersama, (6) memadukan berbagai prinsip, konsep dan gagasan serta (7) mempertimbangkan kondisi lingkungan (Switri, 2019). Jadi apabila guru hanya sekedar mengajar dengan bantuan media tanpa mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, bukan berarti ia telah menerapkan teknologi pembelajaran. Hal ini berarti peran teknologi sangat diperlukan dalam belajar mengajar dengan cepat yang menjadi salah satu masalah yang paling penting dan banyak dibahas dalam pendidikan kontemporer (Kuswandi, dkk., 2020). Para ahli di bidang pendidikan setuju bahwa jika digunakan dengan benar, teknologi memiliki potensi besar dan menjanjikan dalam meningkatkan pengajaran dan pembelajaran selain membentuk peluang tenaga kerja yang menjanjikan (Etesike, 2019).

## Karakteristik Pendayagunaan Sumber Belajar dalam Keilmuan Teknologi Pendidikan

Pendayagunaan sumber belajar merupakan salah satu dari karakteristik teknologi pendidikan. Penulis pernah mendapati suatu kasus, terdapat pengajar yang kurang memahami perbedaan antara sumber belajar dengan media pembelajaran. Maka, sumber belajar cakupannya lebih luas dibandingkan dengan media pembelajaran. Sumber belajar merupakan segala informasi yang didapatkan berupa materi atau data yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan media pembelajaran merupakan saluran yang dapat dijadikan sebagai perantara bagi pengajar dalam menyampaikan informasi-informasi pada pebelajar. Jadi sederhananya, tidak semua sumber belajar adalah media pembelajaran dan semua media pembelajaran sudah pasti merupakan sumber belajar. Sebagaimana yang telah dijabarkan sebelumnya, sumber belajar diklasifikasikan menjadi enam, yakni (1) pesan, (2) bahan, (3) orang, (4) alat, (5) latar dan (6) teknik atau metode. Setiap klasifikasinya didayagunakan ke dalam dua aspek, yakni *by design* dan *by utilization*. Ibrahim (1985) menjelaskan rinciannya sebagai berikut. (Tabel 1).

**Tabel 1. Contoh Komponen dan Definisi Sumber Belajar**

Sumber Belajar	Definisi	Contoh	
		<i>By Design</i>	<i>By Utilization</i>
1. <b>Pesan</b>	Informasi yang harus ditransmisikan oleh komponen lain berbentuk ide, fakta, pengertian, dan data	Bahan-bahan pelajaran	Cerita Rakyat, dongeng, nasihat
2. <b>Bahan</b>	Sesuatu yang biasanya digunakan untuk menyimpan pesan/berita untuk ditransmisikan melalui peralatan atau pertunjukkan	Film, Video Pembelajaran, Multimedia, Buku, Gambar-Gambar dan sebagainya	Candi, Relief, MOOCs, LMS dan sebagainya
3. <b>Orang</b>	Orang-Orang yang menyimpan dan mentransmisikan informasi	Guru, Aktor, Siswa, Orang tua dan sebagainya	Narasumber, Pemuka Masyarakat, Pimpinan Kantor, dan sebagainya
4. <b>Alat</b>	Sesuatu yang mentransmisikan informasi yang ada dalam suatu material	LCD Proyektor, Radio, Komputer, Kamera, Papan Tulis dan sebagainya	Generator, Mesin-mesin, alat-alat, mobil dan sebagainya
5. <b>Teknik</b>	Prosedur tentang cara-cara penggunaan material, peralatan, situasi dan orang untuk menyampaikan pesan	Ceramah, diskusi, simulasi, pembelajaran berprograma dan sebagainya.	Sarasehan, Permainan dan sebagainya
6. <b>Latar</b>	Suatu lingkungan atau situasi yang tersedia saat pesan tersebut disampaikan	Ruang kelas, Studio, Auditorium, Perpustakaan dan sebagainya	Taman/Kebun, Pasar, Museum, Toserba dan sebagainya

Sumber: Adaptasi dari Ibrahim, 1985.

Sumber belajar pada dasarnya merupakan dasar dari pengetahuan dalam pembelajaran. Di era efisiensi ini, sumber belajar sangat melimpah dan mudah ditemukan (Thaariq, 2020). Internet merupakan salah satu sumber belajar yang tidak dapat dipisahkan dari pencarian ilmu pengetahuan (Lau dkk., 2018). Akibatnya, tercipta perubahan sumber belajar yang dulunya berbentuk fisik, seperti buku, majalah, dan lain-lain, menjadi non fisik, seperti internet, aplikasi, multimedia dan sebagainya (Kilpatrick,

dkk, 2019). Prevalensi sumber belajar multimedia dinamis, karena kemajuan teknologi informasi dan alat kreasi multimedia, telah menciptakan kebutuhan untuk menyelidiki pengaruh sumber daya tersebut terhadap hasil belajar. Studi yang cukup besar telah berfokus pada perbedaan hasil belajar dengan sumber belajar statis versus dinamis, dan studi yang diperluas telah menyelidiki apakah faktor tambahan seperti jenis kelamin, kemampuan spasial dan pengetahuan sebelumnya memiliki pengaruh tambahan (Heo & Toomey, 2020).

Perkembangan ini juga mempengaruhi unsur-unsur biologi yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar. Idealnya, pembelajaran biologi memungkinkan siswa melaksanakan serangkaian keterampilan proses sains yang membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep biologi (Sudarisman, 2015). Hal ini sesuai dengan target kompetensi dasar yang mengharuskan siswa melakukan observasi langsung terkait mata pelajaran tumbuhan karena keterampilan proses sains juga melatih siswa untuk melakukan observasi (Hikmah, dkk, 2021). Hal tersebut merupakan contoh dari pemanfaatan unsur biologi sebagai sumber belajar

### **Pendayagunaan Unsur-Unsur Biologi sebagai Sumber Belajar**

Merujuk pada hakikat teknologi pendidikan sebagai sistem pemecahan masalah dengan memanfaatkan sumber daya yang ada, unsur-unsur biologi menjadi sumber belajar yang murah dan efisien. Selain jarak yang mudah dijangkau, tidak selalu memerlukan biaya mahal, siswa juga mampu mengembangkan proses mental dan psikomotorik secara maksimal baik di dalam maupun di luar kelas. Pembelajaran di luar kelas (*outdoor learning*) biasanya dikemas dalam bentuk jelajah lingkungan seperti eksplorasi alam sekitar (Dewi, 2021). Sedangkan di dalam kelas (*in door learning*) dapat berupa pendayagunaan manusia sebagai sumber belajar melalui proses-proses biologis yang dapat dipraktikkan seperti penggunaan sistem indera dalam memahami konsep pembelajaran dan menghapuskan abstraksi.

Penggunaan unsur biologi sebagai sumber belajar tidak terbatas pada biologi saja namun menjadi alternatif berbagai bidang keilmuan. Pembelajaran berunsur biologi memberikan kesempatan bagi pebelajar menerapkan konsep yang dimiliki secara nyata pada lingkungan. Proses belajar di alam mampu menumbuhkembangkan pengetahuan karena pebelajar mampu merasakan, melihat secara kasat mata, bahkan melakukannya sendiri (Evayani, 2020). Sebagai contoh pada pembelajaran fisika gaya kapilaritas mampu diamati lebih mudah melalui pengamatan pengangkutan jaringan vascular tumbuhan pada xilem dan floem (Toto & Yulisma, 2017). Unsur biologi juga mampu diintegrasikan dalam pembelajaran kewirausahaan bersumber dari unsur biologi sehari-hari seperti praktik fermentasi (pembuatan tape, yogurt) yang hadir sebagai *ecopreneurship* (Suryaningsih & Aripin, 2020). Pada anak unsur biologi berperan meningkatkan keterampilan proses sains misalnya pada pengamatan bagian-bagian pohon (Rahardjo, 2019). Aktivitas pengamatan langsung terhadap objek dan fenomena akan memperkaya pengalaman untuk mengetahui potensi dan masalah di lingkungan sekitar sehingga anak lebih peka (Irwandi, dkk., 2019)

Di sisi lain faktor biotik dan abiotik dalam unsur biologi mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Faktor biotik berupa makhluk hidup termasuk didalamnya tumbuhan, hewan, dan manusia. Sementara faktor abiotik merupakan benda-benda maupun keadaan alam mencakup tanah, air, kelembaban, angin, dan lainnya (Klanderud, dkk., 2015). Berdasarkan studi terhadap sekolah pesisir di Kalimantan Selatan, pemanfaatan alam untuk sumber belajar terbukti meningkatkan hasil belajar siswa SMAN 1 Pulau Sembilan

Kab. Kotabaru yakni sebesar 79% dengan respon sebesar 87,5%. Sedangkan pada SMA Abdul Kadir Jaelani Kab. Tanah Laut hasil belajar kognitif meningkat sebesar 42% dengan respon baik hingga 85,5% (Irwandi & Fajeriadi, 2020). Hal ini memberi sinyal positif bahwa pemanfaatan unsur biologi mendorong partisipasi aktif siswa sehingga mampu berpikir (*learning how to think*), dapat berbuat (*learning how to do*), mengetahui arah (*learning how to be*), dan menjadi pembelajar yang mengerti makna belajar (*learning how to learn*) (Suryaningsih, 2018).

Diadaptasi menurut Ibrahim (1985) maka unsur-unsur biologi dapat diklasifikasikan dalam sumber belajar. Unsur biologi hadir sebagai ‘pesan’ ketika berbentuk informasi teoritis yang disampaikan secara oral. Misalnya konsep saat tekanan darah pada otak terlalu rendah untuk menyediakan aliran darah yang cukup, membuat kita mengalami pingsan. Mengetahui ‘pesan’ tersebut, ketika merasakan kondisi ingin pingsan kita dapat merebahkan diri tanpa alas kepala agar posisi otak sama dengan jantung sehingga meningkatkan aliran darah ke otak (Urry, dkk., 2016). Unsur biologi termasuk ‘bahan’ saat berbentuk material pengamatan yang membutuhkan media. Seperti tumbuhan dan insekta kecil yang harus diperbesar menggunakan mikroskop untuk memperjelas detail citra agar bisa dijadikan objek belajar. Unsur biologi dikategorikan sebagai ‘orang’ ketika berupa subjek yang menyampaikan pembelajaran yakni saat guru atau seorang laboran menjelaskan suatu materi. Kemudian dikelompokkan ke dalam ‘alat’ ketika berfungsi sebagai objek pembelajaran itu sendiri. Seperti halnya ragi, jamur bersel tunggal yang digunakan untuk membuat tape singkong. Unsur biologi bisa disebut ‘teknik’ ketika terikat prosedur dengan rangkaian urutan tertentu. Contohnya saat melakukan isolasi DNA mewajibkan praktikkan menggunakan jas laboratorium, memenuhi aturan, dan etika yang berlaku. Di samping itu, contoh lainnya guru menjelaskan materi dengan menggunakan metode karyawisata, sehingga siswa diajak untuk melakukan eksplorasi alam dan dapat melihat lingkungan sekitarnya. Hal ini berarti juga menjawab unsur biologi termasuk ‘latar’ yang menjadi tempat belajar seperti kebun atau hutan yang juga digunakan untuk pengamatan flora dan fauna secara langsung.

Berasal dari unsur biologis manusia belajar menggunakan alam sebagai sumber belajar yang bertujuan mampu mengembangkan dan melestarikan sumber daya alam disamping meningkatkan sumber daya manusia (Asih, 2017). Penggunaan unsur-unsur biologis dalam pembelajaran patut diterapkan demi menjawab tantangan pendidikan mutakhir yang tidak hanya memperhatikan aspek kognitif namun juga memberikan kesempatan bertumbuh dan kembangnya seluruh potensi peserta didik atas nilai-nilai kehidupan (Solichin, 2020).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Unsur-unsur dari biologi merupakan unsur alamiah yang bisa digunakan sebagai sumber belajar yang mengacu pada karakteristik teknologi pendidikan. Sebagai pendekatan sistem, maka pengelolaan pembelajaran yang terdiri dari desain, model, strategi/pendekatan, metode dan media pembelajaran dapat dirancang sedemikian rupa dengan berbantuan unsur-unsur dari biologi sebagai sumber belajar yang diterapkan. Sebagai pendayagunaan sumber belajar, maka unsur-unsur dari biologi dapat dimanfaatkan atau diaplikasikan ke dalam berbagai bentuk pembelajaran dengan sumber belajar yang mengacu pada enam klasifikasi yang terdiri dari (1) pesan, (2) bahan, (3) orang, (4) alat, (5) teknik atau metode dan (6) latar atau lingkungan. Sebagai orientasi

pada pebelajar, maka unsur-unsur biologi dapat digunakan untuk sebesar-sebesarnya mengutamakan kepada pebelajar, baik dari sisi proses maupun produknya

## Saran

Rekomendasi yang dapat diberikan oleh penulis berdasarkan kajian yang telah ditulis adalah guru atau pengajar lain juga dapat memanfaatkan unsur-unsur yang terkandung dalam biologi sebagai sumber belajar untuk melengkapi kebutuhan pembelajaran yang dilakukan. Hal ini sebagaimana ciri khas keilmuan teknologi pendidikan yang berorientasi pada pemecahan masalah belajar mengajar. Maka, tulisan ini dapat dijadikan sebagai alternatif sarana bacaan dalam memanfaatkan maupun mendayagunakan sumber belajar, termasuk dalam hal ini pemanfaatan unsur-unsur dari biologi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 12(2).
- Asih, D. A. S. (2017). Pengaruh Penggunaan Fasilitas Belajar di Lingkungan Alam Sekitar Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(1). doi: 10.30998/formatif.v7i1.1331
- Degeng, I. N. S. (1989). *Ilmu pengajaran taksonomi variabel*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti.
- Dewi, K. T. (2021). Pengaruh Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning) Berbentuk Jelajah Lingkungan dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gianyar. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 15(1), 110–120. doi: 10.23887/wms.v15i1.31695
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (2013). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Routledge.
- Etetike, C. N. (2019). Indispensable roles of educational technology resources in achieving education for all: Implications to sustainable peace and security in Nigeria. *International Journal of Educational Policy Research and Review*, 6(1), 15–20.
- Evayani, N. L. P. (2020). Penerapan model pembelajaran discovery learning dengan metode outdoor dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(3), 391–400.
- Habibie, B. J. (1995). *Ilmu pengetahuan, teknologi & pembangunan bangsa: Menuju dimensi baru pembangunan Indonesia*. Cidesindo.
- Heo, M., & Toomey, N. (2020). Learning with multimedia: The effects of gender, type of multimedia learning resources, and spatial ability. *Computers & Education*, 146, 103747. doi: 10.1016/j.compedu.2019.103747
- Hikmah, N., Rahayu, E. S., & Saptono, S. (2021). Development of Plantae Taxonomy Garden as A Contextual Learning Resource of Plantae Subject in High School Biology. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 306–313.

- Huang, R. H., Liu, D. J., Tlili, A., Yang, J. F., & Wang, H. H. (2020). Handbook on facilitating flexible learning during educational disruption: The Chinese experience in maintaining uninterrupted learning in COVID-19 outbreak. *Beijing: Smart Learning Institute of Beijing Normal University*, 1–54.
- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Springer.
- Ibrahim. (1985). *Pengantar Teknologi Pendidikan* (I. W. Ardhana, Ed.). Malang: IKIP Malang.
- Irwandi, I., & Fajeriadi, H. (2020). Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA di Kawasan Pesisir, Kalimantan Selatan. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 66–73.
- Irwandi, I., Winarti, A., & Zaini, M. (2019). Validitas buku ilmiah populer penyuluhan untuk siswa SMA kawasan pesisir. *Jurnal Bioedukatika*, 7(1), 47–58.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (2013). *Educational technology: A definition with commentary*. Routledge.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2021). Arti kata teknologi—Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diambil 8 April 2021, dari <https://kbbi.web.id/teknologi>
- Kilpatrick, A. L., Boupvanh, K., Sengchanh, S., Namvongsa, V., & Gray, A. Z. (2019). *Medical education in Lao People's Democratic Republic: The challenges students face in accessing learning resources*.
- Klanderud, K., Vandvik, V., & Goldberg, D. (2015). The importance of biotic vs. Abiotic drivers of local plant community composition along regional bioclimatic gradients. *PloS one*, 10(6), e0130205.
- Kuswandi, D., Thaariq, Z. Z. A., Ramadhani, L. R., Wijanarko, D. A., Hamudi, R. W. D., & Saga, M. N. A. (2020). Competencies of Educational Technology in Training for Teachers at Wahid Hasyim Junior High School, Malang, Indonesia. *1st International Conference on Information Technology and Education (ICITE 2020)*, 26–31. Atlantis Press.
- Kuswandi, D., Thaariq, Z. Z. A., Ramadhani, L. R., Wijanarko, D. A., Hamudi, R. W. D., Sinaga, M. N. A., ... Khoirunnisa. (2020). The Role of Educational Technologists in Building the Skills of Early Childhood Teachers With TRINGO Ki Hadjar Dewantara Approach. *2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020)*, 138–143. Atlantis Press.
- Lau, K. H., Lam, T., Kam, B. H., Nkhoma, M., Richardson, J., & Thomas, S. (2018). The role of textbook learning resources in e-learning: A taxonomic study. *Computers & Education*, 118, 10–24. doi: 10.1016/j.compedu.2017.11.005
- Lazar, S. (2015). The importance of educational technology in teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1).
- Luppigini, R. (2005). A systems definition of educational technology in society. *Educational Technology & Society*, 8(3), 103–109.

- Miarso, Y. (2004). *Menyemai benih teknologi pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Miarso, Y. (2014). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembangunan Pendidikan. *JTPPm (Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran) : Edutech and Intructional Research Journal*, 1(1), 1–11.
- Mumpuni, K. E., Susilo, H., & Rohman, F. (2013). Potensi tumbuhan lokal sebagai sumber belajar biologi. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 11(1), 825–829.
- Nopiyanto, Y. E. (2020). Hambatan Guru Pendidikan Jasmani Generasi 80-an dalam Pembelajaran Daring di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Sporta Sainitika*, 5(2), 139–148.
- Pantiwati, Y. (2015). Pemanfaatan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar dalam Lesson Study untuk Meningkatkan Metakognitif. *Jurnal Bioedukatika*, 3(1), 27–32.
- Rahardjo, M. M. (2019). Implementasi Pendekatan Saintifik Sebagai Pembentuk Keterampilan Proses Sains Anak Usia Dini. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 148–159.
- Sae, D. B., & Sihotang, H. (2020). Analisis Hambatan Guru MIPA dalam Pembelajaran Daring di SMAS KR. Rantepao di Masa Pandemi COVID 19. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 1(1), 1–12.
- Santika, N. W. R. (2021). ICT On Education Management In Digital Age. *International Seminar Proceeding*, (2). Diambil dari <https://prosiding.iahntp.ac.id/index.php/internasional-seminar/article/view/209>
- Setyosari, P. (2019). Belajar Abad ke-21 dan Era Revolusi Industri 4.0. Dalam *Teori dan Implementasi Teknologi Pendidikan: Era Belajar Abad 21 dan Revolusi Industri 4.0*. Malang: Seribu Bintang.
- Solichin, M. M. (2020). *Pembelajaran Moral Berbasis Ranah Afektif Di Sekolah Dasar Sekolah Alam Exelentia (SAE) Pamekasan*. Perpustakaan IAIN Madura. Diambil dari <http://repository.iainmadura.ac.id/238/>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1).
- Suryaningsih, Y. (2018). Ekowisata sebagai sumber belajar biologi dan strategi untuk meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. *Bio Educatio*, 3(2), 279499.
- Suryaningsih, Y., & Aripin, I. (2020). Ecopreneurship Dalam Pembelajaran Biologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2, 911–922.
- Switri, E. (2019). *Teknologi dan Media Pendidikan Dalam Pembelajaran*. Ayra Luna.
- Thaariq, Z. Z. A. (2020). The Use of Social Media as Learning Resources to Support the New Normal. *Teknodika*, 18(2), 80–93.
- Thaariq, Z. Z. A., & Surahman, E. (2021). How does educational technology answer challenges? Empirical theoretical studies and public perspectives. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(3), 474–482. doi: 10.11591/edulearn.v15i3.19598

- Thaariq, Z. Z. A., & Wedi, A. (2020). Model Adaptive Blended Curriculum (ABC) sebagai Inovasi Kurikulum dalam Upaya Mendukung Pemerataan Pendidikan. *Jurnal Kiprah*, 8(2), 91–104.
- Toto, T., & Yulisma, L. (2017). Analisis aplikasi konsep gaya dalam fisika yang berkaitan dengan bidang biologi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 63–72.
- Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., & Reece, J. (2016). *Campbell Biology* (11th edition). New York, NY: Pearson.
- Uwajah, P. C., & Ezennia, I. S. (2018). The Socio-cultural and ecological perspectives on landscape and gardening in Urban Environment: A narrative review. *Journal of Contemporary Urban Affairs*, 2(2), 78–89. doi: 10.25034/ijcua.2018.4673
- Wedi, A. (2017). Pendayagunaan Sumber Belajar dalam Implementasi Strategi Penyampaian Pembelajaran Tematik. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(1), 83–92.

