



# GO DIGITAL

VARIASI PENGGUNAAN MEDIA  
PADA PEMBELAJARAN  
**SAINS**

Husamah  
Akhsanul In'am  
Idzi' Layyinnati

Ika Chastanti  
Ernawati  
Nur Jannah

Dwi Tika Afriani  
Rahmi Syafriyeti  
Fitri Endang Srimulat

**GO DIGITAL**  
**VARIASI PENGGUNAAN MEDIA PADA**  
**PEMBELAJARAN SAINS**



# GO DIGITAL

VARIASI PENGGUNAAN MEDIA  
PADA PEMBELAJARAN  
**SAINS**

Husamah  
Akhsanul In'am  
Idzi' Layinnati

Ika Chastanti  
Ernawati  
Nur Jannah

Dwi Tika Afriani  
Rahmi Syafriyeti  
Fitri Endang Srimulat

Copyright ©2024, Bildung  
*All rights reserved*

GO DIGITAL  
Variasi Penggunaan Media pada Pembelajaran Sains

Husamah  
Akhsanul In'am  
Idzi' Layyinnati  
Ika Chastanti  
Ernawati  
Nur Jannah  
Dwi Tika Afriani  
Rahmi Syafriyeti  
Fitri Endang Srimulat

Desain Sampul: Ruhtata  
Layout/tata letak Isi: Tim Redaksi Bildung

Ilustrasi sampul diambil dari: <https://glhconnect.unesco.org/launch-global-alliance-science-learning-education>

x + 96 halaman; 15,5 x 23 cm  
ISBN: 978-623-8588-51-0

Cetakan Pertama: Agustus 2024

Penerbit:  
**CV. Bildung Nusantara**  
Jl. Raya Pleret KM 2  
Banguntapan Bantul Yogyakarta 55791  
Email: [bildungpustakautama@gmail.com](mailto:bildungpustakautama@gmail.com)  
Website: [www.penerbitbildung.com](http://www.penerbitbildung.com)

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa seizin tertulis dari Penerbit dan Penulis

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku monograf dengan judul "Go Digital: Variasi Penggunaan Media Pada Pembelajaran Sains" ini dapat diselesaikan. Buku ini merupakan luaran dari mata kuliah Penulisan Karya Ilmiah 1 pada Program Studi Doktor Pendidikan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam era digital yang telah meluas seperti ini, pemanfaatan media pembelajaran teknologi dalam pembelajaran sangatlah penting. Penggunaan media teknologi wajib digunakan untuk memperluas pengetahuan peserta didik dan memudahkan dalam pemahaman konsep yang ingin ditanamkan oleh guru. Macam media yang diiringi berbagai ragam cara dalam menyampaikan pembelajaran dan mudah digunakan, memberikan kesempatan kepada pendidik untuk menyampaikan materi. Hakikatnya sains/IPA kaya akan konsep dan dapat diamati di lingkungan sekitar secara kreatif, interaktif, dan kontekstual. Melalui penelitian ini, kami berusaha untuk menggali lebih dalam mengenai variasi media yang digunakan dalam pembelajaran sains, seberapa banyak variasi media yang digunakan untuk mempermudah pembelajaran.

Kami berharap buku ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan. Buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pendidik, peneliti, dan mahasiswa dalam mengembangkan metode pembelajaran yang inovatif dan efektif.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini, terutama kepada Ketua Program Studi Doktor Pendidikan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan dukungan dan masukan berharga. Akhir kata, kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi.

Malang, Juli 2024

Tim Penulis

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	x
Bab 1 Pendahuluan .....	1
Bab 2 Mengenal Media Pembelajaran .....	8
A. Konsep Media Pembelajaran .....	8
B. Media Pembelajaran dalam Mendukung Proses Pembelajaran	10
C. Jenis-jenis Media Pembelajaran .....	12
Bab 3 Peran Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Sains.....	14
A. Media Pembelajaran dalam Mendukung Pemahaman Konsep-konsep Ilmiah dalam Bidang Sains .....	14
B. Peran Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Sains.....	16
C. Media Pembelajaran Memberikan Aksesibilitas dan Inklusi dalam Pembelajaran Sains.....	19
Bab 4 Pembelajaran Efektif dalam Sains .....	22
A. Pendekatan Pembelajaran yang Efektif dalam Pendidikan Sains .....	22



B. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Teknologi Memperkaya Pengalaman Pembelajaran dalam Sains.....	25
C. Studi Terdahulu tentang Penggunaan Media Pembelajaran dalam Pendidikan Sains.....	27
D. Partisipasi Siswa dan Respon terhadap Media Pembelajaran Dipelajari dalam Studi-studi Terdahulu.....	29
E. Implikasi dari Studi-studi Terdahulu terhadap Praktik Pengajaran dan Pembelajaran Sains .....	31
F. Kekurangan atau Celah Penelitian yang Perlu Dijelajahi Berdasarkan Temua-temuan Studi .....	32
Bab 5 Metode Penelitian .....	34
A. Desain Penelitian .....	34
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	35
C. Teknik Pengumpulan Data.....	37
D. Teknik Analisis Data .....	41
E. Tahapan Penelitian.....	42
F. Etika Penelitian .....	43
G. Integritas dan Objektivitas .....	44
Bab 6 Media pada Pembelajaran Sains di SMA.....	46
A. Responden .....	47
B. Media Pembelajaran Guru Biologi .....	48
C. Pemanfaatan Media Pembelajaran .....	52
D. Problematika Guru dalam Pembuatan Media Pembelajaran ..	58
Bab 7 Penutup.....	62
Referensi .....	64
Glosarium .....	87
Indeks .....	89
Dokumentasi.....	90
Profil Penulis .....	92

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Daftar Sekolah Lokasi Penelitian.....	35
Tabel 5.2. Demografi Responden .....	36
Tabel 5.3. Rubrik Observasi penggunaan media pembelajaran ..	38
Tabel 5.4. Rubrik Wawancara .....	40
Tabel 6.1. Demografi Responden .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 6.1. Media Pembelajaran Guru Biologi .....	48
Gambar 6.2. Power Point pada Materi Kandungan Makanan	49
Gambar 6.3. Media Pembelajaran Power Point Keterangan Makhluk Hidup .....	49
Gambar 6.4. Video Pembelajaran Guru.....	50
Gambar 6.5. Alat Praktikum Guru.....	51
Gambar 6.6. Media Pembelajaran Charta, Kartu Pembelajaran dan Miniatur Sel.....	52

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Pendidikan dan pembelajaran sains sangat penting untuk membentuk pemahaman kita tentang alam semesta dan fenomenanya. Pembelajaran sains memerlukan penggunaan media. Penggunaan media pembelajaran sangat penting dalam mengajar materi sains karena membantu siswa belajar dengan baik dan menarik. Dalam era digital, ada berbagai jenis media pembelajaran, mulai dari media konvensional hingga teknologi canggih seperti simulasi interaktif dan animasi 3D. Namun, masih ada pertanyaan tentang seberapa efektif media pembelajaran ini dalam pembelajaran sains di kelas karena keanekaragaman penggunaan mereka. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan penelitian menyeluruh tentang cara-cara berbeda di mana media pembelajaran digunakan untuk materi sains di kelas. Ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang cara terbaik untuk belajar di era informasi ini.

Pendidikan sains telah mengalami perkembangan yang signifikan selama bertahun-tahun. Tren terbaru berfokus pada penyelidikan interdisipliner, globalisasi, dan munculnya Penelitian Pendidikan Berbasis Disiplin (DBER) dalam sains (Karamelas, 2021). Selain itu, ada pergeseran ke arah mengintegrasikan

pendekatan penyelidikan, argumentasi, dan pendidikan STEM dalam pengajaran sains sekolah dasar untuk menumbuhkan keterampilan abad ke-21 (Holbrook et al., 2022). Upaya sedang dilakukan untuk merestrukturisasi pendidikan sains untuk mengatasi tantangan masyarakat dengan memasukkan komponen trans-kontekstualisasi, yang bertujuan untuk berdampak pada masyarakat di luar pengaturan kelas (Liu & Wang, 2019). Selanjutnya, lembaga pendidikan mereformasi kurikulum sains mereka untuk menekankan pengajaran terpadu, keterampilan pemecahan masalah, dan sifat interdisipliner sains untuk lebih mempersiapkan siswa untuk karir yang beragam (Kwok, 2018). Perkembangan ini mencerminkan pergeseran yang lebih luas menuju pendekatan yang lebih holistik dan praktis dalam pendidikan sains untuk memenuhi kebutuhan siswa dan masyarakat yang berkembang.

Penggunaan media pembelajaran dalam pendidikan sains, sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa dan retensi konsep yang kompleks. Untuk memfasilitasi pembelajaran Sains, berbagai bentuk media seperti video, model, platform berbasis Android, dan papan tulis telah digunakan. Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan media seperti video dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan prestasi mereka dalam pelajaran sains. Beberapa manfaat penggunaan media dalam pembelajaran sains jenjang dasar dan menengah termasuk membantu proses pengajaran, memfasilitasi pertukaran pengetahuan, dan membantu siswa mencapai tujuan. Terbukti bahwa penggabungan media pembelajaran yang efektif meningkatkan pendidikan sains dan pemahaman siswa. Ini terjadi meskipun ada beberapa hambatan, seperti guru yang tidak berpengalaman dan sumber daya yang terbatas (Saadah & Hasanah, 2023; Jamalludin et al., 2023; Fitriansyah, 2023; Hariani Nia, 2023).

Sistem pendidikan kontemporer menunjukkan perbedaan dalam cara orang menggunakan media pembelajaran. Untuk meningkatkan proses belajar-mengajar, berbagai platform seperti Google Classroom, YouTube, video blog, dan media fisik seperti kartu angka dan manik digunakan. Keuntungan dari menggunakan media ini termasuk akses cepat, fleksibilitas dalam pembuatan konten, dan hasil pembelajaran yang lebih baik, termasuk peningkatan kreativitas, motivasi, dan pemahaman konsep. Untuk mendukung pembelajaran mereka, siswa semakin terlibat dengan berbagai media, termasuk anotasi digital kolaboratif dan video. Memahami dan menggabungkan berbagai opsi media ini dapat secara signifikan memengaruhi keterlibatan, pemahaman, dan pengalaman belajar siswa. Ini menunjukkan betapa pentingnya memanfaatkan kombinasi media digital dan tradisional untuk memenuhi gaya pembelajaran dan preferensi yang berbeda (Bong & Liu, 2023; Pancawardhani et al., 2022; Pramerta et al., 2022; Salsabila et al., 2023). Media memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Berikut adalah beberapa cara di mana media mempengaruhi hasil belajar. *Pertama, motivasi.* Media yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Konten yang disajikan secara visual atau melalui multimedia seringkali lebih menarik dibandingkan dengan pembelajaran yang bersifat teks atau verbal saja. Perkembangan dunia kini telah memasuki di era revolusi industri dunia keempat dimana teknologi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Menyiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing secara global, dan menguasai perkembangan teknologi merupakan hal yang penting untuk semua orang dan penting bagi masa depan suatu negara.

Saat ini dunia sudah masuk pada Era Industri 4.0, atau dikenal juga revolusi digital dan era disrupsi. Di segala sektor, isu perubahan pada Era Industri 4.0 banyak dibicarakan. Hal ini menggam-

barkan, betapa Era Industri 4.0 bukan hal yang bisa dipandang sebelah mata, namun harus disikapi dengan bijak dan cerdas oleh semua kalangan, khususnya perguruan tinggi, agar tidak tergilas oleh arus perubahan yang begitu dahsyat. Di Indonesia, Era Industri 4.0 sudah diterapkan dan sangat terasa pengaruhnya di masyarakat. Segala macam kegiatan sudah dinyatakan dalam bentuk digitalisasi. Tengok saja di bidang transportasi, muncul bisnis berbasis Internet, yaitu dengan munculnya perusahaan Grab dan Gojek. Transaksi keuangan berbasis digital sudah merupakan hal umum dilakukan, dimana kostumer tidak perlu antre lagi di depan kasir sebuah bank, namun cukup meng-click ponselnya dimanapun dan kapanpun, maka transaksi langsung dieksekusi (Rusdi, 2019).

*Kedua, Pemahaman.* Media dapat membantu siswa untuk memahami konsep yang sulit dengan cara yang lebih jelas dan konkret. Melalui penggunaan gambar, video, atau simulasi interaktif, siswa dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak sehingga mempermudah pemahaman mereka. *Ketiga, Pengingatan.* Media juga dapat membantu dalam meningkatkan daya ingat siswa. Konten yang disajikan melalui media yang menarik dan beragam dapat membuat informasi lebih mudah diingat oleh siswa karena pengalaman belajar yang lebih berkesan. *Keempat, Keterlibatan.* Media interaktif memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Melalui simulasi, permainan, atau aktivitas interaktif lainnya, siswa dapat mengaplikasikan konsep yang mereka pelajari dalam situasi nyata, sehingga memperdalam pemahaman mereka. *Kelima, Keterampilan Berpikir.* Media yang dirancang dengan baik dapat membantu dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Siswa dapat diajak untuk memecahkan masalah, membuat asosiasi, atau menyimpulkan informasi dari berbagai sumber

media. *Keenam, Keterjangkauan.* Media digital memungkinkan akses yang lebih mudah terhadap berbagai informasi dan sumber belajar. Dengan akses yang luas terhadap internet dan teknologi digital, siswa dapat mengakses materi pembelajaran dari berbagai sumber, memperkaya pemahaman mereka tentang suatu topik. Media pembelajaran mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Dengan demikian motivasi belajar dapat ditingkatkan melalui peningkatan penggunaan media pembelajaran.

Di era Revolusi Industri 4.0, hampir setiap aspek kehidupan manusia telah mengalami perubahan besar, termasuk pendidikan. Lanskap pendidikan telah berubah secara signifikan oleh transformasi ini. Perkembangan teknologi dan informasi telah membawa peluang baru dan tantangan yang belum pernah terlihat sebelumnya. Dunia pendidikan saat ini tidak hanya mengubah metode pengajaran dan pembelajaran, tetapi juga bagaimana kita berinteraksi, memahami, dan beradaptasi dengan dunia luar kita. Pada bab ini akan membahas secara menyeluruh bagaimana Lanskap pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah paradigma pendidikan. Kita akan melihat bagaimana teknologi telah menjadi bagian penting dari pendidikan, mengubah cara kita mendapatkan, menampilkan, dan memproses data. Selain itu, kita akan membahas perubahan dalam kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang mendukung pembentukan keterampilan yang diperlukan untuk masyarakat yang terus berkembang di abad ke-21. Namun, masih ada masalah yang harus diatasi di tengah dinamika perubahan ini. Masih ada hambatan dalam akses ke pendidikan, masalah dalam menyesuaikan kurikulum untuk memenuhi kebutuhan masa depan, dan pertanyaan tentang bagaimana kita dapat mengelola dampak sosial dan psikologis dari adopsi teknologi dalam pendidikan. Untuk memastikan bahwa sistem



pendidikan kita dapat menghasilkan individu yang siap menghadapi tantangan masa depan, kita perlu memahami kondisi pendidikan di era Revolusi Industri 4.0. Akibatnya, tujuan bab ini adalah untuk membantu pembaca memahami, memeriksa, dan menanggapi perubahan signifikan ini dalam dunia pendidikan

Lanskap pendidikan di Era Revolusi 4.0 sedang mengalami perubahan signifikan karena kemajuan teknologi dan kebutuhan digitalisasi (Reno Sitepu, 2022). Revolusi Industri Keempat (4IR) telah menghadirkan gelombang inovasi dan perubahan yang sangat cepat, mempengaruhi perubahan arah kehidupan manusia (Tikhonova & Raitskaya, 2023). Revolusi ini telah mendorong perubahan dalam setiap aspek masyarakat, termasuk pendidikan, yang sekarang dipandang sebagai syarat utama untuk sosialisasi dan peradaban juga Memberikan pemahaman atau pengetahuan kepada seluruh pendidik untuk mampu memanfaatkan ICT dalam pembelajaran (Madhakomala et al., 2022; Hafizhah, 2021).

Pengenalan Pendidikan 4.0 dan adopsi pendekatan pembelajaran berbasis AI telah merevolusi sistem pendidikan, yang mengarah pada pergeseran paradigma dalam metode pengajaran dan lingkungan belajar (Januardi et al., 2022). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi, termasuk teknologi informasi, telah menjadi penting dalam menyediakan fasilitas, koordinasi, dan dukungan bagi siswa. Kebutuhan akan peningkatan informasi dan pemanfaatan teknologi, terutama teknologi informasi, telah menjadi faktor penting dalam lingkungan akademik.

Penelitian ini bertujuan menganalisis variasi penggunaan media pada pembelajaran sains di jenjang SMA sebagai wujud *go digital*. Penelitian ini memiliki urgensi untuk mengeksplorasi berbagai variasi penggunaan media digital dalam pembelajaran sains, guna meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa,

serta mengembangkan keterampilan abad 21 yang dibutuhkan. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model-model pembelajaran sains yang efektif dengan pemanfaatan media digital, seperti simulasi virtual, animasi, dan aplikasi interaktif, sebagai upaya nyata mewujudkan transformasi digital dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan panduan praktis bagi guru dalam merancang dan mengintegrasikan media digital yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran sains, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mencapai tujuan pendidikan sains di era digital.

## BAB 2

# MENGENAL MEDIA PEMBELAJARAN

### A. Konsep Media Pembelajaran

**M**edia pembelajaran mengacu pada alat atau saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan pendidikan dan informasi secara efektif. Ini dapat berkisar dari alat tradisional seperti buku teks hingga platform Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) modern seperti internet, ponsel, dan CD Room/Flash Disk (Miranda et al., 2022). Media pembelajaran juga dapat melibatkan model teknologi yang membantu dalam memvisualisasikan dan memahami konsep, seperti menghasilkan persegi panjang dan kecenderungan dalam gambar untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan pembelajaran (Miranda et al., 2022). Selain itu, media dalam pembelajaran mencakup sistem yang terpapar informasi yang dapat mengubah keadaan, seperti individu yang dibombardir dengan pesan dari media, membentuk persepsi dan perilaku (Falmagne & Doignon, 2011). Selain itu, evolusi media, dari televisi ke teknologi digital, telah secara signifikan mempen-

garuhi proses pembelajaran, literasi, hubungan, dan pembentukan identitas diri dalam Masyarakat Berpusat Seluler saat ini (Erstad & Sefton, 2015).

Media pembelajaran mencakup teknologi digital dan materi non-digital seperti sumber daya cetak. Media pembelajaran digital melibatkan penggunaan teknologi seperti perangkat lunak, komputer, dan internet untuk mendistribusikan informasi (Mennisal, 2022). Sementara teknologi digital memiliki dampak signifikan pada pendidikan, metode tradisional seperti bahan cetak masih relevan dan penting untuk pembelajaran yang efektif (Vasilevna & Petrovich, 2022). Di era digital, mengadaptasi media pendidikan sangat penting, dengan guru perlu membuat materi instruksional yang menarik untuk menjaga minat dan keseriusan siswa dalam belajar (Akrim, 2018). Oleh karena itu, kombinasi media digital dan non-digital sangat penting untuk pengalaman belajar yang komprehensif dan menarik.

Media pembelajaran dapat mencakup materi tambahan dan komponen pengajaran utama. Sementara materi tambahan memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman belajar (Cruz, 2022). Menggabungkan materi tambahan, seperti sumber daya otentik dan kegiatan yang menarik, dapat secara signifikan mempengaruhi prestasi dan motivasi siswa dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika dan pembelajaran bahasa (Cahyaningrum et al., 2016). Oleh karena itu, sementara materi tambahan memainkan peran penting, mereka diintegrasikan bersama komponen pengajaran tradisional untuk menciptakan lingkungan belajar yang komprehensif dan menarik.

## **B. Media Pembelajaran dalam Mendukung Proses Pembelajaran**

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam mendukung proses pembelajaran dengan meningkatkan penyampaian materi pendidikan dan meningkatkan keterlibatan siswa (Riyani et al., 2023). Ini membantu dalam membuat pembelajaran lebih interaktif, menarik, dan efektif, yang mengarah pada peningkatan hasil pembelajaran. Guru dapat secara efektif menyampaikan informasi yang kompleks melalui media yang dirancang dengan baik, memastikan bahwa siswa dapat mencerna dan memahami materi pelajaran dengan mudah (Wulandari et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran yang tepat sangat penting untuk mencegah monoton dan kebosanan di kelas, karena memberikan pengalaman konkret dan membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik. Selain itu, media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa, konsentrasi, kreativitas, dan keterlibatan secara keseluruhan dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya mengarah pada pengalaman pendidikan yang lebih memperkaya (Kusuma & Bima, 2023).

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam memungkinkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, dengan menyediakan berbagai alat interaktif dan menarik seperti permainan, situs web, dan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), media pembelajaran dapat meningkatkan minat siswa dan pemahaman tentang materi yang disajikan (Miranda et al., 2022). Melalui seleksi yang tepat dan pengembangan kreatif media pembelajaran, guru dapat memastikan bahwa siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, yang mengarah pada peningkatan hasil belajar. Selain itu, penggunaan media inovatif seperti teka-teki silang tidak hanya menarik perhatian siswa tetapi juga mem-

perkuat konsep pembelajaran secara efektif]. Secara keseluruhan, media pembelajaran yang efektif mendorong keterlibatan siswa, motivasi, dan kreativitas, membuat pengalaman belajar lebih menyenangkan dan bermanfaat (Riyani et al., 2023).

Penggunaan media pembelajaran, seperti video pembelajaran dan alat pendidikan lainnya, telah terbukti secara signifikan meningkatkan retensi dan pemahaman informasi siswa. Media pembelajaran memainkan peran penting dalam memfasilitasi komunikasi materi pembelajaran yang efektif, sehingga memudahkan siswa untuk memahami konsep yang kompleks (Lubis et al., 2023). Dengan menggabungkan elemen audio-visual dan fitur interaktif, media pembelajaran merangsang minat siswa, meningkatkan retensi memori, dan meningkatkan hasil pembelajaran secara keseluruhan (Miranda et al., 2022). Penelitian telah menunjukkan bahwa siswa mendapat manfaat besar dari media pembelajaran yang dirancang dengan baik, merasa lebih mudah untuk memahami dan mengingat materi yang disajikan kepada mereka. Selain itu, penggunaan media pembelajaran mendorong keterlibatan siswa, konsentrasi, motivasi, dan kreativitas, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan akuisisi pengetahuan dan pengembangan keterampilan (Mulya et al., 2023).

Penggunaan media pembelajaran memang dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan belajar yang berkembang (Fadhilah et al., 2021). Berbagai studi menyoroti pentingnya mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan proses pembelajaran, meningkatkan hasil siswa, dan memenuhi kebutuhan siswa individu (Xuebao, 2023). Selanjutnya, pengembangan Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS) dengan *Adaptive Learning Systems* (ALS) menunjukkan bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk mening-

katkan kemampuan siswa dan menyelaraskan pendidikan dengan tuntutan era Industri 4.0 (Matthew et al., 2022).

### **C. Jenis-jenis Media Pembelajaran**

Berbagai jenis media pembelajaran ada untuk memudahkan proses pembelajaran. Ini termasuk media pembelajaran digital, yang memanfaatkan teknologi seperti perangkat lunak untuk mendistribusikan informasi (Miranda et al., 2022). Selain itu, media pembelajaran tradisional mencakup bentuk audio, visual, dan audio-visual, membantu dalam menyampaikan informasi secara efektif (Menrisal, 2022). Selain itu, kemajuan teknologi informasi telah menyebabkan perkembangan media pembelajaran yang lebih canggih, seperti internet, intranet, ponsel, dan CD Room/Flash Disk, di bawah payung Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Secara keseluruhan, beragam media pembelajaran memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman belajar dan memastikan transfer pengetahuan yang efektif (Husein, 2018).

Media pembelajaran mencakup berbagai jenis di luar gambar, video, dan audio. Dalam konteks pembelajaran online selama pandemi Covid-19, guru menggunakan media pembelajaran berbasis visual, berbasis audio, dan berbasis audio-visual, bersama dengan platform seperti WhatsApp, Google Classroom, Zoom, dan lainnya (Efendi, 2022). Selain itu, teknologi dan media berbasis informasi seperti ponsel, laptop, dan internet memainkan peran penting dalam membuat pembelajaran menarik dan dapat diakses (Zahwa & Syafi'i, 2022). Media pembelajaran audio-visual, seperti permainan seperti teka-teki silang, disorot sebagai alat yang efektif untuk siswa sekolah dasar, meningkatkan minat dan pemahaman mereka tentang mata pelajaran seperti sains (Ikhsan et al., 2022).

Keragaman media pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran yang berbeda melalui berbagai pendekatan. Salah satu caranya adalah dengan mengembangkan alat pembelajaran adaptif yang melayani siswa dengan kebutuhan khusus, memastikan inklusivitas (Echeverria et al., 2023). Selain itu, model kompetensi untuk penggunaan media digital yang peka terhadap keragaman dalam konteks pendidikan dapat ditetapkan berdasarkan asal-usul umum digitalisasi dan pengajaran yang peka terhadap keragaman, yang berasal dari gerakan emansipasi di tahun 1960-an (Xuebao, 2023). Kerangka adaptasi konten untuk e-learning seluler juga dapat memainkan peran penting dalam mengatasi tantangan beragam jaringan, perangkat, platform, dan format konten pembelajaran (Susanti & Wibawa, 2022).

Media pembelajaran yang dibahas dalam konteks yang disediakan didominasi interaktif (Islapirna et al., 2023). Media pembelajaran interaktif, seperti platform interaktif berbasis web dan aplikasi multimedia, telah terbukti secara signifikan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Alat interaktif ini melibatkan siswa secara aktif, membuat pengalaman belajar lebih dinamis dan merangsang, yang mengarah pada peningkatan konsentrasi dan pemahaman (Tseng & Wang, 2018). Studi telah menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif, dibandingkan dengan metode statis, menghasilkan hasil pembelajaran siswa yang lebih baik, peningkatan penguasaan mata pelajaran, dan peningkatan skor tes. Sifat interaktif dari media ini memungkinkan pengalaman belajar yang lebih personal dan menarik, yang pada akhirnya berkontribusi pada hasil pendidikan yang lebih efektif (Ambarita et al., 2022).



## BAB 3

# PERAN MEDIA PEMBELAJARAN DALAM PENDIDIKAN SAINS

### **A. Media Pembelajaran dalam Mendukung Pemahaman Konsep-konsep Ilmiah dalam Bidang Sains**

**M**edia pembelajaran memainkan peran penting dalam mendukung pemahaman konsep ilmiah. Berbagai penelitian telah mengeksplorasi media yang berbeda untuk meningkatkan hasil pembelajaran. Misalnya, penggunaan alat penambangan teks seperti Sobek telah terbukti membantu siswa dalam memahami konsep sains secara efektif (Leister et al., 2019). Selain itu, penerapan jalur pembelajaran di pusat-pusat sains, baik melalui konten berbasis kertas atau PC tablet yang memicu konten yang menarik, telah ditemukan berdampak positif pada keterlibatan siswa dan pengalaman belajar (Reategui et al., 2018). Selain itu, pengembangan perangkat pembelajaran sains dengan model penyelidikan terpandu yang dibantu oleh media nyata telah terbukti meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan keterampilan proses sains, memungkinkan mereka untuk secara langsung terlibat dalam kegiatan pembelajaran dan pengamatan, yang mengarah pada peningkatan hasil pembelajaran (Adbo & Carulla, 2020).

Media pembelajaran dapat secara efektif menggambarkan eksperimen dan demonstrasi yang relevan dengan materi sains melalui berbagai pendekatan. Salah satu metode adalah pengembangan video pembelajaran berdasarkan pendekatan ilmiah, yang dapat menarik perhatian siswa, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan memotivasi pembelajaran (Nasution & Adlini, 2022). Selain itu, eksperimen layar interaktif (ISE) menawarkan cara yang lebih menarik untuk mewakili eksperimen nyata dalam sistem multimedia, memungkinkan siswa untuk memanipulasi pengaturan langsung di dalam foto digital, meningkatkan pengalaman belajar praktis dalam pendidikan fisika (Kirstein & Nordmeier, 2007). Selain itu, pembuatan alat demonstrasi gempa interaktif sebagai media pembelajaran yang valid dapat memfasilitasi penyerapan materi yang kompleks, membuat pembelajaran fisika lebih efektif di sekolah menengah pertama (Gunawan et al., 2020).

Penggunaan simulasi dan model digital dalam pendidikan telah terbukti secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran dan keterlibatan siswa (Alam, 2023). Alat-alat ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif, mendalam, dan dipersonalisasi, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep ilmiah dan teknik yang kompleks secara mandiri (Stinken-Rösner, 2020). Studi telah menunjukkan bahwa simulasi dapat meningkatkan minat siswa, motivasi, pemahaman konseptual, dan menghasilkan efek belajar yang lebih kuat, serta simulasi telah ditemukan sangat efektif dalam mengajarkan topik yang kompleks, yang mengarah pada keberhasilan pembelajaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan eksperimen langsung tradisional (Krüger et al., 2022).

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam membantu visualisasi konsep abstrak seperti fenomena alam atau proses biologis (Min et al., 2017). Penelitian telah menunjukkan

bahwa memanfaatkan alat bantu visualisasi, seperti gambar dan simbol, dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep kompleks dan abstrak (Yeo et al., 2021). Dengan melibatkan siswa dalam membangun representasi visual dan menerjemahkannya ke dalam teks menggunakan terminologi ilmiah, proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

## **B. Peran Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Sains**

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains (Saadah & Hasanah, 2023a). Dengan memanfaatkan media inovatif dan interaktif seperti platform berbasis Android, kotak kartu ajaib, dan tutorial visual, pendidik dapat secara efektif menangkap minat dan antusiasme siswa untuk konsep ilmiah. Media ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik tetapi juga memfasilitasi pemahaman dan retensi yang lebih baik dari topik kompleks seperti klasifikasi hewan dan siklus air (Mete & Daud, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, sebagaimana dibuktikan dengan peningkatan pemahaman, motivasi, dan keuntungan pengetahuan (Dafik & Prastati, 2023). Oleh karena itu, menggabungkan media pembelajaran yang beragam dan merangsang dalam pendidikan sains dapat mengarah pada keterlibatan siswa yang lebih tinggi, pada akhirnya menumbuhkan minat dan pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip-prinsip ilmiah (Mete & Daud, 2023).

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam memungkinkan partisipasi siswa dalam eksplorasi dan penyelidikan ilmiah (Saadah & Hasanah, 2023a). Dengan memanfaatkan plat-

form berbasis Android interaktif, seperti media “Klanimal”, siswa dapat memvisualisasikan konsep ilmiah yang kompleks seperti klasifikasi hewan, meningkatkan pemahaman dan retensi mereka (Saadah & Hasanah, 2023a). Demikian pula, pengembangan media pembelajaran berbasis literasi ilmiah dapat meningkatkan aktivitas siswa dan meningkatkan pemahaman guru tentang konsep-konsep ilmiah, yang pada akhirnya mendorong keterlibatan yang lebih baik dalam eksplorasi ilmiah (Masfuah & Fakhriyah, 2019). Selain itu, penggunaan materi pembelajaran dan sumber daya, termasuk alat media, memfasilitasi proses pengajaran, membuat pertukaran pengetahuan lebih efektif bagi siswa, sehingga membantu dalam mencapai tujuan belajar (Indah, Nulhakim, et al., 2023).

Penggunaan media pembelajaran telah terbukti secara signifikan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sains (Utami et al., 2023). Berbagai bentuk media pembelajaran, seperti alat bantu visual, alat digital, dan platform online seperti Edmodo, telah digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam mata pelajaran sains (Wardiah, 2023). Studi telah menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran seperti aplikasi wordwall, video tutorial Microsoft PowerPoint, dan Edmodo di ruang kelas berdampak positif pada tingkat motivasi siswa, yang mengarah pada peningkatan antusiasme dan minat dalam belajar sains (Utami et al., 2023). Dengan memanfaatkan sumber daya pembelajaran yang beragam ini, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan merangsang, yang pada akhirnya mendorong tingkat motivasi yang lebih tinggi di antara siswa untuk berpartisipasi aktif dan unggul dalam studi sains mereka.

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam merangsang rasa ingin tahu siswa dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan sains. Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas berbagai jenis media pembelajaran dalam mencapai tujuan tersebut. Misalnya, produk media pembelajaran berbasis STEM telah dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami suhu dan bahan panas (Doyan & Makhrus, 2023). Selain itu, penggunaan video animasi dan laboratorium virtual telah ditemukan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran sains (Mulyana et al., 2023). Selain itu, modul web interaktif dan video yang berfokus pada pembelajaran berbasis fenomena telah terbukti secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam kursus kimia, menekankan pentingnya media pembelajaran inovatif dalam menumbuhkan rasa ingin tahu dan pemikiran kritis dalam pendidikan sains (Febliza et al., 2023).

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam meningkatkan pengajaran kolaboratif dan belajar mandiri di lingkungan sains. Memanfaatkan berbagai bentuk media, seperti sumber daya multimedia dan alat e-learning, dapat memfasilitasi pemahaman, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Indah, Nulhakim, et al., 2023). Dalam pembelajaran sains yang diatur sendiri, lingkungan e-learning yang didukung multimedia menawarkan siswa kesempatan untuk mendiagnosis pengetahuan sebelumnya, terlibat dengan konten interaktif seperti animasi dan simulasi, dan menerima umpan balik melalui kuis, meningkatkan pengalaman belajar mereka dan mempromosikan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep ilmiah (So et al., 2019). Dengan menggabungkan media pembelajaran secara efektif, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar sains yang

dinamis dan interaktif yang melayani gaya belajar yang beragam dan mempromosikan partisipasi siswa yang aktif.

### **C. Media Pembelajaran Memberikan Aksesibilitas dan Inklusi dalam Pembelajaran Sains**

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam menyediakan aksesibilitas dan inklusivitas dalam pembelajaran sains. Dengan memanfaatkan pendekatan inovatif seperti konsep membaca yang mudah (Suprihatiningrum, 2022). Platform interaktif berbasis Android, dan kotak kartu ajaib untuk konten yang menarik, pendidik dapat memenuhi kebutuhan belajar yang beragam. Media ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan dan antusiasme siswa tetapi juga memfasilitasi pemahaman dan retensi konsep ilmiah yang lebih baik (Hardiansyah & Wahdian, 2023a). Guru yang menggabungkan pedagogi inklusif, konten, dan teknologi di ruang kelas sains mereka dapat memastikan bahwa semua siswa, termasuk mereka yang cacat, memiliki kesempatan yang sama untuk berhasil dalam upaya belajar mereka (Saadah & Hasanah, 2023a). Pada akhirnya, memanfaatkan berbagai media pembelajaran dapat menciptakan lingkungan yang lebih inklusif di mana setiap siswa dapat berkembang dalam pendidikan sains.

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam melayani beragam gaya belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa pengaturan pembelajaran yang berbeda menguntungkan jenis pembelajaran yang berbeda, menekankan pentingnya menggunakan berbagai skenario pembelajaran yang didukung media untuk mendukung pola pembelajaran tertentu (Ayaya, 2024). Selain itu, integrasi fitur adaptif dalam sistem manajemen e-learning, seperti objek pembelajaran yang dipersonalisasi berdasarkan preferensi dan gaya belajar peserta didik, telah diusulkan untuk

meningkatkan pengalaman belajar dan memenuhi kebutuhan individu (Katzlinger & Herzog, 2014). Oleh karena itu, dengan menggabungkan beragam skenario pembelajaran yang didukung media dan fitur adaptif dalam platform pendidikan, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan efektif yang melayani berbagai kebutuhan siswa dengan gaya belajar yang beragam (Mkonto, 2016).

Media pembelajaran memainkan peran penting dalam memfasilitasi penyertaan siswa dari latar belakang yang beragam dan mempromosikan keadilan dalam pembelajaran sains. Lingkungan belajar online, tidak menjamin pengalaman yang adil bagi semua siswa, terutama mereka yang berasal dari komunitas internasional atau pribumi. Untuk mengatasi hal ini, pendidik harus secara proaktif menciptakan ruang virtual inklusif yang mengakui dan memenuhi kebutuhan pelajar yang beragam (Burgess & Williams, 2022). Oleh karena itu, pilihan media pembelajaran dan strategi yang digunakan di dalamnya sangat penting dalam menumbuhkan inklusivitas dan keadilan dalam pendidikan sains.

Media pembelajaran yang fleksibel, seperti pembelajaran online dan pembelajaran campuran, menawarkan siswa kesempatan untuk memilih pendekatan pembelajaran yang selaras dengan tujuan dan kebutuhan mereka (Jadav & Trivedi, 2021). Selain itu, menawarkan berbagai pilihan media pembelajaran, seperti kuliah langsung, rekaman kuliah, dan slide dengan transkrip, memungkinkan siswa untuk memilih media yang paling sesuai dengan preferensi mereka dan meningkatkan konsentrasi (Au, 2019). Selain itu, ruang belajar yang fleksibel memainkan peran penting dalam mendukung kegiatan belajar dan metode pengajaran yang berbeda, memberi guru kebebasan untuk menyesuaikan lingkungan belajar untuk memenuhi tujuan pendidikan dan preferensi peda-

gogis. Secara keseluruhan, integrasi media dan ruang belajar yang fleksibel melayani kebutuhan siswa yang beragam dan meningkatkan pengalaman belajar secara keseluruhan dengan menyediakan pendekatan pembelajaran yang dapat disesuaikan dan dapat disesuaikan (Coghill, 2022).



## BAB 4

# PEMBELAJARAN EFEKTIF DALAM SAINS

### A. Pendekatan Pembelajaran yang Efektif dalam Pendidikan Sains

Pemahaman mendalam tentang konsep sains dapat dipromosikan melalui berbagai pendekatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran pengalaman telah ditemukan untuk meningkatkan pemahaman konseptual yang mendalam tentang sains (Thote & S, 2021). Siswa yang terlibat dalam pembelajaran abstraksi, di mana mereka fokus pada ekstraksi prinsip-prinsip yang mendasarinya, menunjukkan kinerja yang lebih baik pada pertanyaan transfer, menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang konsep (McDaniel et al., 2022). Menggabungkan strategi perencanaan pelajaran seperti mengaktifkan pembelajaran sebelumnya, menggunakan contoh terapan, dan memeriksa pemahaman juga dapat meningkatkan pemahaman siswa dan pemahaman mendalam dalam sesi laboratorium sains. Selain itu, tugas-tugas yang mempromosikan pemahaman aktif tentang makna, seperti podcasting kreatif, telah terbukti meningkatkan hasil pembelajaran dan retensi pengetahuan (Pegrum et al., 2015). Lokakarya praktis dan sumber daya online juga dapat mendorong pemahaman men-

dalam tentang konsep sains (King, 2016). Pendekatan ini menekankan membuat hubungan kognitif antara konsep, mengintegrasikan pengetahuan baru secara akurat, dan mendorong pendekatan pembelajaran yang mendalam.

Pendekatan pembelajaran yang efektif, seperti pembelajaran kooperatif, aktivitas pembelajaran berorientasi taksonomi Bloom yang direvisi, dan pendekatan ilmiah, memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah seperti observasi, analisis, dan penalaran (Hayati et al., 2023; Nurhayati & Rif'iyati, 2023). Pendekatan ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis mereka dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Model pembelajaran kooperatif, seperti permainan atau bermain peran, Jigsaw, TGT, STAD, dan belajar bersama, membantu mengembangkan kapasitas berpikir kritis siswa. Kegiatan pembelajaran berorientasi taksonomi Bloom yang direvisi memiliki dampak positif pada keterampilan berpikir kreatif dan literasi ilmiah (Pujawan et al., 2022). Pendekatan ilmiah, dengan komponennya mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, penalaran, dan berkomunikasi, meningkatkan keterampilan hidup siswa dan mempromosikan kreativitas, aktivitas, inovasi, dan kemandirian dalam proses pembelajaran (Zuhaida et al., 2022). Lembar kerja berdasarkan pendekatan ilmiah efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Alat pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah secara signifikan mempengaruhi kreativitas ilmiah siswa dan hasil pembelajaran kognitif (Siregar et al., 2022).

Pendekatan pembelajaran yang efektif dapat merangsang minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran sains. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan berbagai metode pembelajaran efektif yang disesuaikan dengan minat siswa (Arlina et al., 2023).

Pembelajaran online selama pandemi COVID-19 telah menunjukkan bahwa motivasi dan alat belajar yang menarik diperlukan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar (Nurhabibah & Chastanti, 2022). Pendekatan lain adalah penggunaan metode eksperimental, di mana siswa dapat melakukan eksperimen secara mandiri, yang mengarah pada peningkatan motivasi dalam belajar (Jannah et al., 2023) Program pengajaran dan pembelajaran sains berbasis konteks juga telah ditemukan untuk meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam pendidikan sains (Slovinsky et al., 2021) Selain itu, pendekatan yang berpusat pada siswa, seperti pembelajaran berbasis inkuiri dan kegiatan langsung, telah terbukti secara positif meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran sains (Teppo et al., 2021).

Guru dapat memfasilitasi proses penyelidikan dalam lingkungan belajar sains dengan menerapkan model praktikum penyelidikan terbuka (Artayasa et al., 2023). Pendekatan ini melibatkan memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam persiapan desain eksperimental, pekerjaan lapangan dan laboratorium praktis, pengumpulan dan analisis data, presentasi data, dan menunggah produk kegiatan praktis dalam bentuk poster dan video ke platform seperti YouTube (Urdanivia Alarcon et al., 2023a). Selain itu, guru dapat menggunakan strategi pengajaran dan model instruksional yang efektif, seperti konstruktivisme dan pembelajaran berbasis inkuiri, untuk memodelkan hukum dan teori dunia dengan kenyataan, membuat sains lebih mudah diakses (Duncan et al., 2021). Pelatihan guru berkelanjutan juga ditekankan untuk memastikan pemahaman yang mendalam tentang pengetahuan ilmiah dan penguasaan strategi untuk menerapkan penyelidikan terbuka (Camci & Büyüksahin, 2023). Lingkungan belajar penyelidikan yang efektif harus melibatkan siswa dalam penyelidikan, menanamkan praktik epistemik, mempromosikan agensi

epistemik, mengembangkan pemahaman dan regulasi metakognitif, dan membina komunitas penyelidikan (Angkowati, 2022) Praktik-praktik ini dapat menyebabkan peningkatan motivasi, peningkatan pembelajaran konten, dan pertumbuhan penalaran.

Pendekatan penyelidikan telah ditemukan efektif dalam mengembangkan penelitian siswa dan keterampilan pemecahan masalah dalam konteks sains. Penelitian telah menunjukkan bahwa ketika digabungkan dengan strategi pengajaran yang efektif, pendekatan instruksional berbasis inkuiri memungkinkan pemodelan hukum dan teori dunia dengan kenyataan, membuat sains lebih mudah diakses (Urdanivia Alarcon et al., 2023). Penggunaan model penyelidikan dengan pendekatan ilmiah dan metode eksperimental telah ditemukan efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran, tingkat aktivitas, dan kepuasan siswa dalam pembelajaran sains sekolah dasar (Paembonan et al., 2023). Demikian pula, integrasi metode pembelajaran berbasis inkuiri dan kooperatif telah bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kepuasan siswa di pendidikan sains kelas 10 (Sukontawaree et al., 2022). Implementasi penyelidikan terpandu juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil pembelajaran kognitif dalam sains untuk siswa di berbagai tingkatan (Sulistiyani et al., 2024). Selain itu, pendekatan penyelidikan ilmiah telah terbukti mengembangkan keterampilan proses ilmiah siswa, sikap ilmiah, dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran sains sekolah dasar (Harefa, 2023).

## **B. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Teknologi Memperkaya Pengalaman Pembelajaran dalam Sains**

Penggunaan teknologi seperti simulasi, video pembelajaran, dan perangkat lunak interaktif telah ditemukan untuk mening-

katkan pemahaman siswa tentang konsep sains. Studi telah menunjukkan bahwa penggunaan simulasi ekspresi gen dari simulasi PhET secara positif mempengaruhi pemahaman konseptual siswa dan diterima dengan baik oleh siswa (Samitra et al., 2023). Video pembelajaran telah ditemukan sangat mempengaruhi hasil pembelajaran dan membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran yang sulit dijelaskan, yang mengarah pada peningkatan hasil pembelajaran dalam mata pelajaran ilmu alam (Suraya et al., 2023). Simulasi telah ditemukan untuk meningkatkan kinerja pelajar dan meningkatkan retensi konsep stoikiometri dalam pendidikan sains. Simulasi komputer juga telah ditemukan untuk membantu siswa mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang reaksi reduksi oksidatif (Cieśła, 2023) Selain itu, penggunaan simulasi untuk pembelajaran sains tanpa pengawasan telah ditemukan untuk melibatkan mahasiswa dan memfasilitasi pembelajaran mereka tentang konsep sains (Hermansyah et al., 2022).

Guru dapat secara efektif mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran sains dengan menggunakan berbagai teknologi dan metode Pendidikan (Sudarsana et al., 2019). Ini termasuk memanfaatkan teknologi untuk memvisualisasikan konsep abstrak, seperti teknologi *Augmented Reality* (AR) (Olokunde & Olokunde, 2023). Guru sains juga harus fokus pada membina konektivisme dan literasi digital di antara siswa, membantu mereka membuat hubungan antara mata pelajaran sains dan pemahaman keseluruhan (Krahenbuhl et al., 2023). Penting bagi guru untuk menyeimbangkan pengetahuan kognisi dengan aplikasi di ruang kelas sains K-12, menentukan kapan dan bagaimana menggunakan teknologi dengan tepat untuk meningkatkan pembelajaran sains. Pengajaran mata pelajaran yang terintegrasi, seperti kimia umum dalam bahasa Inggris, dapat efektif dalam memperdalam pengetahuan siswa dan mengembangkan keterampilan Ba-

hasa (Schwartz et al., 2023) . Dengan memasukkan materi audio dan video yang terkait dengan subjek dalam bahasa Inggris, siswa dapat dengan mudah mengekspresikan pikiran mereka secara lisan dan meningkatkan minat mereka pada pelajaran.

Pendekatan pembelajaran berbasis teknologi memang dapat membantu mengatasi kendala aksesibilitas dan mempromosikan inklusivitas dalam pendidikan. Dengan memanfaatkan teknologi bantu, teknologi pendidikan arus utama, dan sumber daya digital yang dapat diakses (Licwinko, 2023). institusi dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif. Penggunaan teknologi dapat mengatasi masalah ketidakaksesibilitas digital, memberdayakan siswa sebagai pembelajar mandiri, dan menjembatani ketidaksetaraan Pendidikan (Elliott, 2023). Memasukkan teknologi ke dalam strategi pengajaran dapat memenuhi kebutuhan individu siswa, mempromosikan partisipasi aktif dan keterlibatan mereka dalam proses Pendidikan (Karagianni & Drigas, 2023). Selain itu, teknologi dapat meningkatkan keterlibatan siswa, membedakan instruksi, dan memberikan metode penilaian alternatif, yang pada akhirnya mendorong pengalaman belajar yang lebih inklusif bagi semua siswa (Montgomery & Snow, 2022). Menekankan desain universal, praktik inklusif teknologi, dan masukan siswa yang bermakna dapat lebih meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas pengaturan pendidikan tinggi (Zorec et al., 2022).

### **C.Studi Terdahulu tentang Penggunaan Media Pembelajaran dalam Pendidikan Sains**

Temuan penelitian dari berbagai penelitian sangat mendukung asumsi bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep sains. Penelitian telah menunjukkan bahwa media berbasis Android interaktif sep-

erti “Klanimal” secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang klasifikasi hewan (Saadah & Hasanah, 2023b). Selain itu, pengembangan media pembelajaran sains, seperti kotak kartu ajaib untuk siklus air, telah terbukti valid, praktis, dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Indah, Pristiwanti, et al., 2023). Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran dalam pengajaran materi sains, seperti papan tulis, model, video, dan gambar, telah efektif dalam membantu pemahaman siswa di sekolah dasar (Hardiansyah & Wahdian, 2023b). Penelitian tindakan kelas juga menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran kotak ajaib menyebabkan peningkatan prestasi belajar siswa dalam sains (Harriani, 2023). media pembelajaran berbasis permainan pendidikan yang berfokus pada topik sains tertentu dapat valid, efektif, dan meningkatkan hasil pembelajaran siswa (Jamalludin et al., 2023) Selain itu, tinjauan sistematis studi tentang pembelajaran berbasis video menunjukkan bahwa penggunaan video dalam pendidikan sains dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, meningkatkan prestasi siswa, dan meningkatkan pemahaman konsep ilmiah (Naimah, 2022). Selain itu, pemanfaatan media video dalam pendidikan sains sekolah dasar telah ditemukan berdampak positif pada persepsi siswa tentang pembelajaran, yang mengarah pada peningkatan minat, keterlibatan, dan peningkatan retensi pengetahuan (Panjaitan et al., 2023). Temuan ini secara kolektif menyoroti dampak positif dari pemanfaatan berbagai bentuk media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep sains.

Studi ini secara kolektif menyoroti beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas media pembelajaran dalam pendidikan sains. Faktor-faktor termasuk penggunaan media berbasis Android interaktif seperti “Klanimal” untuk memvisualisasikan konsep sains, membantu retensi memori jangka Panjang (Saadah

& Hasanah, 2023b). Selain itu, ada tidaknya video pembelajaran secara signifikan berdampak pada hasil siswa dalam pembelajaran ilmu alam di sekolah menengah pertama (Saadah & Hasanah, 2023b). Memanfaatkan video pembelajaran meningkatkan penyampaian ide-ide kompleks dan materi yang sulit dijelaskan, berkontribusi pada peningkatan hasil pembelajaran (Suraya et al., 2023). Selain itu, penggunaan alat media dalam pendidikan sains dasar memfasilitasi proses pengajaran, memungkinkan pertukaran pengetahuan yang lebih baik antara guru dan siswa. Terakhir, menggabungkan media berbasis voltaik dalam pendidikan sains meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa dan kemampuan belajar (Sudirman, 2023) Faktor-faktor ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya media pembelajaran yang disesuaikan dan menarik dalam meningkatkan efektivitas pendidikan sains.

#### **D.Partisipasi Siswa dan Respon terhadap Media Pembelajaran Dipelajari dalam Studi-studi Terdahulu**

Studi yang dibahas dalam konteks yang disediakan mengukur tingkat keterlibatan siswa selama penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran sains. Penelitian oleh Yulhendri et al (2022) menemukan bahwa interaksi multimedia dan dosen-mahasiswa secara signifikan mempengaruhi keterlibatan mahasiswa]. Demikian pula, Ramdan et al (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android secara efektif meningkatkan literasi ilmiah siswa, menunjukkan peningkatan keterlibatan]. Suryawan et al (2023) mengamati bahwa siswa merespons sangat tertarik pada media pembelajaran Rulisca, menunjukkan tingkat keterlibatan yang tinggi selama pembelajaran perubahan energi. Selanjutnya Noor dan Manturuk (2023) menyoroti efektivitas narasi fiksi ilmiah dalam melibatkan peserta didik, berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa dalam topik sains. Terakh-



ir, Ismail et al (2020) mengidentifikasi hubungan positif antara penggunaan video STEM dan keterlibatan pembelajaran siswa, menekankan dampak multimedia pada keterlibatan dalam mata pelajaran STEM.

Siswa merespon positif penggunaan berbagai media pembelajaran dalam memahami konsep sains. Penelitian menunjukkan bahwa media berbasis Android interaktif seperti “Klanimal” secara signifikan meningkatkan retensi memori jangka panjang siswa dari konsep sains (Suryawan et al., 2023). Demikian pula, pemanfaatan multimedia di kelas biologi meningkatkan keterlibatan dan antusiasme siswa, dengan fokus pada video animasi yang menghasilkan respons positif 90% (Saadah & Hasanah, 2023b). Game edukasi seperti QuizWhizzer juga efektif dalam memperkuat pemahaman siswa tentang konsep matematika, mendorong kerja sama dan interaksi positif di antara siswa selama proses pembelajaran (Julianti et al., 2022) Selain itu, penggunaan media pembelajaran sains telah ditemukan berdampak positif pada kompetensi kognitif siswa, menunjukkan efektivitas keseluruhan dalam meningkatkan hasil pembelajaran (Suryawan et al., 2023). Secara keseluruhan, penggabungan beragam media pembelajaran membantu dalam membuat konsep sains lebih jelas, lebih menarik, dan lebih mudah dipahami oleh siswa.

Preferensi siswa terhadap jenis media pembelajaran tertentu telah dipelajari secara ekstensif. Penelitian oleh (Wiguna, 2022) mengungkapkan bahwa siswa di SMA Negeri 2 Negara lebih menyukai pembelajaran tatap muka daripada sistem campuran dan online karena pemahaman yang lebih baik melalui interaksi langsung. Demikian pula, Humphries dan Clark (Humphries & Clark, 2021) menemukan bahwa mahasiswa tahun pertama menunjukkan preferensi yang signifikan untuk video yang leb-

ih pendek dan berpotongan daripada kuliah panjang tradisional, yang mengarah pada peningkatan keterlibatan dan kesuksesan. (Ismayanti & Wahyuddin, 2021) menyoroti bahwa siswa menyukai aplikasi seperti WhatsApp, Zoom, dan Google Classroom untuk pembelajaran online selama pandemi COVID-19, meskipun ada tantangan jaringan. (Susdarwono, 2022) menyimpulkan bahwa siswa menunjukkan perbedaan preferensi yang signifikan untuk berbagai model pembelajaran. (Galatsopoulou et al., 2022) menekankan sikap positif siswa terhadap strategi pengajaran berbasis video, menunjukkan niat kuat untuk menggunakan media tersebut untuk pembelajaran aktif.

## **E. Implikasi dari Studi-studi Terdahulu terhadap Praktik Pengajaran dan Pembelajaran Sains**

Guru dapat meningkatkan penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran sains dengan menggabungkan metode inovatif berdasarkan temuan penelitian sebelumnya. Studi menunjukkan bahwa memanfaatkan berbagai media pembelajaran, seperti kotak kartu Ajaib video pembelajaran (Hardiansyah & Wahdian, 2023b) dan bahkan permainan seperti monopoli, dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, antusiasme, dan pemahaman konsep ilmiah. Dengan mengintegrasikan bentuk-bentuk media yang beragam ini, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan efektif. Selain itu, media video telah terbukti meningkatkan persepsi siswa tentang pembelajaran sains, meningkatkan minat, kejelasan konten, retensi pengetahuan, dan pengalaman kolaboratif (Latief & Novalia, 2023). Oleh karena itu, guru dapat memanfaatkan wawasan ini untuk merancang pelajaran sains yang menarik dan berdampak yang memenuhi gaya dan preferensi belajar yang berbeda.

Studi ini memberikan rekomendasi berharga bagi guru dan pembuat kebijakan mengenai pengembangan dan penerapan media pembelajaran dalam pembelajaran sains. Rekomendasi termasuk kebutuhan akan alat pembelajaran yang inovatif dan interaktif untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Saadah & Hasanah, 2023b; Hardiansyah & Wahdian, 2023b; Bungawati & Rahmadani, 2023). Disarankan bahwa memanfaatkan media pembelajaran dapat memfasilitasi proses pengajaran, sehingga memudahkan guru untuk menanamkan pengetahuan dan bagi siswa untuk mencapai tujuan belajar (Rahim et al., 2023). Selain itu, penggunaan gambar media disorot sebagai pengaruh positif yang dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pelajaran sains, menekankan pentingnya media pembelajaran yang relevan untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif (Hariani, 2023). Pembuat kebijakan dan pendidik dapat mengambil manfaat dari rekomendasi ini untuk meningkatkan hasil pendidikan sains melalui pemanfaatan media pembelajaran yang efektif.

## **F. Kekurangan atau Celah Penelitian yang Perlu Dijelajahi Berdasarkan Temua-temuan Studi**

Studi sebelumnya telah secara ekstensif mengeksplorasi manfaat dan tantangan menggunakan media pembelajaran dalam pendidikan sains. Namun, ada aspek yang belum sepenuhnya dibahas atau dipelajari secara memadai. Salah satu aspek tersebut adalah analisis mendalam tentang dampak berbagai jenis media pembelajaran pada berbagai konsep dan topik ilmiah (Indah, Pristiwanti, et al., 2023). Sementara penelitian telah menunjukkan efektivitas video dalam meningkatkan hasil pembelajaran (Hariani, 2023), ada kurangnya penelitian terperinci tentang pengaruh spesifik dari jenis media yang berbeda pada subjek sains yang berbeda (Suraya et al., 2023). Selain itu, integrasi teknologi

yang muncul, seperti platform berbasis Android interaktif seperti “Klanimal” untuk memvisualisasikan konsep ilmiah yang kompleks seperti klasifikasi hewan, menyajikan area baru untuk eksplorasi lebih lanjut dalam penelitian pendidikan sains (Naimah, 2022). Studi lebih lanjut dapat menyelidiki efektivitas komparatif media pembelajaran tradisional dan modern dalam disiplin ilmu yang berbeda untuk meningkatkan praktik pedagogis (Saadah & Hasanah, 2023b).

Studi sebelumnya telah memberikan kontribusi signifikan untuk memahami efektivitas dan penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran sains. Penelitian telah menunjukkan bahwa memanfaatkan video pembelajaran meningkatkan hasil siswa, dengan master rata-rata 93% (Fitriansyah, 2023). Selain itu, pengembangan media pembelajaran berbasis permainan pendidikan yang berfokus pada topik tertentu seperti tekanan telah terbukti valid, efektif, dan mampu meningkatkan hasil pembelajaran siswa (Jamalludin et al., 2023). Selain itu, pembuatan media berbasis Android interaktif, seperti “Klanimal,” telah berhasil memvisualisasikan konsep sains seperti klasifikasi hewan, yang mengarah pada peningkatan retensi memori jangka panjang dan pemahaman di antara siswa (Saadah & Hasanah, 2023b). Selain itu, penggunaan media dalam ilmu sekolah dasar telah disorot sebagai metode yang bermanfaat untuk memfasilitasi proses pengajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa (Naimah, 2022). Secara keseluruhan, studi ini menekankan dampak positif dari berbagai media pembelajaran, termasuk video, game, dan platform interaktif, dalam meningkatkan pendidikan sains.

## BAB 5

# METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan kualitatif dipilih karena tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami dan menggambarkan variasi penggunaan media pembelajaran pada materi sains di satuan pendidikan secara mendalam dan holistik. Penelitian ini berfokus pada eksplorasi fenomena yang terjadi di lapangan, mengungkapkan pandangan dan pengalaman guru serta siswa terkait penggunaan media pembelajaran. Jenis penelitian deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran yang rinci mengenai berbagai media pembelajaran yang digunakan, bagaimana media tersebut diterapkan dalam proses pembelajaran sains, serta faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan dan efektivitas media tersebut. Melalui pengumpulan data yang bersifat kualitatif, seperti wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan analisis dokumen, penelitian ini memberikan pemahaman yang komprehensif dan kontekstual tentang praktik penggunaan media pembelajaran di lingkungan pendidikan.

## B. Lokasi dan Waktu Penelitian

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa sekolah yang terletak di kota Rantau Prapat, Medan, Kupang, dan Lamongan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kriteria lokasi sekolah daerah perkotaan dan daerah marginal. Sekolah-sekolah yang dipilih adalah sekolah tingkat menengah atas dari jenis satuan pendidikan, baik negeri maupun swasta, untuk memastikan representasi yang komprehensif dan inklusif. Melibatkan partisipan dari beberapa sekolah di keempat kota ini, penelitian ini dinilai dapat mengidentifikasi pola-pola penggunaan media pembelajaran yang khas dan berbagai faktor kontekstual yang mempengaruhi praktik pembelajaran sains di masing-masing lokasi. Sekolah yang menjadi Lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Daftar Sekolah Lokasi Penelitian

No	Nama Sekolah	Propinsi
1	SMA Negeri 1 Rantau Utara	Sumatera Utara
2	SMA Negeri 1 Rantau Selatan	Sumatera Utara
3	SMA N 1 Pangkatan	Sumatera Utara
4	SMA Swasta Dharmawagsa	Sumatera Utara
5	SMA Muhammadiyah Kupang	Nusa Tenggara Timur
6	SMA N 5 Kota Kupang	Nusa Tenggara Timur
7	MA Muhammadiyah 10 Lamongan	Jawa Timur
8	MA Muhammadiyah 2 Paciran Lamongan	Jawa Timur
9	MA Darul Ma'arif Lamongan	Jawa Timur

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024, yang bertepatan dengan semester genap tahun ajaran 2023-

2024. Pemilihan periode waktu ini memungkinkan peneliti untuk mengamati penggunaan media pembelajaran dalam suasana akademik yang sedang aktif, serta memanfaatkan momen ketika kegiatan pembelajaran berada pada puncaknya. Selain itu, waktu tersebut juga memberikan kesempatan untuk mengumpulkan data secara intensif dan berkelanjutan, sehingga dapat menghasilkan temuan yang mendalam dan akurat.

### 3. Partisipan Penelitian

#### a. Deskripsi Partisipan/ Responden

Penelitian ini melibatkan partisipan dari beberapa sekolah di kota Rantauprapat, Medan, Kupang, dan Lamongan. Partisipan terdiri dari guru yang terlibat dalam pembelajaran sains, yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu seperti pengalaman mengajar, keterlibatan aktif dalam penggunaan media pembelajaran, dan ketersediaan untuk berpartisipasi dalam penelitian. Demografi responden dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Demografi Responden

No.	Nama Sekolah	Jenis Kelamin	Asal Daerah
1.	SMA N 1 Rantau Utara	Perempuan	Rantauprapat, Sumatera Utara
2.	SMA N 1 Rantau Selatan	Laki-Laki	Rantauprapat, Sumatera Utara
3.	SMA N 1 Pangkatan	Perempuan	Rantauprapat, Sumatera Utara
4.	SMA Swasta Dharmaawangsa	Perempuan	Medan, Sumatera Utara
5.	SMA Swasta Dharmaawangsa	Perempuan	Medan, Sumatera Utara
6.	SMA Swasta Dharmaawangsa	Laki-Laki	Medan, Sumatera Utara

7.	MA Darul Ma'arif Lamongan	Perempuan	Lamongan, Jawa Timur
8.	MA Muhammadiyah 10 Lamongan	Perempuan	Lamongan, Jawa Timur
9.	MA Muhammadiyah 2 Paciran Lamongan	Laki-laki	Lamongan, Jawa Timur
10.	SMA Muhammadiyah Kupang	Perempuan	Kupang, Nusa Tenggara Timur
11.	SMA Muhammadiyah Kupang	Laki-Laki	Kupang, Nusa Tenggara Timur
12.	SMA N 5 Kupang	Laki-Laki	Kupang, Nusa Tenggara Timur
13.	SMA N 5 Kupang	Perempuan	Kupang, Nusa Tenggara Timur

### **b. Teknik Pemilihan Partisipan/ Responden**

Partisipan dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yang memungkinkan peneliti untuk memilih individu-individu yang dapat memberikan informasi yang kaya dan relevan terkait dengan tujuan penelitian. Kriteria pemilihan meliputi variasi media pembelajaran yang digunakan, latar belakang sekolah yang berbeda (negeri dan swasta), dan lama masa kerja.

## **C. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Observasi**

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung penggunaan media pembelajaran dalam proses pengajaran sains di kelas. Peneliti menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan untuk mencatat berbagai aspek seperti jenis media yang digunakan, cara penggunaannya, interaksi antara guru dan siswa, serta respon siswa terhadap media pembelajaran tersebut. Observasi



ini dilakukan secara partisipatif, dimana peneliti terlibat langsung dalam lingkungan kelas untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dinamika pembelajaran yang terjadi. Rubrik observasi penggunaan media pembelajaran dalam proses pengajaran sains yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Rubrik Observasi penggunaan media pembelajaran

No	Aspek Observasi	Aspek Observasi	Aspek Observasi	Aspek Observasi
1	Jenis Media yang Digunakan	Jenis media yang tersedia dan digunakan dalam pembelajaran sains	1-4	1: Tidak ada media yang digunakan, 2: Media non-digital saja, 3: Media digital saja, 4: Kombinasi media digital dan non-digital
2	Cara Penggunaan Media	Media digunakan secara efektif dalam menyampaikan materi Media digunakan secara interaktif dan menarik	1-4	1: Tidak efektif, 2: Kurang efektif, 3: Cukup efektif, 4: Sangat efektif
3	Interaksi Guru dan Siswa	Guru mengarahkan penggunaan media dengan jelas Guru melibatkan siswa dalam penggunaan media	1-4	1: Tidak ada interaksi, 2: Interaksi minimal, 3: Interaksi cukup baik, 4: Interaksi sangat baik

4	Respon Siswa terhadap Media	Siswa menunjukkan minat dan antusiasme Siswa terlibat aktif selama pembelajaran menggunakan media	1-4	1: Tidak tertarik, 2: Kurang tertarik, 3: Cukup tertarik, 4: Sangat tertarik
5	Efektivitas Media dalam Pembelajaran	Media membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik Media memfasilitasi pembelajaran yang lebih mendalam	1-4	1: Tidak efektif, 2: Kurang efektif, 3: Cukup efektif, 4: Sangat efektif

## 2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam dari perspektif guru dan siswa mengenai penggunaan media pembelajaran. Peneliti menggunakan panduan wawancara semi-terstruktur, yang memungkinkan adanya fleksibilitas dalam mengeksplorasi topik-topik yang relevan selama wawancara. Wawancara ini melibatkan guru sains yang memiliki pengalaman dalam menggunakan berbagai media pembelajaran. Melalui wawancara ini, peneliti berupaya memahami motivasi, persepsi, dan evaluasi partisipan terhadap efektivitas media pembelajaran yang digunakan. Rubrik wawancara dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Rubrik Wawancara

No	Aspek Wawancara	Indikator	Pertanyaan
1	Masa Mengajar	Lama mengajar di sekolah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa lama Anda sudah mengajar di sekolah ini?</li> <li>2. Apakah Anda mengajar mata pelajaran lain selain sains? Jika ya, apa saja?</li> </ol>
2	Jenis Media yang Digunakan	Variasi dan frekuensi penggunaan media pembelajaran (digital dan non-digital)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa saja jenis media pembelajaran yang Anda gunakan dalam mengajar sains?</li> <li>2. Seberapa sering Anda menggunakan media digital (proyektor, komputer, tablet) dalam pembelajaran?</li> <li>3. Seberapa sering Anda menggunakan media non-digital (buku teks, poster, model fisik) dalam pembelajaran?</li> </ol>
3	Kendala dalam Mengembangkan Media Pembelajaran	Jenis dan tingkat kendala yang dihadapi serta cara mengatasi kendala	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa saja kendala yang Anda hadapi dalam mengembangkan atau menggunakan media pembelajaran?</li> <li>2. Bagaimana cara Anda mengatasi kendala tersebut?</li> <li>3. Apakah ada dukungan dari pihak sekolah dalam mengatasi kendala tersebut?</li> </ol>

4	Saran untuk Meningkatkan Penggunaan Media	Ide dan saran yang diberikan untuk peningkatan penggunaan dan pengembangan media pembelajaran di sekolah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menurut Anda, apa yang bisa dilakukan untuk meningkatkan penggunaan media pembelajaran di sekolah ini?</li> <li>2. Apakah Anda memiliki saran atau ide untuk pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif?</li> <li>3. Bagaimana peran teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah menurut Anda?</li> </ol>
---	---	--	---

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi melibatkan pengumpulan data sekunder dari berbagai dokumen yang relevan dengan penelitian ini. Dokumen yang dikumpulkan meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan LKPD. Analisis terhadap dokumen-dokumen ini memberikan konteks tambahan dan memperkaya data yang diperoleh dari observasi, wawancara. Dokumentasi ini juga membantu mengonfirmasi temuan penelitian dan memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai implementasi media pembelajaran di berbagai sekolah.

### D. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi akan dianalisis secara statistik untuk memberikan gambaran mengenai variasi penggunaan media pembelajaran pada materi sains di satuan pendidikan. Statistik deskriptif seperti

frekuensi, persentase, dan rata-rata, akan digunakan untuk menganalisis dan menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram. Teknik ini untuk mengidentifikasi pola-pola penggunaan media pembelajaran, jenis media yang paling sering digunakan, serta persepsi terhadap efektivitas media tersebut. Analisis ini juga membantu dalam mengungkap perbedaan dan persamaan penggunaan media pembelajaran di berbagai sekolah dan kota yang diteliti, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas dan terperinci mengenai praktik pembelajaran sains yang ada.

## **E. Tahapan Penelitian**

### **1. Persiapan**

Pada tahap persiapan penelitian, langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun instrumen penelitian yang mencakup lembar observasi dan panduan wawancara. Setelah itu, peneliti melakukan visitasi untuk mendapatkan izin dari pihak sekolah serta komite etika penelitian untuk memastikan bahwa penelitian dapat dilakukan secara sah dan etis. Selain itu, diadakan pertemuan awal dengan guru dan siswa untuk menjelaskan tujuan serta prosedur penelitian sehingga semua pihak yang terlibat memahami dan mendukung pelaksanaan penelitian tersebut.

### **2. Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data, peneliti melaksanakan observasi di kelas untuk mengamati penggunaan media pembelajaran. Selanjutnya, dilakukan wawancara mendalam dengan guru untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman mereka dengan media pembelajaran. Dokumen terkait seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan LKPD juga dikumpulkan untuk melengkapi data penelitian.

### **3. Analisis Data**

Pada tahap analisis data, langkah pertama adalah mengolah data observasi dan wawancara menggunakan teknik statistik deskriptif. Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram untuk memberikan gambaran kuantitatif yang jelas. Selain itu, temuan dari observasi dan wawancara akan dianalisis secara tematik untuk mendukung dan memperkaya data kuantitatif, sehingga menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai penggunaan media pembelajaran.

## **F. Etika Penelitian**

### **1. *Informed Consent***

Peneliti wajib mendapatkan persetujuan tertulis dari semua partisipan setelah menjelaskan secara rinci tujuan, prosedur, manfaat, dan potensi risiko yang mungkin timbul dari penelitian. Ini bertujuan untuk memastikan bahwa partisipan sepenuhnya memahami apa yang terlibat dalam penelitian dan memberikan persetujuan mereka secara sukarela.

### **2. Kerahasiaan dan Anonimitas**

Peneliti harus menjaga kerahasiaan identitas partisipan dan memastikan bahwa data yang dikumpulkan disimpan dengan aman. Selain itu, dalam laporan penelitian, identitas partisipan akan dilindungi dengan menggunakan kode atau pseudonim, sehingga privasi partisipan tetap terjaga dan informasi pribadi mereka tidak diungkapkan.

### **3. Hak Partisipan**

Partisipan memiliki hak untuk menarik diri dari penelitian kapan saja tanpa menghadapi konsekuensi apa pun. Sepanjang

proses penelitian, peneliti harus menghormati hak-hak partisipan, memastikan bahwa mereka diperlakukan dengan adil dan tanpa paksaan, serta memberikan kenyamanan dan rasa aman kepada mereka.

## G. Integritas dan Objektivitas

Peneliti harus menjaga integritas dan objektivitas selama proses pengumpulan dan analisis data. Hal ini mencakup menghindari bias dan manipulasi data untuk memastikan bahwa hasil penelitian valid dan dapat dipercaya. Peneliti harus berpegang pada prinsip-prinsip ilmiah yang ketat dan transparan dalam seluruh proses penelitian.

### Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang diperhatikan dalam menafsirkan hasilnya. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1. Lingkup geografis.** Penelitian ini hanya dilakukan di beberapa sekolah di kota Rantauprapat, Medan, Kupang dan Lamongan. Meskipun keempat kota ini dipilih untuk memberikan variasi kontekstual, hasil penelitian mungkin tidak sepenuhnya mewakili situasi di kota atau daerah lain.
- 2. Jumlah partisipan.** Meskipun teknik purposive sampling digunakan untuk memilih partisipan yang relevan, jumlah guru yang terlibat dalam penelitian ini terbatas sehingga dapat mempengaruhi generalisasi temuan.
- 3. Waktu Penelitian.** Waktu penelitian yang terbatas pada periode Maret hingga Mei 2024, yang mungkin tidak mencerminkan variasi penggunaan media pembelajaran sepanjang tahun ajaran penuh.

- 4. Pengumpulan Data.** Keterbatasan dalam pengumpulan data dapat terjadi karena bergantung pada kesediaan partisipan untuk memberikan informasi yang jujur dan lengkap selama wawancara dan kuesioner.
- 5. Analisis data.** Penggunaan analisis kuantitatif deskriptif memberikan gambaran umum tetapi mungkin tidak mengungkapkan hubungan kausal yang mendalam antara variabel. Meskipun demikian, penelitian ini tetap memberikan wawasan berharga mengenai variasi penggunaan media pembelajaran pada materi sains dan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut di masa depan.



## BAB 6

# MEDIA PADA PEMBELAJARAN SAINS DI SMA

Bab 6 ini membahas data hasil temuan yang akan diuraikan dari data penelitian mengenai variasi media pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran sains, serta menganalisis dan membahas bagaimana media ajar mempengaruhi pembelajaran di berbagai institusi pendidikan di Indonesia. Data yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi akan diintegrasikan untuk memberikan gambaran media apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran dan bagaimana dampaknya pembelajaran menggunakan media dalam mengvisualisasi konsep yang diajarkan pada siswa. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran tidak hanya meningkatkan kualitas visual materi pembelajaran, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa/mahasiswa. Namun, terdapat beberapa kendala teknis dan kebutuhan akan pelatihan yang memadai bagi pendidik untuk memaksimalkan pembelajaran. Bab ini juga akan membahas dampak dari kendala-kendala tersebut dan memberikan rekomendasi untuk mengatasinya.

## A. Responden

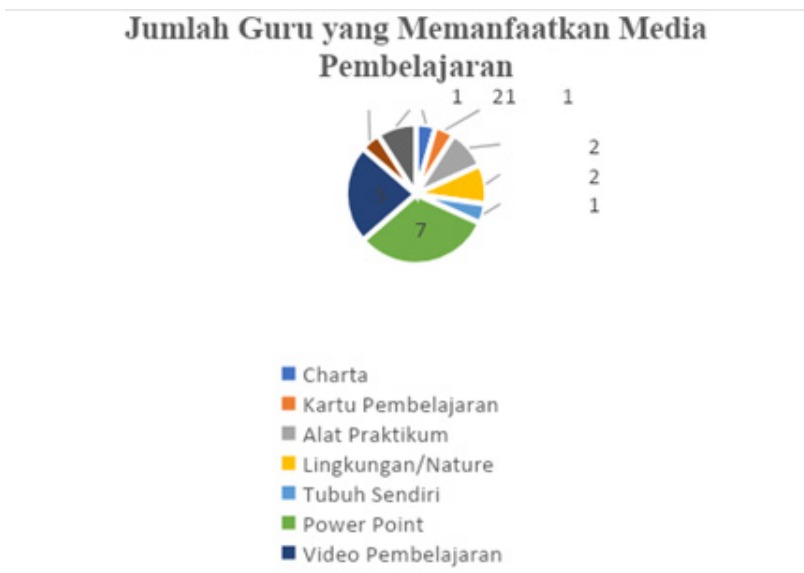
Data responden yang diteliti adalah guru biologi yang diambil dari 3 Propinsi yaitu Propinsi Sumatera Utara, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Timur (Tabel 6.1). Pengalaman mengajar guru ada yang masih 6 tahun (2 orang), 8 tahun (2 orang), 10 tahun (2 orang), 12 tahun (3 orang), 15 tahun (1 orang), dan 20 tahun (2 orang). Berdasarkan hasil penelitian, guru yang mengajar selama 10- 20 tahun mengalami kendala dalam membuat media pembelajaran sendiri dikarenakan guru tidak mengikuti perkembangan teknologi digital untuk diadaptasi sebagai media pembelajaran.

Tabel 6.1. Demografi Responden

No.	Jenis Kelamin	Lama Mengajar	Asal Daerah
1.	Perempuan	8 tahun	Rantauprapat, Sumatera Utara
2.	Laki-Laki	12 tahun	Rantauprapat, Sumatera Utara
3.	Perempuan	15 tahun	Rantauprapat, Sumatera Utara
4.	Perempuan	20 tahun	Medan, Sumatera Utara
5.	Perempuan	6 tahun	Medan, Sumatera Utara
6.	Laki-Laki	8 tahun	Medan, Sumatera Utara
7.	Perempuan	13 tahun	Lamongan, Jawa Timur
8.	Perempuan	6 tahun	Lamongan, Jawa Timur
9.	Laki-laki	20 tahun	Lamongan, Jawa Timur
10.	Perempuan	10 tahun	Kupang, Nusa Tenggara Timur
11.	Laki-Laki	10 tahun	Kupang, Nusa Tenggara Timur
12.	Laki-Laki	12 tahun	Kupang, Nusa Tenggara Timur
13.	Perempuan	12 tahun	Kupang, Nusa Tenggara Timur

## B. Media Pembelajaran Guru Biologi

Media pembelajaran salah satu faktor penting yang harus digunakan guru biologi agar siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Hasil penelitian media pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran sains didominasi oleh Power Point (32%), Video Pembelajaran (23%), Alat Praktikum (9%), Lingkungan/Nature (9%), Games/Animasi Interaktif (9%), Charta (5%), Kartu Pembelajaran (5%), Tubuh sendiri (5%), dan Miniatur sel (5%) (Gambar 6.1). Dari hasil menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan guru didominasi oleh video pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru menyatakan bahwa video pembelajaran yang digunakan guru adalah adaptasi video dari YouTube.



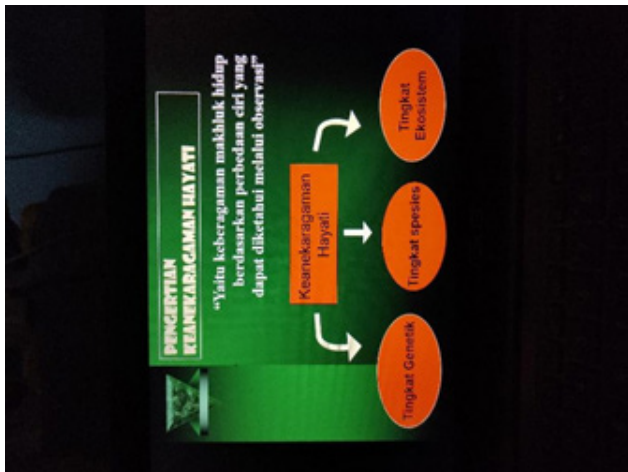
Gambar 6.1 Media Pembelajaran Guru Biologi

Sebanyak 32% guru menggunakan *Power Point* (Gambar 6.2 dan Gambar 6.3) sebagai media pembelajaran, berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa guru cenderung menggunakan

media *Power Point* karena lebih mudah dan praktis dalam pembuatan media. Guru memilah gambar dan materi yang dimuat di dalam *Power Point*. Dari hasil penelitian ini, guru yang ada di propinsi Sumatera Utara, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Timur menggunakan media *Power Point* dalam proses pembelajaran.

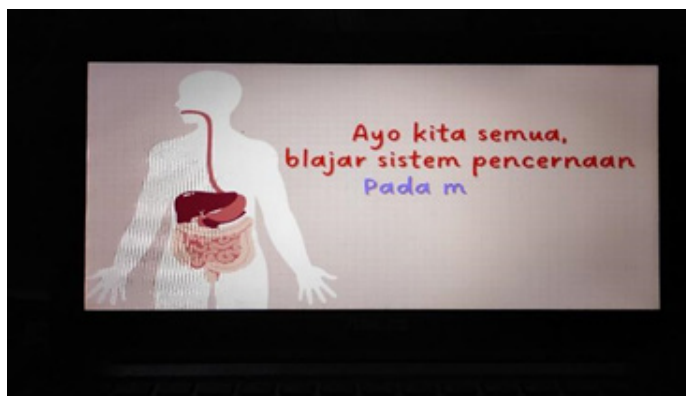


Gambar 6.2. Power Point pada materi kandungan makanan



Gambar 6.3. Media Pembelajaran Power Point keterangan mahluk hidup

Video pembelajaran dipilih guru sebagai media pembelajaran sebanyak 23% karena media ini mampu menambah minat siswa untuk belajar. Media pembelajaran berupa video menampilkan visual yang disukai oleh siswa. Hasil wawancara menyatakan bahwa dalam pembuatan video pembelajaran, guru biasanya mengunduh dari YouTube dikarenakan guru belum memiliki kemampuan untuk membuat video pembelajaran sendiri (Gambar 6.4).



Gambar 6.4. Video Pembelajaran Guru

Media pembelajaran lainnya yang digunakan guru yaitu alat praktikum (9%) berupa alat dan bahan yang sudah tersedia di laboratorium. Alat praktikum yang biasa digunakan guru adalah mikroskop dengan tujuan untuk melihat sel ataupun mikroorganisme. Selain itu, ada juga kancing genetica untuk menjelaskan materi hereditas (Gambar 6.5).



Gambar 6.5. Alat Praktikum Guru

Lingkungan/Nature (9%) digunakan guru untuk mengenalkan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar. Guru biasanya memanfaatkan lingkungan sekolah atau mengajak siswa ke tempat lain untuk indentifikasi keanekaragaman hewan dan tumbuhan, Games/Animasi Interaktif (9%) juga digunakan guru dalam pembelajaran. Media game interaktif ini digunakan oleh guru di Lamongan, Jawa Timur. Namun dalam penggunaannya, guru mengalami kendala karena di sekolah tidak diperbolehkan membawa *handphone*. Charta (5%), Kartu Pembelajaran (5%), Tubuh sendiri (5%), dan Miniatur sel (5%) juga hanya digunakan oleh guru di Kupang, Nusa Tenggara Timur (Gambar 6.6).



Gambar 6.6. Media Pembelajaran Charta, Kartu Pembelajaran dan Miniatur Sel

### C. Pemanfaatan Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan guru secara terencana untuk menyampaikan materi sehingga pembelajaran yang dilakukan di kelas lebih interaktif dan siswa memiliki motivasi dan minat dalam mengikuti pembelajaran. Saat ini sudah banyak *platform* media pembelajaran yang bisa dimanfaatkan guru untuk menghasilkan media. Kecanggihan *Artificial Intelligences* (AI) juga sudah banyak ditemui di google dan mampu menghasilkan media pembelajaran yang memiliki penampilan visual yang pastinya disukai oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, media pembelajaran yang banyak digunakan adalah guru di Propinsi Sumatera Utara, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Timur *Microsoft Power Point* (32%). Media ini digunakan guru karena lebih mudah dan praktis dalam proses pembuatannya dan memberikan visual yang membuat siswa lebih semangat dalam proses pembelajaran. Bagi guru, menggunakan PowerPoint sebagai alat bantu mengajar membantu menyam-

paikan materi dengan mudah, meningkatkan kejelasan presentasi, dan menarik perhatian siswa. Hal ini juga memungkinkan guru untuk mengilustrasikan pesan mereka secara efektif dan menciptakan suasana yang menarik di dalam kelas. Selain itu, presentasi PowerPoint memberi guru kesempatan untuk menggunakan gambar, animasi, video, dan suara, yang dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan pengalaman belajar. Bagi siswa, presentasi PowerPoint dapat meningkatkan interaktivitas mereka dan memberi mereka berbagai modalitas untuk memenuhi gaya belajar yang berbeda, seperti kinestetik, pendengaran, dan visual. Siswa juga menganggap presentasi PowerPoint sebagai alat yang efektif untuk mengajar, karena membantu mereka memahami konten dengan mudah dan mengingat poin-poin penting.

Penelitian telah menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbasis *PowerPoint* secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran siswa dalam biologi, terutama pada topik seperti sistem peredaran darah (Astuti et al., 2019). Menggabungkan PowerPoint dengan model penemuan telah ditemukan layak dan efektif dalam melibatkan siswa secara aktif selama proses pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran seperti pencemaran lingkungan (Dahniar, 2022). Selain itu, sifat interaktif media PowerPoint membantu siswa berkonsentrasi, meningkatkan antusiasme mereka untuk belajar, dan meningkatkan motivasi, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan kinerja akademik dalam biologi (Anggraini et al., 2022). Studi juga menunjukkan bahwa menggunakan PowerPoint sebagai media pembelajaran meningkatkan minat siswa dalam belajar biologi, sebagaimana dibuktikan dengan persentase persetujuan yang tinggi dan kesepakatan yang kuat mengenai efektivitasnya selama pandemic (Azizah et al., 2022).



Pembelajaran biologi adalah salah satu pembelajaran yang membutuhkan media pembelajaran yang menarik karena materi yang diajarkan dalam biologi harus bisa ditampilkan secara visual sehingga siswa tidak mengalami kendala dalam mencerna materi yang diberikan guru. Berdasarkan hasil penelitian sebesar 23% guru biologi menggunakan video pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru menyatakan bahwa video pembelajaran dapat membuat siswa lebih semangat dalam pembelajaran karena tampilan visual yang menarik dan diiringi dengan musisi yang mampu menimbulkan retensi siswa tentang materi yang telah disampaikan. Guru biologi harus menggunakan video pembelajaran karena mereka meningkatkan motivasi siswa, memfasilitasi penyerapan materi yang lebih baik, dan menyediakan lingkungan belajar yang imersif. Penelitian menekankan efektivitas video di kelas biologi, menunjukkan bahwa siswa berkinerja lebih baik ketika terkena materi video, yang membantu menyampaikan informasi secara akurat dan melibatkan kemampuan modern (Varisa & Fikri, 2022). Selain itu, animasi yang dirancang dengan baik dapat mengalihkan fokus dari menghafal ke memahami prinsip dan proses yang mendasari dalam biologi, mempromosikan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep seperti mitosis dan meiosis (Kalas & Redfield, 2022). Selain itu, penggunaan video 360 derajat di ruang kelas telah ditemukan berdampak positif pada sikap guru biologi pascasarjana, terutama mereka yang memiliki pengalaman teknologi canggih, dengan menawarkan pengalaman belajar yang mendalam. Selain itu, media pembelajaran berbasis vlog telah dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan metode kuliah tradisional, memberikan peluang belajar mandiri dan alat praktis untuk mengajarkan topik biologi seperti perubahan lingkungan<sup>[4]</sup>. Secara keseluruhan, memasukkan multimedia seperti video ke dalam pelajaran biologi tidak hanya meningkatkan

minat siswa dan kualitas pembelajaran tetapi juga memungkinkan pengembangan keterampilan dan keterlibatan aktif di kelas.

Berbagai jenis dan kebutuhan selalu dibutuhkan untuk memudahkan belajar dan mengajar. Kemajuan zaman menuntut perubahan kebutuhan media pembelajaran. Perubahan kebutuhan media pembelajaran dapat terjadi baik jenis maupun kuantitas faktor: (1) perubahan kurikulum dan (2) revolusi industri 4.0. (Norra, 2020). Media pembelajaran memainkan peran penting dalam proses pembelajaran biologis dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, motivasi, efektivitas, dan minat dalam menggunakan teknologi (Suryaningsih, 2022). Berbagai jenis media pembelajaran, seperti VEE Diagram, aplikasi berbasis teknologi, vlog, dan e-booklet, telah dikembangkan untuk mendukung pendidikan biologi. Media ini membantu dalam mengeksplorasi konsep biologis, menghubungkan teori dengan metodologi, dan mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran (Wurarah, 2023), (Varisa & Fikri, 2022). Dengan memanfaatkan alat pembelajaran yang inovatif, siswa dapat mengembangkan keterampilan hidup, meningkatkan pemahaman mereka tentang keanekaragaman hayati, dan mendapatkan pengetahuan praktis tentang topik lingkungan. Secara keseluruhan, media pembelajaran tidak hanya memfasilitasi perolehan pengetahuan tetapi juga menumbuhkan keterlibatan yang lebih dalam dengan konsep biologis, membuat pengalaman belajar lebih bermakna dan efektif (Rostikawati et al., 2023).

Penggunaan media pembelajaran berbasis digital seperti video pembelajaran sangat dibutuhkan oleh siswa karena siswa biasanya lebih menyukai pembelajaran yang menampilkan visual yang menarik, sehingga bisa meningkatkan minat dan motivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran. Media pembelajaran berba-

sis digital bisa dibuat sendiri dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence* (AI) seperti *whimsical* yang bisa membantu guru untuk membuat peta konsep yang lebih menarik dengan hanya memberikan kata kunci dari materi, maka muncul peta konsep yang siap untuk diberikan ke siswa. Penggunaan canva juga bisa membuat power point lebih menarik. Canva juga bisa digunakan untuk membuat infografis agar media pembelajaran yang ditampilkan lebih bervariasi. *Artificial Intelligence* lainnya yang bisa digunakan guru untuk merancang *power point* yang lebih menarik dengan menggunakan *Presentation AI*. Pada AI ini, guru tidak perlu bingung untuk membuat design, dengan memberika satu deskripsi teks, *tools AI* ini sudah bisa langsung mendesain *power point* yang lengkap beserta isinya dan bahkan diberikan *template* juga.

Penelitian tentang pemanfaatan video pembelajaran biologi menunjukkan bahwa menggabungkan media pembelajaran berbasis TIK, khususnya video, secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran siswa dalam biologi (Suraya et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa video yang dirancang berdasarkan teori beban kognitif menyebabkan peningkatan substansial dalam nilai tes, dengan ukuran efek yang besar, menunjukkan efektivitas video yang dikuratori dengan hati-hati dalam mengurangi beban ekstrinsik siswa dan meningkatkan kinerja akademik (Ningsih et al., 2023). Selanjutnya, tinjauan sistematis penelitian tentang penggunaan video dalam pembelajaran menyoroti bahwa video efektif dalam meningkatkan efektivitas dan pencapaian pembelajaran, khususnya dalam pendidikan sains (Naimah, 2022). Secara keseluruhan, penggunaan video pembelajaran dalam pendidikan biologi sangat penting untuk meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman, dan hasil pembelajaran secara keseluruhan.

Selain menggunakan media pembelajaran berupa video, guru juga memanfaatkan media pembelajaran dari alam pada materi ekosistem, guru memperkenalkan kondisi alam dan memberikan label pada tumbuhan dengan menggunakan bahasa latin. Dengan memanfaatkan kondisi alam, dalam pembelajaran biologi dapat melaksanakan praktikum suksesi agar siswa mampu menganalisis terjadi ekosistem yang tidak seimbang di alam, maka untuk menyeimbangkan ekosistem dapat dilakukan dengan cara suksesi. Langkah-langkah yang dilakukan guru dalam pratikum suksesi yakni: 1) mencari tempat dengan ukuran 3 x 2 meter kemudian diberi batas dengan menggunakan pacak yang diikat dengan tali plastic; 2) siswa menuliskan komponen biotik dan abiotik yang terdapat di dalam tempat tersebut; 3) siswa melakukan penggundulan dengan mencabut rumput pada area suksesi; 4) dilakukan pengamatan selama 4 minggu untuk melihat komponen biotik dan abiotic yang dapat dijumpai di area suksesi. Dengan praktikum suksesi yang dilakukan di alam, mampu meningkatkan berpikir kritis siswa karena banyaknya siswa yang bertanya dari hasil pengamatan suksesi selama 4 minggu tersebut.

Penelitian telah menunjukkan dampak signifikan dari memasukkan alam ke dalam pembelajaran biologi. Penelitian Triana Santi menunjukkan bahwa memanfaatkan pendekatan alam sekitarnya dengan model Discovery Learning meningkatkan hasil pembelajaran biologi pada siswa sekolah menengah (Santi, 2023). (Roshayanti et al., 2022) menekankan pentingnya model, baik fisik maupun non-fisik, dalam pendidikan biologi, menyoroti peran mereka dalam mewakili objek hidup dan meningkatkan pengalaman belajar. Selain itu, studi percontohan Patrick C. Owen mengungkapkan bahwa mengajar mahasiswa tentang jamur dan biologi tanaman pada jalan-jalan alam sama efektifnya dengan instruksi berbasis kelas, yang mengarah pada sikap positif terhadap

materi meskipun ada tantangan seperti gangguan dan suhu ekstrim (Kras, 2022). Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi manfaat mengintegrasikan pengalaman berbasis alam ke dalam pendidikan biologi untuk meningkatkan hasil pembelajaran dan keterlibatan siswa.

## **D. Problematika Guru dalam Pembuatan Media Pembelajaran**

Guru menghadapi berbagai kendala dalam menciptakan media pembelajaran. Hambatan ini termasuk faktor internal seperti kebiasaan tidak menggunakan media, kesulitan dalam menganalisis kebutuhan materi pembelajaran, kesalahpahaman pendekatan yang berpusat pada siswa, dan kurangnya waktu untuk pembuatan media. Kendala yang dihadapi guru yakni kurangnya keterampilan teknologi dalam merancang video pembelajaran dan tantangan dalam penggunaan peralatan dan produksi video pembelajaran. Kedua kendala ini yang banyak dialami oleh guru, terutama pada guru yang sudah berusia 45-58 tahun. Lemahnya keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi dapat diatasi dengan memberikan pelatihan kepada para guru, sehingga guru akan terbiasa untuk menghasilkan media pembelajaran. Hambatan selanjutnya, faktor eksternal seperti 1) Kualitas internet yang buruk, dimana ini terjadi pada guru yang bertempat tinggal di daerah yang kualitas jaringan internet tidak memadai, sehingga tidak mampu mengakses media pembelajaran; 2) Interaksi guru-siswa yang terbatas dikarenakan kebanyakan guru yang melakukan pembelajaran hanya menggunakan metode konvensional sehingga siswa hanya fokus mendengarkan guru dan tidak diberi ruang untuk berdiskusi; 3) Penggunaan fasilitas yang tersedia yang tidak memadai juga menghambat proses pembelajaran. Hampir seluruh sekolah di Indonesia tidak memiliki fasilitas yang memadai seper-

ti penggunaan jaringan wifi dan laboratorium. Selain itu, tantangan seperti kurangnya waktu, kesulitan dalam menggunakan alat pengeditan digital, biaya tinggi, pengetahuan terbatas, dan kendala jaringan semakin menghambat guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia. Mengatasi hambatan ini membutuhkan upaya seperti pelatihan, kolaborasi antar guru, membahas pendanaan untuk media, dan memberikan bimbingan teknis untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menciptakan materi pembelajaran yang efektif (Pratiwi & Nugraheni, 2022; Anshari & Akmam, 2022).

Salah satu tantangan utama adalah kebiasaan mengajar yang terbentuk selama bertahun-tahun, yang umumnya berfokus pada penggunaan buku teks pelajaran dan presentasi *Power Point* (PPT) yang cenderung monoton dan penuh dengan kalimat penjelasan Panjang sehingga siswa menjadi bosan ketika melihat tampilan media pembelajaran guru. Kendala lainnya yang dihadapi guru dalam membuat media pembelajaran adalah (1) guru yang tidak melek dengan teknologi, sehingga guru mengalami kesulitan dalam mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk video. Keterbatasan ini yang menyebabkan guru lebih suka memanfaatkan buku teks yang sudah disediakan oleh sekolah sehingga minat dan motivasi siswa rendah untuk mengikuti proses pembelajaran biologi; (2) kurangnya pelatihan untuk guru dalam pembuatan media pembelajaran.

Responden memiliki waktu mengajar yang bervariasi, guru dengan masa mengajar 10-20 tahun memiliki kendala untuk membuat media pembelajaran sehingga guru biasanya hanya memanfaatkan buku teks saja. Selain itu, guru juga memang malas untuk belajar teknologi baru. Guru sudah terbiasa menggunakan cara konvensional, dan jika ingin membuat media pembelajaran

pun, guru biasanya meminta tolong kepada guru yang masih muda. Dengan kebiasaan seperti ini, menjadi salah satu penyebab guru tidak bisa membuat media pembelajaran. Responden dengan masa kerja dibawah 10 tahun, lebih sering menggunakan media pembelajaran yang interaktif seperti games/ animasi, video pembelajaran, menggunakan canva untuk membuat infografis atau presentasi materi. Kemampuan guru muda dalam menggunakan media pembelajaran yang lebih digital dan beragam kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, masa pengajarannya yang relatif baru memungkinkan dia lebih terbuka terhadap teknologi dan inovasi dalam pendidikan. Selain itu, akses yang lebih mudah terhadap sumber daya digital dan pelatihan yang lebih sering ditawarkan kepada guru-guru muda mungkin juga berkontribusi pada kemahirannya dalam menggunakan media digital. Namun, meskipun demikian, Guru juga menghadapi sejumlah hambatan dan kendala dalam mengajar dengan media digital. Tantangan tersebut berupa keterbatasan akses internet di sekolah (jaringan wifi yang lemah), kurangnya fasilitas teknologi yang memadai seperti komputer atau proyektor di kelas, serta resistensi dari siswa yang kurang terbiasa dengan metode pembelajaran digital. Selain itu, ia juga belum bisa membuat konten digital sendiri.

Latar belakang pendidikan guru juga memiliki pengaruh dalam pembuatan media pembelajaran. Guru dengan latar belakang lulusan Pendidikan biologi memiliki kelebihan pedagogis, akan tetapi ada beberapa guru yang belum mampu mengembangkan media pembelajarannya sendiri. Terdapat guru yang tidak memiliki latar belakang pendidikan bidang murni, sehingga guru selalu menggunakan metode praktikum yang memudahkan siswa untuk memahami materi biologi. Metode praktikum dalam pembelajaran biologi menawarkan beberapa keuntungan, seperti

yang disorot dalam makalah penelitian. Pertama, ini memberikan pengalaman langsung, penting untuk memahami konsep biologis (Robika, 2023). Kedua, ini meningkatkan keterampilan siswa dalam membuat persiapan biologis, seperti pemasangan utuh dan teknik tangan bebas, yang mengarah pada peningkatan hasil pembelajaran (Ulandari et al., 2022). Selain itu, metode praktikum, khususnya model praktik berbasis resep memasak, telah ditemukan menghasilkan pencapaian yang relatif baik dalam hasil pembelajaran biologi (Artayasa et al., 2021). Selain itu, kegiatan praktis dalam biologi, ketika dilaksanakan dengan baik, berkontribusi signifikan terhadap hasil pembelajaran siswa, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian di sekolah menengah pertama di Indonesia (Agustina et al., 2019). Secara keseluruhan, metode praktikum tidak hanya memperkaya pengetahuan teoritis tetapi juga menumbuhkan keterampilan praktis dan pemahaman yang lebih dalam tentang fenomena biologis, menjadikannya pendekatan yang berharga dalam pendidikan biologi.



## BAB 7

# PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan variasi media pembelajaran pada materi sains tingkat SMA sesuai dengan wilayah yang tersebar mulai Jawa Timur, Sumatra Utara dan Nusa Tenggara Timur memiliki media yang bervariasi dalam media yang digunakan dalam pembelajaran sains, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut: Penggunaan bervariasi dalam materi pembelajaran, membuat materi lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Setiap media yang digunakan disesuaikan dengan materi yang disampaikan dan media yang dibutuhkan untuk menunjang pemahaman siswa juga yang terdapat diligkungan agar siswa dapat mengamati secara langsung. Media mendorong keterlibatan dan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran untuk melakukan pengamatan secara langsung atau melalui media nyata agar konsep mudah difahami oleh siswa. Dengan materi yang lebih interaktif, siswa menjadi lebih termotivasi untuk berpartisipasi dalam diskusi dan kegiatan kelas.

Adapun media yang jarang digunakan guru adalah media IA (artificial Intelligence) sehingga siswa dapat melakukan pengamatan secara mendalam menggunakan teknologi yang lebih

canggih dan beberapa kendala teknis dalam menggunakan teknologi karena keterbatasan pendidik dikarenakan tidak ada pelatihan secara berkala mengenai pembuatan dan penggunaan media yang canggih sehingga ada keterbatasan, seperti keterbatasan fitur dalam versi gratis dan masalah koneksi internet, masih menjadi tantangan. Materi yang disajikan secara visual memudahkan pemahaman dan retensi informasi, yang tercermin dalam peningkatan nilai tugas dan proyek. Respon positif dari siswa/mahasiswa menunjukkan bahwa Canva memenuhi kebutuhan mereka akan materi pembelajaran yang menarik dan efektif. Mereka melaporkan peningkatan pemahaman dan keaktifan dalam pembelajaran.

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan variasi media pembelajaran agar lebih banyak lagi cara mudah memahami konsep dibantu oleh media baik itu media nyata ataupun media teknologi.

Mengadakan pelatihan dan workshop secara rutin bagi guru untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam menggunakan media dan teknologi. Dengan pelatihan yang memadai, pendidik dapat lebih efektif dalam mengintegrasikan berbagai variasi media ke dalam proses pembelajaran. Media yang dapat diintegrasikan secara formal dalam kurikulum sebagai alat bantu pembelajaran. Pendidik dapat merancang proyek yang spesifik menggunakan media dalam mengasah keterampilan siswa selain itu media juga untuk meningkatkan kreativitas dan visualisasi siswa. Melakukan evaluasi dan feedback secara berkala untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan penggunaan media dengan materi ajar dan juga peran dari teknologi dalam pembelajaran. Feedback dari siswa dan pendidik akan membantu dalam melakukan perbaikan dan penyesuaian yang diperlukan.

## REFERENSI

- Adbo, K., & Carulla, C. V. (2020). Learning about science in preschool: play-based activities to support children's understanding of chemistry concepts. *International Journal of Early Childhood*, 52(1), 17–35. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00259-3>
- Agustina, P., Saputra, A., Khotimah, E. K., Rohmahsari, D., & Sulistyanti, N. (2019). Evaluasi pelaksanaan praktikum biologi di SMA Negeri di Klaten pada ditinjau dari kualitas laboratorium, pengelolaan, dan pelaksanaan praktikum. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36148>
- Akrim, M. (2018). *Media learning in digital era. AMCA*, 458–460. <https://doi.org/10.2991/amca-18.2018.127>
- Alam, A. (2023). Leveraging the power of 'modeling and computer simulation' for education: an exploration of its potential for improved learning outcomes and enhanced student engagement. *2023 International Conference on Device Intelligence, Computing and Communication Technologies, (DICCT)*, 445–450. <https://doi.org/10.1109/DICCT56244.2023.10110159>

- Ambarita, C. F., Sirait, D., & Ambarita, D. F. P. (2022). The effectiveness of developing interactive learning media on learning basic concept material. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 413–415. <https://doi.org/10.7753/ijcatr1112.1004>
- Angraini, N. A., Oktaviana, S., Panjaitan, A. H., Kusmawati, I., Saifuddin, Much. F., & Gunarno, G. (2022). Student interest in class XI SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta in online learning in biology subjects using powerpoint as a learning media. *Journal on Biology and Instruction*, 2(2), 65–78. <https://doi.org/10.26555/joubins.v2i2.6524>
- Angkowati, J. (2022). Inquiry learning model and teams assisted individualization on pressure materials to improve science process skills and student learning outcomes. *Journal of Banua Science Education*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.20527/jbse.v3i1.100>
- Anshari, R., & Akmam, A. (2022). Improving the competence of junior high school teachers in designing generative learning-based learning media. *Pelita Eksakta*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol5-iss1/177>
- Arlina, A., Siagian, N. A., Pasaribu, Z. K., Nabilah, S., & Siregar, F. H. (2023). Peran guru dalam meningkatkan minat baca Al-Qur'an anak-anak di Taman Pendidikan Qur'an Aisyiyah. *Journal on Education*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.989>
- Artayasa, I. P., Muhlis, M., & Ramdani, A. (2021). Penyusunan spesimen awetan tumbuhan dan hewan di SMPN 20 Mataram. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v3i1.104>
- Artayasa, I. P., Muhlis, M., Merta, I. W., Sukarso, A. A., & Hadiprayitno, G. (2023). Open inquiry practicum: An effective strategy for enhancing science process skills of prospective

- biology teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3248>
- Astuti, Y. W., Hidayat, S., & Auliandari, L. (2019). Pengembangan powerpoint dengan discovery learning materi pence-  
maran lingkungan kelas X SMAN 4 Palembang. *BIOE-  
DUSCIENCE*, 3(2), 57–65. [https://doi.org/10.29405/j.  
bes/3257-653250](https://doi.org/10.29405/j.<br/>bes/3257-653250)
- Au, O. T. S. (2019). Student's choice of learning medium does  
not affect performance but study regularity does. *2019 In-  
ternational Symposium on Educational Technology (ISET)*,  
258–261. <https://doi.org/10.1109/ISET.2019.00061>
- Ayaya, G. I. (2024). Online support for students with diverse  
learning needs at an inclusive private school in South Africa.  
*E-Learning and Digital Media*, 21(3), 273–291. [https://doi.  
org/10.1177/20427530231156179](https://doi.<br/>org/10.1177/20427530231156179)
- Azizah, D., Yogica, R., Selaras, G. H., & Fuadiyah, S. (2022). Va-  
liditas media pembelajaran powerpoint interaktif dilengkapi  
crossword puzzle tentang materi jaringan tumbuhan untuk  
peserta didik SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 137-  
146. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i2.13942>
- Bong, J. Y., & Liu, Z. (2023). Media usage behaviors of learn-  
ers in ODDE. In *Handbook of Open, Distance and Digi-  
tal Education* (pp. 969–988). Springer Nature. [https://doi.  
org/10.1007/978-981-19-2080-6\\_54](https://doi.<br/>org/10.1007/978-981-19-2080-6_54)
- Bungawati, B., & Rahmadani\*, E. (2023). Development of Pow-  
toon based science learning media in elementary schools.  
*Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Sci-  
ence Education)*, 11(2), Article 2. [https://doi.org/10.24815/  
jpsi.v11i2.27687](https://doi.org/10.24815/<br/>jpsi.v11i2.27687)
- Burgess, T., & Williams, A. P. (2022). Utilizing theory to elucidate  
the work of creating equity for transformation within the  
science classroom. *Science Education*, 106(5), 1071–1083.

<https://doi.org/10.1002/sce.21721>

- Cahyaningrum, D., Wahyuni, D. S., Sulistyawati, H., & Kristiandi (Directors). (2016). *Supplementary materials based on constructivism principles for students' effective learning* (Vol. 1, Issue 1). Sebelas Maret University. <https://typeset.io/papers/supplementary-materials-based-on-constructivism-principles-1d4buuk9eu>
- Camci, H., & Büyükşahin, Y. (2023). Teachers' views on the effects of inquiry-based science education on the learning process of bilingual students. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.51535/tell.1310271>
- Cieśla, P. (Ed.). (2023). *Active science education*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. <https://doi.org/10.24917/9788380848139>
- Coghill, R. (2022). *Flexible Learning Spaces*. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE7-1>
- Cruz, C. F. E. D. (2022). Supplementary material in intermediate mathematics. *Supplementary Material in Intermediate Mathematics*, 103(1), Article 1.
- Dafik, D., & Prastati, T. (2023). The development of environment-based visual media to enhance learning outcomes and student motivation in science course. *International Journal of Current Science Research and Review*. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i7-56>
- Dahnar. (2022). Penggunaan media powerpoint untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Azkia: Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islam*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.58645/jurnalazkia.v17i2.257>
- Doyan, A., & Makhrus, M. (2023). Increasing critical thinking skills through the development of STEM-based physics

- learning media on temperature and heat. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(6), 4096–4102. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3724>
- Duncan, R. G., Av-Shalom, N. Y., & Chinn, C. A. (2021). Inquiry and learning in science. In *International Handbook of Inquiry and Learning*. Routledge.
- Echeverria, J. E. C., Macancela, I. C. M., & Medina, E. M. V. (2023). *Adaptaciones curriculares desde la diversidad en el aula – Biblioteca Ciencia Latina*. <https://biblioteca.ciencialatina.org/adaptaciones-curriculares-desde-la-diversidad-en-el-aula/>
- Efendi, D. (2022). Types of learning media in primary school during Covid-19. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.21093/sajie.v5i1.4855>
- Elliott, D. (2023). Facilitating inclusion in an evolving digital world. In *Making Inclusive Higher Education a Reality*. Routledge.
- Erstad, O., & Sefton, J. (2015). The medium is the message: Online learning, communities, and identities. *Theory & Psychology*, 25(4), 546–548. <https://doi.org/10.1177/0959354315576021>
- Fadhilah, F. D., Harahap, F. H., Sofia, N. Z., Prayoga, S., & Ihsan, M. T. (2021). The utilization of information technology as learning media. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 164–173. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i2.48>
- Falmagne, J.-C., & Doignon, J.-P. (2011). Learning spaces and media. In J.-C. Falmagne & J.-P. Doignon, *Learning Spaces* (pp. 163–185). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-01039-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-01039-2_10)
- Febaliza, A., Afdal, Z., & Copriady, J. (2023). Improving students' critical thinking skills: Is interactive video and interactive

web module beneficial? *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*, 17(03), Article 03. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i03.34699>

Fitriansyah, F. (2023). The effectiveness of using learning videos on student science learning outcomes in digital pr courses. *IJIS Edu*.

Fitriansyah, F. (2023). The effectiveness of using learning videos on student science learning outcomes in digital PR courses. *IJIS Edu*. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v5i2.11040>

Galatsopoulou, F., Kenterelidou, C., Kotsakis, R., & Matsiola, M. (2022). Examining students' perceptions towards video-based and video-assisted active learning scenarios in journalism and communication courses. *Education Sciences*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/educsci12020074>

Gunawan, W., Nor, M., & Sudrajad, H. (2020). Development of earthquake demonstration tool as a physics science learning media. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.31258/jgs.8.1.1-8>

Hafizhah, Z. (2021). Inovasi pendidikan era revolusi industri 4.0. In *Seri Publikasi Pembelajaran* (Vol. 1, Issue 2).

Hardiansyah, F., & Wahdian, A. (2023a). Improving science learning outcomes through the development of the magic card box learning media. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2711>

Hardiansyah, F., & Wahdian, A. (2023b). Improving science learning outcomes through the development of the magic card box learning media. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2711>

Harefa, E. (2023). Implementation of scientific inquiry approach for enhancing scientific literacy among elementary students. *IRAONO: Journal of Elementary and Childhood Education*, 1(1), 32–38. <https://doi.org/10.56207/iraono.v1i1.131>



- Hariani Nia. (2023). *Utilization of learning media on science materials as learning resources in elementary schools.*
- Hariani, N. M. M. (2023). Utilization of learning media on science materials as learning resources in elementary schools. *Jatmika : Journal Education and Learning of Elementary School*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.36417/jels.v1i1.537>
- Hayati, E. M., Purwanto, A., & Hidayat, D. R. (2023). Analysis of the cooperative learning effectiveness on students' critical thinking skills in science learning for primary students. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.994>
- Hermansyah, H., Yahya, F., Fitriyanto, S., Astuti, W. I. W., & Auliah, O. (2022). Interactive multimedia assisted direct learning to improve student's understanding of fluid concepts. *Physics Education Research Journal*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.21580/perj.2022.4.1.10694>
- Holbrook, J., Chowdhury, T. B. M., & Rannikmäe, M. (2022). a future trend for science education: a constructivism-humanism approach to trans-contextualisation. *Education Sciences*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/educsci12060413>
- Humphries, B., & Clark, D. (2021). An examination of student preference for traditional didactic or chunking teaching strategies in an online learning environment. *Research in Learning Technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2405>
- Husein, S. U. M. S. S. S. (2018). Medical urgency in the learning process. *Al-Iltizam: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.33477/alt.v3i2.605>
- Ikhsan, N. I., Irfani, F., & Ibdalsyah, I. (2022). Efektivitas media audio visual dalam pembelajaran sejarah kebudayaan islam terhadap hasil belajar siswa di MTs Badru Tamam. *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 4(4), Article 4.

<https://doi.org/10.47467/reslaj.v4i4.1006>

- Indah, W., Nulhakim, L., & Leksono, S. M. (2023). Utilization of learning media in science lessons in elementary schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(6), 4495–4500. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3511>
- Indah, W., Pristiwanti, D., Anengsih, A., Nulhakim, L., & Leksono, S. M. (2023). Utilization of learning media in science lessons in elementary schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3511>
- Islapirna, I., Fadhilah, Hendriyani, Y., & Wakhinuddin. (2023). Development of interactive learning media in computer subjects and basic networks in vocational high schools. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 6(2), 579–586. <https://doi.org/10.31289/jite.v6i2.8867>
- Ismail, M. Z., Mansor, A. N., Iksan, Z., & Mamad, N. (2020). Relationship between stem videos in teaching and students' learning engagement. *People: International Journal of Social Sciences*, 6(01), Article 01. <https://doi.org/10.20319/pi-jss.2020.61.585598>
- Ismayanti, M., & Wahyuddin. (2021). Preferensi dan pengalaman mahasiswa dalam menggunakan media pembelajaran online di masa pandemi. *Jurnal Pendidikan*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.33830/jp.v22i2.1823.2021>
- Jadav, J., & Trivedi, K. K. (Directors). (2021). *A study on mixed mode of learning approach post Covid-19: A flexible learning experience* (pp. 198–201). Naksh Solutions. <https://doi.org/10.48175/IJAR SCT-743>
- Jamalludin, J., Handayani, R. D., & Prastowo, S. H. B. (2023). Development of science learning media using supcath educational games to improve student learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2397–2402. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3511>

doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3499

- Jamalludin, J., Handayani, R. D., & Prastowo, S. H. B. (2023). Development of science learning media using supcath educational games to improve student learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), Article 5. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3499>
- Jannah, D. A. R., Ulfah, M., Mulyaningrum, E. R., & Sudaryati, S. (2023). Efektivitas pembelajaran dengan metode eksperimen materi gerak dan gaya untuk meningkatkan aspek kognitif siswa kelas VII. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm UM Metro*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.24127/jlpp.v8i1.2658>
- Januardi, O., Rachmawati, D. W., Pratiwi, N., Lestari, N. D., Yulaini, E., Kurniawan, C., Gunawan, H., & Salegri, S. F. (2022). *Workshop and open discussion on the industrial revolution 4.0 and the future view of education*. *SWARNA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://medium.com/@stevanihalim/revolution-industri-4-0-di-indonesia->
- Julianti, C., Harahap, R. D., & Safitri, I. (2022). The use of multimedia in biology learning: MAS Subulussalam Sumberjo student responses. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.20527/bino.v4i3.13812>
- Kalas, P., & Redfield, R. J. (2022). Using animations to teach biological processes and principles. *PLOS Biology*, 20(11), e3001875. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001875>
- Karagianni, E., & Drigas, A. (2023). New technologies for inclusive learning for students with special educational needs. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 19(05), Article 05. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i05.36417>

- Karampelas, K. (2021). Trends on science education research topics in education journals. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.30935/scimath/9556>
- Katzlinger, E., & Herzog, M. A. (2014). Didactic support of diversity of learning styles? potential analysis of three collaborative learning methods within e-business education. In E. Popescu, R. W. H. Lau, K. Pata, H. Leung, & M. Laanpere (Eds.), *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2014* (pp. 239–244). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09635-3\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09635-3_27)
- King, C. (2016). Fostering deep understanding through the use of geoscience investigations, models and thought experiments: the earth science education unit and earthlearningidea experiences. In C. Vasconcelos (Ed.), *Geoscience Education: Indoor and Outdoor* (pp. 3–23). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-43319-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-43319-6_1)
- Kirstein, J., & Nordmeier, V. (2007). Multimedia representation of experiments in physics. *European Journal of Physics*, 28(3), S115. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/28/3/S11>
- Krahenbuhl, K. S., Rost, J., Krahenbuhl, K. S., & Rost, J. (2023). *Principled integration of technology for science learning that lasts* (principled-integration-of-technology-for-science-learning-that-lasts) [Chapter]. <https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?-Doi=10.4018/978-1-6684-5585-2.Ch011>; IGI Global. <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/www.igi-global.com/gateway/chapter/317355>
- Kras, N. (2022). Nature-based learning at an urban community college: a case study at the Central Park Zoo. *Community College Journal of Research and Practice*, 46(6), 452–456. <https://doi.org/10.1080/10668926.2021.1931557>

- Krüger, J. T., Höffler, T. N., Wahl, M., Knickmeier, K., & Parchmann, I. (2022). Two comparative studies of computer simulations and experiments as learning tools in school and out-of-school education. *Instructional Science*, *50*(2), 169–197. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09566-1>
- Kusuma, Y. A., & Bima, A. C. A. (Directors). (2023). *Pedampingan penggunaan media pembelajaran berbasis kekinian dalam menunjang proses pengajaran yang menyenangkan* (Vol. 4, Issue 1, pp. 1–8). <https://doi.org/10.57084/andasih.v4i1.1033>
- Kwok, S. (2018). *Science education in the 21st century*.
- Latief, A., & Novalia, N. (2023). Improving fun learning in science subjects by using monopoly game media. *Indonesian Journal of Education Research (IJoER)*, *4*(3), Article 3. <https://doi.org/10.37251/ijoer.v4i3.584>
- Leister, W., Tjøstheim, I., Joryd, G., Andersson, J. A., & Heggelund, H. (2019). Strengthening engagement in science understanding with learning trails. *Multimodal Technologies and Interaction*, *3*(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/mti3030048>
- Licwinko, K. N. (2023). *Making learning environments more inclusive for all students with educational technology* (Making-learning-environments-more-inclusive-for-all-students-with-educational-technology) [Chapter]. <https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?-Doi=10.4018/978-1-6684-6092-4.Ch015>; IGI Global. <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/www.igi-global.com/gateway/chapter/318732>
- Liu, X., & Wang, L. (2019). Editorial: Disciplinary and interdisciplinary science education research (DISER). *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *1*(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0001-1>

- Lubis, L. H., Febriani, B., Yana, R. F., Azhar, A., & Darajat, M. (2023). The use of learning media and its effect on improving the quality of student learning outcomes. *International Journal Of Education, Social Studies, And Management (IJESSM)*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.52121/ijessm.v3i2.148>
- Madhakomala, R., Widianti, S., & Zahra, S. E. (2022). In educational opportunities and challenges in the era of revolution 4.0 in improving the nation's competitiveness. In *International Journal of Business* (Vol. 3, Issue 2).
- Masfuah, S., & Fakhriyah, F. (2019, October 8). *Learning media based on scientific literacy for elementary students*. Proceeding of the 2nd International Conference Education Culture and Technology, ICONECT 2019, 20-21 August 2019, Kudus, Indonesia. <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.20-8-2019.2288150>
- Matthew, U. O., Kazaure, A. S., Kazaure, J. S., Hassan, I. M., Nwanakwaugwu, A. C., & Okafor, N. U. (2022). Educational technology adaptation & implication for media technology adoption in the period of COVID-19. *Journal of Trends in Computer Science and Smart Technology*, 4(4), 226–245.
- McDaniel, M. A., Cahill, M. J., Frey, R. F., Limeri, L. B., & Lemons, P. P. (2022). Learning introductory biology: Students' concept-building approaches predict transfer on biology exams. *CBE—Life Sciences Education*, 21(4), ar65. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-12-0335>
- Menrisal. (2022). Digital learning media: Review. *Journal Of Digital Learning And Distance Education*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.56778/jdlde.v1i4.32>
- Mete, Y. Y., & Daud, M. H. (2023). Use of used materials as learning media in increasing student science process skills.

- Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), Article 4. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3159>
- Min, J., Jackman, J., & Zugg, M. (2017). Visualization aids for abstract concepts towards better learning outcomes. *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190462>
- Miranda, Darmansyah, & Desyandri. (2022). *Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam mendukung penggunaan media pembelajaran | Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*. <https://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/462>
- Mkonto, N. P. (2016). Students' voice in learning style assessment: The innovative learning experiences tool (ILE). *Journal of Studies in Education*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.5296/jse.v6i2.8700>
- Montgomery, D., & Snow, K. (2022). The integration of technology with UDL and RTI in inclusive classrooms. *The Open/Technology in Education, Society, and Scholarship Association Conference*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.18357/otesac.2022.2.1.70>
- Mulya, V. M., Trisno, B., & Jowaldi, J. (2023). Pemanfaatan media infokus pada pembelajaran PAI untuk meningkatkan hasil belajar di SMPN 2 Ampek Angkek. *Indonesian Research Journal on Education*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.31004/irje.v3i1.353>
- Mulyana, T. D., Wahyuni, S., & Rusdianto, R. (2023). Development of Powtoon-based animated videos to improve critical thinking skills middle school students in science learning. *JUPI (Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA)*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.24815/jupi.v7i2.30066>
- Naimah, A. (2022). The use of video as a learning media in science learning (A Systematic Review). *AL-ISHLAH: Jurnal*



*Pendidikan*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1565>

- Naimah, A. (2022). The use of video as a learning media in science learning (A Systematic Review). *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1565>
- Nasution, A. N. H., & Adlini, M. N. (2022). Development of scientific approach-based learning videos to improve student learning outcomes on cell biology. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(3), Article 3.
- Ningsih, K., Yuniarti, A., Afandi, A., & Yani T, A. (2023). Meta-analysis of the effect of ict-based learning media on students' biology learning outcomes. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 8(1), 12–20. <http://dx.doi.org/10.26737/jetl.v8i1.4145>
- Noor, M. A. F., & Manturuk, K. (2023). *Engagement in science content via online video leveraging television science fiction (Star Trek: Discovery)* (p. 2023.03.12.532266). bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2023.03.12.532266>
- Norra, B. I. (2020). Pemetaan kebutuhan media pembelajaran biologi di SMP dan SMA. *Bioilmi*, 6(2), 94–102.
- Nurhabibah, N., & Chastanti, I. (2022). Increasing interest and learning motivation SMP Swasta Anak Bangsa on science learning in the COVID-19 pandemic. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.20527/bino.v4i2.12742>
- Nurhayati, A., & Rif'iyati, D. (2023). Penerapan pendekatan saintifik dalam mengembangkan life skill peserta didik pada mata pelajaran fikih. *Al Ulya: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.32665/alulya.v8i1.1386>
- Olokunde, T., & Olokunde, T. (2023). *Meeting the learning needs of K-12 digital age learners with education-*



*al technologies in science education* (meeting-the-learning-needs-of-k-12-digital-age-learners-with-educational-technologies-in-science-education) [Chapter]. <https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?-Doi=10.4018/978-1-6684-8292-6.Ch010>; IGI Global. <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/www.igi-global.com/gateway/chapter/323550>

- Paembonan, E., Arsyad, N., & Kusmawan, U. (2023). Effectiveness of inquiry model with scientific approach and experimental methods in science learning for elementary school. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(1), 107–113. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline1500>
- Pancawardhani, H., Sumarni, W., & Tri Prasetyo, A. (2022). Utilization of learning media based on blogs, videos, and vlogs that have a positive impact on learning. *Unnes Science Education Journal Accredited Sinta*, 11(3), 137–144. <https://doi.org/10.15294/usej.v11i3.60688>
- Panjaitan, M. B., Alamsyah, M., Siburian, M. F., Fatmawati, E., Uslan, U., & Siagian, G. (2023). Improving students' learning outcomes in natural science subject for third grade of elementary school through video media. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.4632>
- Pegrum, M., Bartle, E., & Longnecker, N. (2015). Can creative podcasting promote deep learning? The use of podcasting for learning content in an undergraduate science unit. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 142–152. <https://doi.org/10.1111/bjet.12133>
- Pramerta, I. G. P. A., Arjaya, I. B. A., & Devi, P. A. T. (2022). Learning media variation: students' perception. *Jurnal Santiaji Pendidikan: JSP*, 12(2), pp 180–184), 180–184.

- Pratiwi, Y., & Nugraheni, A. S. (2022). Problematika guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia di SD/MI. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(5), Article 5. <https://doi.org/10.33578/jpfskip.v11i5.8977>
- Pujawan, I. G. N., Rediani, N. N., Antara, I. G. W. S., Putri, N. N. C. A., & Bayu, G. W. (2022). Revised Bloom taxonomy-oriented learning activities to develop scientific literacy and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.34628>
- Rahim, F. R., Sari, S. Y., Putri, R. E., Andini, K., & Dier, M. (2023). Science teachers' perceptions of web-based learning. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v6i1.51644>
- Ramdan, A., Wahab, J., Jamaluddin, J., & Yustiqfar, M. (2023). *Increasing student science literacy: Learning studies using Android-based media during the Covid-19 pandemic*. <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2619/1/070001/2887467/Increasing-student-science-literacy-Learning?redirected-From=fulltext>
- Reategui, E. B., Costa, A. M., Epstein, D., & Carniato, M. (2018). *Learning Scientific Concepts with Text Mining Support* | SpringerLink. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98872-6\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98872-6_12)
- Reno Sitepu, R. (2022.). The role of educators as “among” in education in the era of revolution 4.0. *JOSR: Journal of Social Research Desember*, 2022(1), 214–223. <http://https://ijsr.internationaljournallabs.com/index.php/ijsrhttp://ijsr.internationaljournallabs.com/index.php/ijsr>
- Riyani, F., Zaman, W. I., & Kurnia, I. (2023). Pengembangan media pembelajaran teka teki silang materi alat gerak dan fungsinya pada hewan untuk siswa kelas v sekolah dasar. *DI-*

*MAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.58577/dimar.v4i2.81>

- Robika, R. (2023). Pelatihan pembuatan preparat biologi sebagai sarana peningkatan media pembelajaran bagi guru-guru biologi di Kabupaten Bangka. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(11), 6805–6812. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i11.5170>
- Roshayanti, F., Ramayanti, R., Hayat, M. S., & Rakhmawati, R. (2022). Nature of models in biology learning. *BIO-INNOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.20527/bino.v4i2.12515>
- Rostikawati, R. T., Susanto, L. H., Ichsan, I. Z., & Marhento, G. (2023). Development of biology learning media based on echinoderm diversity for support environmental sustainability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3098>
- Rusdi. (2019). *Kesiapan prodi pendidikan sejarah dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 Rusdi*. <https://kumparan.com/birokrat-menulis/mengurai-pekerjaan-rumah-pendidikan-indonesia->
- Saadah, F. N. L., & Hasanah, F. N. (2023). Development of science learning media klanimal android-based for elementary school students. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 1222–1240. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.534>
- Saadah, F. N. L., & Hasanah, F. N. (2023a). Development of science learning media klanimal android-based for elementary school students. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.534>
- Saadah, F. N. L., & Hasanah, F. N. (2023b). Development of science learning media klanimal android-based for elementary school students. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.534>

- Salsabila, B., Akhyar, A., Setiawan, A., Amelia Chandra, D.. (2023). Desain dan Pengembangan pembelajaran e-learning kombinasi Google Classroom dengan YouTube sebagai media video pembelajaran. *Journal on Education*, 06(01), 864–870.
- Samitra, D., Firdaus, M. L., & Krisnawati, Y. (2023). Physics education technology project (phet): interactive simulation to improve students' understanding of concepts and perceptions. *Jurnal Paedagogy*, 10(3), 646–654. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i3.7879>
- Santi, T. K. (2023). The exploration of the surrounding nature approach with the discovery learning model for biology learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3508>
- Schwartz, A. C., Hickman, B., Burrows Borowczak, A. C., Dale, D. A., Myers, A. D., Schwartz, A. C., Hickman, B., Burrows Borowczak, A. C., Dale, D. A., & Myers, A. D. (2023). *Roles of technology in the science classroom: meta-analysis, example vignettes, and guidance for teacher practitioners and educators* (roles-of-technology-in-the-science-classroom) [Chapter]. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-6684-5585-2.ch012>; IGI Global. <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/www.igi-global.com/gateway/chapter/317356>
- Siregar, R., Siagian, M. D., Hardianti, T., Pohan, L. A., & Suwanto. (2022). The effectiveness of worksheets based on the scientific approach to enhance critical thinking skills. *AIP Conference Proceedings*, 2468(1), 070021. <https://doi.org/10.1063/5.0102627>
- Slovinsky, E., Kapanadze, M., & Bolte, C. (2021). The effect of a socio-scientific context-based science teaching program on motivational aspects of the learning environment. *Eurasia*

- Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(8), em1992. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11070>
- So, W. W. M., Chen, Y., & Wan, Z. H. (2019). Multimedia e-learning and self-regulated science learning: a study of primary school learners' experiences and perceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 508–522. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09782-y>
- Stinken-Rösner, L. (2020). Simulations in science education – status quo. *Progress in Science Education (PriSE)*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.25321/prise.2020.996>
- Sudarsana, I. K., Mulyaningsih, I., Kurniasih, N., Haimah, Wulandari, Y. O., Ramon, H., Satria, E., Saddhono, K., Nasion, F., & Abdullah, D. (2019). Integrating technology and media in learning process. *Journal of Physics: Conference Series*, 1363(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012060>
- Sudirman, S. (2023). The influence of volta element-based learning media on students' science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2758>
- Sukontawaree, N., Poonputta, A., & Prasitnok, O. (2022). Development of problem-solving abilities in science by inquiry-based learning with cooperative learning for grade 4 students. *Journal of Educational Issues*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.5296/jei.v8i2.20418>
- Sulistiyani, K., Indana, S., & Sudiby, E. (2024). The analysis effectiveness of guided inquiry implementation to improve students' science process skills | ijorer: international journal of recent educational research. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 3(6), 672–687.
- Suprihatiningrum, J. (2022). Meeting the challenges of accessibility for science inclusive classrooms in Indonesian basic

education system. *Al-Bidayah : Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 13(2), 253–272. <https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v13i2.710>

Suraya, M., Hasibuan, S. S., Anjeli, Y., & Walid, A. (2023). Article evaluation of the use of learning technology on science learning outcomes in junior high school. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.24127/jlpp.v8i1.2633>

Suraya, M., Hasibuan, S. S., Anjeli, Y., & Walid, A. (2023). Article evaluation of the use of learning technology on science learning outcomes in junior high school. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.24127/jlpp.v8i1.2633>

Suryaningsih, Y. (2022). Diagram vee sebagai media dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v1i1.129>

Suryawan, A., Melfia, I. D., Kurniawati, D. S., Aini, S. F., & Muawana, R. (2023). Student response to rulisca learning media implementation toward science learning in IV Class Elementary School. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i1.349>

Susanti, K. A. C., & Wibawa, I. M. C. (2022). Learning socio-cultural diversity of society containing tolerance character values through digital comic media. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i2.48508>

Susdarwono, E. T. (2022). Student preferences on types of learning models related to human and outer space materials. *Dharmas Education Journal (DE\_Journal)*, 3(2), 228–237. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v3i2.782>

- Teppo, M., Soobard, R., Rannikmäe, M., & Rannikmäe, M. (2021). Grade 6 & 9 student and teacher perceptions of teaching and learning approaches in relation to student perceived interest/enjoyment towards science learning. *Journal of Baltic Science Education*, 20(1), Continuous. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.119>
- Thote, P., & S, G. (2021). Outcome based learning: The effect of experiential learning activity on deep conceptual understanding. *International Journal of Research -granthaalayah*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v9.i6.2021.3953>
- Tikhonova, E., & Raitskaya, L. (2023). Education 4.0: The concept, skills, and research. In *Journal of Language and Education* (Vol. 9, Issue 1, pp. 5–11). National Research University, Higher School of Economics. <https://doi.org/10.17323/JLE.2023.17001>
- Tseng, S.-M., & Wang, C.-M. (2018). Use interactive media to evaluate the effectiveness of local cultural shows. *2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI)*, 873–876. <https://doi.org/10.1109/ICASI.2018.8394404>
- Ulandari, R., Selaras, G. H., Alberida, H., & Yogica, R. (2022). Validitas penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik untuk kelas XI SMA Semester I. *FONDATIA*, 6(4), 807-816. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i4.2162>
- Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023a). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487>
- Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023b). Science and inquiry-based teaching and learning:



A systematic review. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1170487>

- Utami, F., Sheftyawan, W. B., Pratama, A. Y., & Supriadi, B. (2023). Penggunaan media pembelajaran aplikasi wordwall untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.19184/jpf.v12i2.38890>
- Varisa, N., & Fikri, A. A. (2022). Development of biology learning media based on video blogs (vlog) on environmental change topic. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.22219/raden.v2i1.22056>
- Vasilevna, B. E., & Petrovich, R. I. (2022). Digital technologies in learning process. *Pedagogy and Psychology as Sciences for the Formation of the Potential of Modern Society*, 27–36. <https://doi.org/10.31483/r-102275>
- Wardiah, W. (2023). The use of Edmodo media in Islamic religious education learning to increase learning motivation of class XII Science Students of SMAN 3 Mamuju. *JETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.57235/jetish.v2i1.399>
- Wiguna, I. G. N. W. (2022). Students' preferences toward virtual, classroom, and blended learning. *Journal of Educational Study*, 2(1), 65–71. <https://doi.org/10.36663/joes.v2i1.262>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Wurarah, M. (2023). Feasibility study of biology learning media with life skill approach, community science and technology based on the results of lake tondano biodiversity research. *Journal of Education and Practice*, 14(16), 61.



- Xuebao, X. J. D. (2023). Use of adaptive learning media for students with special needs. *Xinan Jiaotong Daxue Xuebao*, 58(2). <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.58.2.55>
- Yeo, J., Lim, E., Tan, K. C. D., & Ong, Y. S. (2021). The efficacy of an image-to-writing approach to learning abstract scientific concepts: Temperature and heat. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(1), 21–44. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10026-z>
- Yulhendri, Y., Mardhotillah, N. I., Alisha, W. P., & Susanti, N. (2022). Analysis of media use and learning interaction to improving student engagement. *Dinamika Pendidikan*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/dp.v17i1.35304>
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61–78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>
- Zorec, K., Desmond, D., Boland, T., McNicholl, A., O'Connor, A., Stafford, G., & Gallagher, P. (2022). A whole-campus approach to technology and inclusion of students with disabilities in higher education in Ireland. *Disability & Society*, 0(0), 1–26. <https://doi.org/10.1080/09687599.2022.2114885>
- Zuhaida, A., Zuhri, M. K., & Ayyubi, S. H. Y. A. (2022). Analysis of students' critical thinking skills through science, technology, engineering and mathematics (STEM) approach. *AIP Conference Proceedings*, 2600(1), 070023. <https://doi.org/10.1063/5.0112996>

# GLOSARIUM

**Aplikasi:** Program perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan tugas-tugas tertentu di perangkat komputer atau ponsel pintar.

**Canva:** Platform desain grafis online yang memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis konten visual seperti poster, presentasi, infografis, dan materi pembelajaran.

**Desain Grafis:** Seni atau keterampilan menggabungkan teks dan gambar dalam iklan, majalah, atau buku.

**Digital:** Berhubungan dengan teknologi yang menggunakan sinyal elektronik untuk menyimpan, memproses, dan mengirim informasi.

**Efektivitas** adalah sejauh mana suatu tujuan atau hasil yang diinginkan tercapai melalui tindakan, strategi, atau penggunaan sumber daya tertentu.

**Infografis:** Representasi visual informasi atau data yang dirancang untuk menyajikan informasi dengan cara yang jelas dan menarik.

**Interaktif:** Berkaitan dengan sistem atau program yang memungkinkan pengguna untuk berpartisipasi aktif dan memberikan tanggapan langsung.

**Media Pembelajaran:** Alat atau bahan yang digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien.

**Pendidikan Digital** adalah konsep yang menggabungkan teknologi digital dengan praktik pendidikan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan mudah diakses.

**Presentasi:** Kegiatan menyampaikan informasi kepada sekelompok orang, sering kali menggunakan bantuan alat visual seperti slide atau grafik.

**Teknologi** adalah istilah yang mencakup berbagai alat, sistem, dan proses yang diciptakan oleh manusia untuk memecahkan masalah atau meningkatkan efisiensi dalam berbagai bidang kehidupan.

**Template:** Kerangka atau pola yang sudah jadi yang dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat dokumen atau desain yang serupa.

**Tipografi:** Seni dan teknik penyusunan huruf dan teks untuk menciptakan desain visual yang menarik dan mudah dibaca.

# INDEKS

## A

aplikasi 7, 13, 17, 26, 31, 55,  
85

Aplikasi 87

## C

Canva 62, 87

## D

desain grafis 87

Desain Grafis 87

Digital v, 66, 75, 85, 87, 88

## E

Efektivitas 39, 70, 72, 87

## I

Infografis 87

Interaktif 48, 51, 88

## M

Media Pembelajaran vii, viii,  
x, 8, 10, 12, 14, 16, 19,  
27, 29, 40, 48, 49, 52,  
58, 88

## P

Pembelajaran iv, v, vii, viii, x,  
1, 8, 10, 11, 12, 14, 16,  
19, 22, 24, 25, 27, 29,  
31, 39, 40, 42, 46, 48,  
49, 50, 51, 52, 54, 58,  
64, 68, 69, 76, 85, 88

Presentasi 88

## T

Teknologi viii, 6, 8, 12, 25, 88  
template 56  
Template 88  
Tipografi 88

# DOKUMENTASI



Peserta Didik Sedang Menggunakan Media YouTube dalam pembelajaran



Siswa melakukan percobaan penanaman hidroponik



Guru Menjelaskan Materi Menggunakan Power Point



Siswa mengamati sel tumbuhan menggunakan mikroskop

## PROFIL PENULIS



**Husamah**, lahir di Sumenep, 18 Oktober 1985, seorang dosen tetap di Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM. Ia diamanahi sebagai Kepala Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan UMM (2015-2017), dan Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM (2017-2021). Sejak 2023 ia diamanahi sebagai Kepala Divisi/Bidang Pengendalian Dokumen dan Pendampingan di Badan Pengendali Mutu Internal (BPMI UMM). Ia juga menjadi pengajar di S2 Pendidikan Biologi dan S3 Pendidikan di Pascasarjana UMM. Saat ini ia aktif mengelola berbagai jurnal ilmiah, diantaranya JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia) [SINTA 2, EBSCO, ERIC, DOAJ, ACI], Journal of Community Service and Empowerment (SINTA 3, DOAJ), dan Research and Development in Education (RaDEn) [SINTA 2, EBSCO, DOAJ]. Ia juga aktif menjadi editor, reviewer, dan fasilitator pengembangan di berbagai jurnal nasional dan internasional. Ia telah menulis > 40 buku dan chapter skala nasional dan internasional. Ia adalah peringkat 1 Indonesia Scientists Rankings in Indonesia 2024 versi AD Scientific Index di Tingkat UMM. Ia dapat

dihubungi via email [usya\\_bio@umm.ac.id](mailto:usya_bio@umm.ac.id) dan [husamahumm@gmail.com](mailto:husamahumm@gmail.com). Berbagai karyanya dapat diakses di Google Scholar/Scopus/ResearchGate/Academia.edu.



**Akhsanul In'am**, Guru Besar Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang dan sekaligus diamanahi sebagai Wakil Rektor I UMM. Ia tiada pernah berhenti untuk inovasi sesuai dengan bidang yang ditekuninya, di bidang pembelajaran matematika. Penelitian yang berkelanjutan tentang pembelajaran matematika selalu

dilakukan, dan hasilnya selalu diwakafkan untuk ummat sebagai jalan untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman. Sesungguhnya ketika seseorang berbuat baik, pada dasarnya untuk dirinya dan dapat memberikan energi bagi kebaikan untuk semua. Pengalaman yang telah dijalaninya, dalam interaksi dengan berbagai corak kehidupan dan budaya dari 30 negara yang telah dikunjungi, menempa untuk selalu mengabdikan diri untuk berbagi dan berbuat kebaikan untuk sesama. Sembari mengajar di Prodi S3 Pendidikan Pascasarjana UMM, ia dapat dihubungi via email [akhsanul@umm.ac.id](mailto:akhsanul@umm.ac.id).



**Idzi' Layyinnati**, lahir di Lamongan, 15 Februari 1990. Meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari Universitas Negeri Surabaya pada tahun 2012. Kemudian gelar Master (M.Pd) dari Universitas Negeri Surabaya pada tahun 2015. sekarang sedang melanjutkan Program Doktor di Universitas Muhammadiyah Malang. Sekarang bertu-



gas sebagai Dosen juga menjabat sebagai ketua di Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Muhammadiyah Paciran. Penulis dapat dihubungi pada alamat email: [idziela@gmail.com](mailto:idziela@gmail.com)



**Ika Chastanti**, Lahir di Aek Pamingke 20 Oktober 1986. Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Sumatera Utara pada tahun 2004, Pendidikan S2 ditempuh di Universitas Negeri Medan pada tahun 2012 dan saat ini sedang menempuh Pendidikan Doktor di Universitas Muhammadiyah Malang. Mengawali karir sebagai Dosen pada tahun 2014 di Program Studi Pendidikan Biologi (S1), FKIP Universitas Labuhanbatu. Penulis pernah memenangkan Hibah Penelitian Dosen Pemula di tahun pendanaan 2018 dan 2019. Hibah Pengabdian pada Masyarakat pada tahun pendanaan 2019. Di Tahun 2022, lolos sebagai peserta Magang Dosen Perguruan Tinggi (MDPT). Penulis aktif sebagai Editor In-Chief di Jurnal Nasional Terakreditasi dan Jurnal Internasional.



**Ernawati**. Dilahirkan di Kota Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Pada Tahun 2007 menyelesaikan Sarjana Pendidikan Biologi di Program Studi Sains Biologi Universitas Nusa Cendana Kupang. Setelah menyelesaikan studi, penulis melamar sebagai dosen dan diterima tahun 2008 hingga sekarang pada program studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Kupang. Pada tahun 2012 melanjutkan studi pada Sekolah Pascasarjana S2 di Program Studi Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Nusa Cendana

Kupang. Penulis aktif menulis buku dan sebagai asesor BAN-PDM Provinsi Nusa Tenggara Timur.



**Nur Jannah.** Dilahirkan pada tanggal 02 September 1986 di Kupang NTT dari pasangan Bapak Aminuddin dan Ibu Nur Baya. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di MIS AL-Fitrah Oesapa Kupang, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 5 Kupang, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 4 Kupang.

Penulis memperoleh gelar Sarjana pada tahun 2011 dari Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknik (FST) Universitas Nusa Cendana Kupang. Pada tahun 2012 diterima sebagai Dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Kupang hingga sekarang. Setahun berikutnya yaitu pada tahun 2013 melalui beasiswa BPPDN DIKTI melanjutkan studi pada Program Pascasarjana S2 pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Brawijaya Malang dan memperoleh gelar Magister Sains (M.Si). Saat ini, penulis sedang melanjutkan studi pada Program Doktor Program Studi Ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2023.



**Dwi Tika Afriani,** lahir di Medan pada 2 April 1988, adalah seorang akademisi dengan latar belakang pendidikan S1 dan S2 di Jurusan Biologi dan Pendidikan Biologi dari Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan saat ini sedang menempuh Pendidikan Doktor di Universitas Muhammadiyah Malang. Memulai karir sebagai dosen sejak tahun 2014 di Jurusan Akuakultur,

Fakultas Perikanan, Universitas Dharmawangsa. Penulis dapat dihubungi melalui email: [dwitika\\_afriani@dharmawangsa.ac.id](mailto:dwitika_afriani@dharmawangsa.ac.id)



**Rahmi Syafriyetti**, lahir di Solok, Sumatera Barat 20 September 1988. Meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari Universitas Bung Hatta pada tahun 2011. Kemudian gelar Master (M.Pd) dari Universitas Negeri Padang pada tahun 2015. Sekarang sedang melanjutkan Program Doktor di Universitas Muhammadiyah Malang dan bertugas sebagai Dosen di Universitas Al Washliyah Labuhanbatu Sumatera Utara. Penulis dapat dihubungi pada alamat email: [syafriyতিরahmi@gmail.com](mailto:syafriyতিরahmi@gmail.com).



**Fitri Endang Srimulat**, lahir di Bandar Selamat, Labuhanbatu 05 Mei 1989. Meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari Universitas Islam Riau pada tahun 2011. Kemudian gelar Master (M.Pd) dari Universitas Negeri Padang pada tahun 2014. Sekarang sedang melanjutkan Program Doktor di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain bertugas sebagai Dosen di Universitas Al Washliyah Labuhanbatu Sumatera Utara. Penulis juga aktif sebagai Asesor Ban S/M Provinsi Sumatera Utara. Penulis dapat dihubungi pada alamat email: [fitriendang03@gmail.com](mailto:fitriendang03@gmail.com)

Dalam era digital yang telah meluas seperti ini, pemanfaatan media pembelajaran teknologi dalam pembelajaran sangatlah penting. Penggunaan media teknologi wajib digunakan untuk memperluas pengetahuan peserta didik dan memudahkan dalam pemahaman konsep yang ingin ditanamkan oleh guru. Macam-macam media yang diiringi berbagai ragam cara dalam menyampaikan pembelajaran dan mudah digunakan, memberikan kesempatan kepada pendidik untuk menyampaikan materi sains/IPA. Hakikatnya sains/IPA kaya akan konsep dan dapat diamati di lingkungan sekitar secara kreatif, interaktif, dan kontekstual. Melalui buku ini, kami berusaha untuk menggali lebih dalam mengenai variasi media yang digunakan dalam pembelajaran sains, seberapa banyak variasi media yang digunakan untuk mempermudah pembelajaran.

# GO DIGITAL



VARIASI PENGGUNAAN MEDIA  
PADA PEMBELAJARAN  
**SAINS**