



Similarity Report

Metadata

Name of the organization

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Title

Peran Teknologi dalam Pembelajaran IPA SMP di Kurikulum Merdeka

Author(s)

Coordinator

Hestiyah, Septi Budi Sartika

Organizational unit

FPIP

Record of similarities

SCs indicate the percentage of the number of words found in other texts compared to the total number of words in the analysed document. Please note that high coefficient values do not automatically mean plagiarism. The report must be analyzed by an authorized person.



6085

Length in words

46028

Length in characters

Alerts

In this section, you can find information regarding text modifications that may aim at temper with the analysis results. Invisible to the person evaluating the content of the document on a printout or in a file, they influence the phrases compared during text analysis (by causing intended misspellings) to conceal borrowings as well as to falsify values in the Similarity Report. It should be assessed whether the modifications are intentional or not.

Characters from another alphabet		0
Spreads		0
Micro spaces		0
Hidden characters		0
Paraphrases (SmartMarks)		45

Active lists of similarities

This list of sources below contains sources from various databases. The color of the text indicates in which source it was found. These sources and Similarity Coefficient values do not reflect direct plagiarism. It is necessary to open each source, analyze the content and correctness of the source crediting.

The 10 longest fragments

Color of the text

NO	TITLE OR SOURCE URL (DATABASE)	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)	
1	Implementation of Blended Learning System in Higher Education to Explore the Interaction of Technology, Organization, Environment, and Technology Acceptance Model Hidayah Nur Aeni, Aini Qurrotul, Putri Ghania;	40 0.66 %	
2	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5751/40927/46534	27 0.44 %	
3	http://conference.um.ac.id/index.php/LAS/article/view/8103	27 0.44 %	

4	Penerapan Model Discovery Learning Pada Materi Faktor Persekutuan Terbesar dan Kelipatan Persekutuan Terkecil di Sekolah Dasar Laudy Muchammad Afdany, Hery Setiyawan, Bahtiar Reza Syehma;	26 0.43 %
5	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/view/1676	26 0.43 %
6	KOMPETENSI 4C DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA DI KELAS IV SEKOLAH DASAR Iin Purnamasari,Sri Nopiani, Duwi Nuvitalia, Andiani Rahmawati;	25 0.41 %
7	https://eprints.umm.ac.id/id/eprint/5827/1/PENDAHULUAN.pdf	25 0.41 %
8	http://digilib.uinsa.ac.id/69261/2/Ananda%20Salsabiila%20Irham_06020120025.pdf	24 0.39 %
9	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4060/28787/32485	23 0.38 %
10	https://ijler.umsida.ac.id/index.php/ijler/article/view/1130/1364	23 0.38 %

from RefBooks database (5.21 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
Source: Paperity		
1	Penerapan Model Discovery Learning Pada Materi Faktor Persekutuan Terbesar dan Kelipatan Persekutuan Terkecil di Sekolah Dasar Laudy Muchammad Afdany, Hery Setiyawan, Bahtiar Reza Syehma;	63 (3) 1.04 %
2	PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE UNTUK MEMUDAHKAN GURU DALAM PENYAMPAIAN MATERI DALAM PEMBELAJARAN Lubis Suriati, Sappaile Baso Intang, Riri Mayliza, Farlina Baiq Fina, Haniko Paulus, Hanim Siti Aisyah;	40 (4) 0.66 %
3	Implementation of Blended Learning System in Higher Education to Explore the Interaction of Technology, Organization, Environment, and Technology Acceptance Model Hidayah Nur Aeni, Aini Qurrotul, Putri Ghania;	40 (1) 0.66 %
4	Pengembangan Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbasis Teknologi Disekolah Menengah Atas Muhammad Farhan Hadi, Rahmah Shabrina;	26 (2) 0.43 %
5	KOMPETENSI 4C DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA DI KELAS IV SEKOLAH DASAR Iin Purnamasari, Sri Nopiani, Duwi Nuvitalia, Andiani Rahmawati;	25 (1) 0.41 %
6	Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Motivasi Belajar terhadap Perilaku Belajar Siswa Abdullah Abdul Haris;	24 (2) 0.39 %
7	ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PEMECAHAN MASALAH Sri Juniati, Ali Muhammad, Adawiah Radiatul;	23 (2) 0.38 %
8	Efforts to Improve Mathematics Learning Outcomes Using Napier Bone Teaching Aids for Elementary School Students Fakhroni Ahmad Alfiyan, Zutaah Puotier;	22 (1) 0.36 %
9	Desain Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Aplikasi Android pada Materi Persamaan Eksponensial Angela Fitria, Maimunah Maimunah, Roza Yenita;	14 (1) 0.23 %
10	Pengaruh Media Pop Up Book Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pancasila Kelas 1 SDN 3 Keyongan Amalia Sholekah, Santy Dinar Permata, Arum Dwi Rahmawati;	13 (1) 0.21 %
11	Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPAS di Kelas Awal pada Kurikulum Merdeka melalui Pemanfaatan TIK Ramdhani Nurul Mutia, Andini Rahma Putri, Tin Rustini;	13 (1) 0.21 %

12	Analisis Model Pembelajaran Memirsa di Kelas 1 A SD IT Muhammadiyah Bandongan Kabupaten Magelang Purnanto Arif Wiyat,Dewi Lestari;	7 (1) 0.12 %
13	PELATIHAN DESAIN POSTER DENGAN APLIKASI CANVA DI MTS AL HIDAYAH Dani, A. Nurul Anwar;	7 (1) 0.12 %

from the home database (0.00 %) 

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	-------	---------------------------------------

from the Database Exchange Program (0.00 %) 

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	-------	---------------------------------------

from the Internet (6.08 %) 

NO	SOURCE URL	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/view/1676	45 (3) 0.74 %
2	https://jisma.org/index.php/jisma/article/download/909/182	34 (2) 0.56 %
3	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5751/40927/46534	32 (2) 0.53 %
4	http://conference.um.ac.id/index.php/LAS/article/view/8103	27 (1) 0.44 %
5	https://eprints.umm.ac.id/id/eprint/5827/1/PENDAHULUAN.pdf	25 (1) 0.41 %
6	http://digilib.uinsa.ac.id/69261/2/Ananda%20Salsabiila%20Irham_06020120025.pdf	24 (1) 0.39 %
7	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4060/28787/32485	23 (1) 0.38 %
8	https://ijler.umsida.ac.id/index.php/ijler/article/view/1130/1364	23 (1) 0.38 %
9	https://ejournal.upi.edu/index.php/edubasic/article/view/74191	18 (1) 0.30 %
10	https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/62965/1/19104080051_BAB-I_IV-atau-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf	17 (1) 0.28 %
11	http://etheses.uin-malang.ac.id/67787/2/200102110029.pdf	17 (1) 0.28 %
12	http://repositori.uin-alauddin.ac.id/8547/1/SKRIPSI%20DEVY%20PURNAMA%20ASHAF.pdf	15 (2) 0.25 %
13	https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/62967/1/19104080061_BAB-I_IV-atau-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf	14 (1) 0.23 %
14	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4218/30075/34597	14 (1) 0.23 %
15	https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/3458/4/DAPUS%20SILVI.pdf	12 (1) 0.20 %
16	http://repository.unwira.ac.id/16675/1/ABSTRAK.pdf	10 (1) 0.16 %
17	https://repository.uinsaizu.ac.id/14157/1/TESIS%20PAK%20HARYONO%20FULL%20REPOSITORY.pdf	10 (1) 0.16 %
18	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/2290/16206/18025	5 (1) 0.08 %
19	https://seminar.mediainformasipkn.id/index.php/Prosiding/article/view/80	5 (1) 0.08 %

List of accepted fragments (no accepted fragments)

NO	CONTENTS	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	----------	---------------------------------------

Abstract. This study explores the role of technology in science learning at a public junior high school in Pasuruan Regency within the context of the Independent Curriculum. Focusing on one science teacher, the study employed observation, documentation, and interviews to analyze the use of technology in the learning process. The results show that the use of media such as PowerPoint, videos, PhET simulations, and digital platforms like Quizizz supports active, differentiated learning and enhances students' understanding of abstract concepts. Despite infrastructure limitations, the teacher remained adaptive by using alternative strategies. Technology is proven to be not merely a supporting tool, but a key driver in transforming science learning. Future research is recommended to involve more schools in order to develop broader and more systematic models of technology integration.

Keywords - Kurikulum Merdeka; Junior High School; Natural Science Education; Technology

Abstrak. Penelitian ini mengeksplorasi peran teknologi dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada salah satu SMP Negeri yang ada di Kabupaten Pasuruan dalam konteks Kurikulum Merdeka. Fokus pada satu guru IPA, penelitian ini menggunakan metode observasi, dokumentasi, dan wawancara untuk menganalisis penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan media seperti PowerPoint, video, simulasi PhET, dan platform digital seperti Quizizz mendukung pembelajaran aktif, berdiferensiasi, dan meningkatkan pemahaman konsep abstrak. Meski ada kendala infrastruktur, guru tetap adaptif menggunakan strategi alternatif. Teknologi terbukti bukan sekedar alat bantu, tetapi sebagai pendukung utama transformasi pembelajaran IPA. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah untuk mengembangkan model integrasi teknologi yang lebih luas dan sistematis.

Kata Kunci - Kurikulum Merdeka; Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam; Sekolah Menengah Pertama; Teknologi

I. Pendahuluan

1. Pendidikan merupakan satu di antara yang lain sebagai tiang berguna pada pembentukan bangsa. Teknologi memberikan pengaruh positif dalam penerapan konsep merdeka belajar dengan integrasi teknologi yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Proses pembelajaran dalam kegiatan mengajar adalah sistem yang genap dan tidak terpecahkan dengan bagian pembelajaran. Untuk mencapai kemajuan dan daya saing yang tinggi, suatu Negara harus mampu mencetak generasi muda yang terdidik dan siap bersaing di era global. Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan bagian internal dari pembentukan generasi yang memiliki kecakapan dalam pemahaman konsep ilmiah. Teknologi digital sekarang dimanfaatkan pada institusi pendidikan menjadi alat untuk sarana mengakses informasi atau sebagai alat penunjang kegiatan belajar dan tugas. Perkembangan teknologi memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan suatu kebutuhan, penggunaannya diharapkan meningkatkan mutu belajar atau mengajar, produktivitas dan akses, sikap belajar yang positif, pengembangan professional dan adanya peningkatan profil, serta sekolah mengalami perubahan yang sesuai dengan tuntutan global. Evolusi teknologi dalam pembelajaran selalu mengalami perkembangan karena kreatifitas guru dalam memanfaatkan media pembelajaran menggunakan teknologi dan tuntutan perkembangan zaman ke arah yang lebih modern. Pelaksanaan kebijakan pengembangan kurikulum banyak menentukan bagaimana perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pendidikan dilaksanakan. Oleh karena itu, pemahaman dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran IPA di SMP menjadi fokus utama guna terwujudnya Kurikulum Merdeka.

2. Kurikulum merdeka adalah kurikulum yang dirancang sebagai kerangka kurikulum yang lebih adaptif, tekanan pada materi ini serta pengembangan karakter dan kompetensi siswa. Kurikulum Merdeka menjadi kurikulum yang desain pembelajarannya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan bakat alaminya dengan kebebasan dan pemikiran kreatif. Penetapan Kurikulum Merdeka lebih sesuai dan interaktif, pembelajaran berbasis proyek memberikan siswa kesempatan aktif untuk mengeksplorasi isu terkini, dengan alokasi waktu jam pelajaran dalam struktur Kurikulum Merdeka. Prinsip Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran yang sepenuhnya berfokus pada siswa dengan istilah Merdeka Belajar sebagai pendekatan agar siswa dapat memilih pelajaran yang menarik bagi mereka. Teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga berperan sebagai perubahan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran IPA. Terdapat komponen dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik pada abad 20 yang sering disebut dengan 4C, yakni 1) Berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, 2) Kreativitas, 3) Kemampuan berkomunikasi, 4) Kemampuan untuk bekerja sama). Kurikulum Merdeka adalah kurikulum internal yang beragam dan dioptimalkan untuk memberikan waktu yang memadai bagi siswa dalam mempelajari konsep dan mengembangkan keterampilan. Kurikulum Merdeka menekankan pada pembelajaran yang mandiri berbasis keterampilan membuat peran teknologi semakin strategis dan penting untuk memahami bagaimana teknologi dapat diintegrasikan dengan baik dalam konteks pembelajaran IPA di tingkat SMP.

3. Adanya elemen pembelajaran IPA dalam Kurikulum Merdeka yang mencakup pemahaman dan eksperimen IPA untuk mengasah pemikiran siswa melalui penelitian dan penyelidikan terhadap suatu teori atau konsep. Pembelajaran IPA di sekolah merupakan bagian dari pembelajaran IPA yang dipilih berdasarkan kepentingan pengembangan kemampuan dan kepribadian siswa serta ilmu dan teknologi, yang perlu selalu diselaraskan dengan kebutuhan siswa untuk menghadapi kehidupan di masa depan. Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, media pembelajaran terbagi menjadi 4 (empat) jenis, yaitu: 1) media audio melibatkan indera pendengaran dan memanipulasi kemampuan suara; 2) media visual melibatkan indera penglihatan; 3) media audio visual melibatkan indera visual dan auditori secara bersamaan; dan 4) multimedia yang melibatkan berbagai indera manusia dalam proses belajar serta interaktif berbasis komputer dan teknologi informasi. Pemanfaatan teknologi bukan hanya penggunaan perangkat keras, tetapi melibatkan desain pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan siswa. Pemilihan dalam penggunaan media pembelajaran harus sesuai kondisi dalam pencapaian tujuan pembelajaran dengan keadaan dan kemampuan yang dimiliki peserta didik. Penyajian materi, hubungan antara guru dan siswa, serta evaluasi pembelajaran adalah aspek yang perlu diperhatikan agar teknologi menjadi sarana efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA. Salah satu media yang dapat digunakan untuk mengembangkan pembelajaran bermakna bagi siswa yakni menggunakan video pembelajaran. Media pembelajaran dalam bentuk video adalah salah satu media inovatif audio visual yang mendukung pembelajaran yang lebih menarik.

4. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran berupa teknologi komputer memudahkan pengajar untuk melakukan simulasi pembelajaran dari

materi pembelajaran yang abstrak, seperti pada materi biologi menggunakan animasi yang memudahkan pemahaman dan penghayatan siswa. Tantangan teknis **dalam pemanfaatan media pembelajaran online** menggunakan **ketersediaan infrastruktur memadai dan kualitas jaringan internet yang merata di seluruh wilayah**. Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa dalam dunia pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya menerima informasi, dengan menciptakan pengetahuan yang aktif bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman konsep secara menyeluruh yang sesuai dengan kehidupan dunia nyata dan tidak hanya mengingat fakta, tetapi dengan memahami menerapkan konsep tersebut dalam konteks praktis. 5. IPA membentuk sikap ilmiah siswa menjadi ingin tahu, berpikir terbuka dan kritis, memecahkan masalah, membangun sikap peka terhadap lingkungan dan merespon suatu tindakan. Beberapa praktikum untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan dan sikap ilmiah. Literasi saintifik adalah arena yang dapat membantu siswa untuk menyikapi dan mengambil keputusan permasalahan IPA dalam masalah kehidupan sosial yang melibatkan komponen ilmiah dan teknologi. Pembelajaran IPA berorientasi pada kemampuan aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, keterampilan belajar, rasa ingin mengetahui, dan pengembangan sikap perhatian dan tanggung jawab terhadap masyarakat dan lingkungan.

6. Penggunaan media berbasis komputer serta kemudahan dan frekuensi mengakses informasi melalui internet menjadi salah satu prediktor dan meningkatkan kemampuan literasi sains. Sains Teknologi Masyarakat (STM) dibutuhkan untuk memecahkan masalah di masyarakat atau lingkungan yang melibatkan peserta didik secara aktif, kritis dan kreatif mengaplikasikan keilmuannya. **Media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi (TI) dapat berupa internet, intranet, mobile phone, CD/ Flash Disk, dengan komponen utama meliputi Learning Management System (LMS), dan Learning Content (LC)**. Siswa yang susah melakukan experiential learning, memberikan kendala dalam praktik di laboratorium yang menjadikan peluang bagi software animasi berupa Adobe Flash yang dapat membantu memvisualisasikan materi pelajaran dalam bentuk animasi pelajaran secara interaktif. Model pembelajaran Flapped Classroom memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses secara online oleh siswa yang mendukung materi pembelajaran dan proses pembelajaran yang kapasitas kegiatan di dalam kelas karena siswa mengerjakan dan memahami materi yang diberikan dan dilakukan di kelas. Penelitian oleh Ramdhani, dkk menunjukkan bahwa pemanfaatan Teknologi Infotmasi dan Komunikasi (TIK) dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di kelas awal Kurikulum Merdeka dengan penggunaan media digital untuk membantu siswa lebih aktif dan memahami konsep secara lebih mendalam.

7. Melalui analisis mendalam terhadap peran teknologi dalam pembelajaran IPA di SMP, diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan deskripsi dari peran guru dalam penggunaan teknologi pada pembelajaran IPA di Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, guru di tingkat SMP dapat mengembangkan keterampilan yang relevan dengan tuntutan zaman.

1. II. Metode

Studi ini menggunakan **pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif**. **Penelitian kualitatif adalah penelitian yang memberikan data deskriptif melalui pengamatan terhadap ucapan atau tulisan serta perilaku individu yang** akan di teliti. Metode observasi yang dilakukan secara langsung melalui pengamatan kondisi nyata, sehingga diperoleh hasil berupa kesesuaian antara observasi guru mengajar di kelas menggunakan bantuan teknologi, dokumentasi berupa perangkat pembelajaran yang digunakan, dan hasil wawancara yang relevan. Subjek penelitian ini dengan sampel penelitian guru IPA pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Pasuruan. Instrumen penelitian yang bersesuaian dengan penelitian ini berupa lembar observasi, dokumentasi dan lembar wawancara dalam bentuk portofolio. Menurut Farid, dkk terdapat kuisioner yang terdiri dari 5 indikator pertanyaan terbuka yang dirancang untuk mengekplorasi pengalaman dan persepsi guru mengenai penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA di Kurikulum Merdeka.

Tabel 1. Indikator Peran Teknologi dalam Pembelajaran

Indikator

Materi interaktif (video, aplikasi).

Alat bantu asesmen (kuis digital).

Akses materi online.

Pembelajaran personalisasi.

Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman, meliputi reduksi **1) reduksi data, 2) penyajian data, dan 3) penarikan kesimpulan** atau verifikasi dengan upaya mengamati seberapa relevan hasil observasi, dokumentasi berupa perangkat yang digunakan oleh guru dalam melakukan proses pembelajaran, dengan hasil wawancara langsung terhadap guru menggunakan beberapa pertanyaan dari sub indikator yang telah disiapkan.

Tabel 2. Triangulasi Teknik

Teknik Upaya

Observasi Melakukan observasi pembelajaran IPA menggunakan bantuan teknologi.

Dokumentasi Mempelajari dokumen-dokumen resmi dari guru IPA sebagai acuan untuk penerapan teknologi dalam proses pembelajaran di kelas.

Wawancara Melakukan wawancara mendalam dengan guru IPA secara relevan untuk mendapatkan perspektif guru.

2. III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri yang berada di Kabupaten Pasuruan. Sekolah ini termasuk dalam kategori sekolah menengah pertama dengan fasilitas yang cukup terbatas, terutama dalam hal teknologi pendidikan. Lokasi sekolah berada di wilayah pinggiran, yang berpengaruh pada akses terhadap teknologi informasi dan komunikasi. Sekolah ini memiliki semangat untuk menerapkan Kurikulum Merdeka, meskipun masih menghadapi berbagai keterbatasan sarana dan prasarana. Jumlah tenaga pendidik di sekolah ini sebanyak kurang lebih 40 orang guru, dengan salah satu guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Guru IPA tersebut mengajar seluruh kelas VII (tujuh) hingga IX (sembilan). Jumlah siswa di sekolah ini sebanyak kurang lebih 750 siswa, terbagi dalam 3 (tiga) tingkatan kelas. Sarana dan prasarana teknologi di sekolah ini meliputi beberapa unit komputer yang terletak di ruang laboratorium TIK, satu unit LCD proyektor portabel, jaringan internet dengan koneksi terbatas, serta akses terbatas ke platform digital pembelajaran. Guru IPA tetap berupaya menggunakan teknologi seperti PowerPoint, video pembelajaran, dan kuis digital untuk mendukung proses belajar mengajar. Sekolah tersebut telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Dalam pelaksanaannya, guru diberi kebebasan dalam menyusun modul ajar, memilih media pembelajaran, serta menentukan asesmen yang sesuai dengan karakteristik siswa. Namun, keterbatasan fasilitas teknologi menjadi tantangan utama dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek, berdiferensiasi, dan berpusat pada siswa secara optimal.

1. Hasil Observasi

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA materi Sistem Tata Surya menunjukkan pendekatan yang berpusat pada siswa (student-centered). Guru mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi dan membangun pengetahuan melalui berbagai media, seperti tayangan video edukatif dan diskusi kelompok. Aktivitas ini memperkuat kemampuan berpikir mandiri siswa serta meningkatkan keaktifan dalam memahami posisi dan karakteristik benda-benda langit. Visualisasi yang ditampilkan melalui gambar dan video membantu siswa memahami hubungan antara planet dan Matahari secara konkret,

serta mendorong keterlibatan emosional dan intelektual yang lebih kuat dalam proses belajar.

Selain itu, teknologi digunakan untuk menanamkan nilai-nilai dalam Profil Pelajar Pancasila, seperti berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Melalui video reflektif dan diskusi digital, siswa dilatih untuk menganalisis informasi, menyampaikan pendapat, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas. Diferensiasi pembelajaran juga diterapkan melalui berbagai bentuk media yang disesuaikan dengan gaya belajar siswa, seperti kuis interaktif, simulasi, dan lagu edukatif. Penggunaan media ini menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sekaligus mendorong pemahaman mendalam terhadap materi. Guru mampu menyesuaikan pendekatan untuk memenuhi kebutuhan individu dengan menyediakan sumber tambahan dan pendampingan bagi siswa yang memerlukan.

Teknologi pun mendukung kegiatan asesmen formatif dan sumatif. Guru menggunakan alat seperti PowerPoint interaktif dan kuis berbasis Google Form atau Quizziz untuk mengevaluasi pemahaman siswa secara real time. Selain menampilkan soal evaluasi, guru juga menayangkan LKPD digital melalui proyektor untuk memfasilitasi kegiatan pengamatan dan diskusi. Siswa diminta menjawab soal analitis, mencocokkan nama planet dengan ciri-cirinya, serta menyusun kesimpulan ilmiah dari hasil observasi mereka. Evaluasi dilakukan secara fleksibel dan interaktif, memungkinkan siswa memperoleh umpan balik segera dan guru dapat menyesuaikan pembelajaran berikutnya sesuai kebutuhan siswa. Hal ini memperlihatkan bahwa teknologi telah menjadi alat integral dalam mendukung pembelajaran bermakna, kolaboratif, dan personal.

Tabel 3. Observasi

No.	Aspek yang Diamati	Kriteria Pengamatan	Ya/Tidak	Catatan
	Aspek Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran IPA dengan Kurikulum Merdeka			
1	Pembelajaran berpusat pada siswa (student-centered)	Apakah siswa aktif mengeksplorasi dan membangun pengetahuan sendiri?	Ya	Siswa diarahkan untuk mencari informasi melalui video dan diskusi kelompok.
2	Penguatan Profil Pelajar Pancasila	Apakah penggunaan teknologi mendukung karakter seperti berpikir kritis, kreatif, atau kolaboratif?	Ya	Video reflektif dan diskusi digital membantu menumbuhkan karakter kritis dan kolaboratif.
3	Diferensiasi pembelajaran	Apakah teknologi dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan belajar yang berbeda-beda?	Ya	Tersedia sumber belajar variatif seperti simulasi, video, dan kuis online sesuai gaya belajar siswa.
4	Teknologi digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek/inkuiri	Apakah teknologi membantu proses pengamatan, pengumpulan data, atau presentasi?	Ya	Siswa melakukan pengamatan melalui video dan menyajikan hasilnya dalam bentuk presentasi digital.
5	Guru memfasilitasi refleksi atau asesmen dengan bantuan teknologi (kuis online, formulir evaluasi, dll)	Apakah ada evaluasi berbasis teknologi?	Ya	Evaluasi dilakukan melalui PowerPoint interaktif dan kuis digital (Google Form).

Berdasarkan tabel 3, diperoleh penjelasan bahwa teknologi dalam pembelajaran IPA SMP Kurikulum Merdeka dimanfaatkan untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat karakter Pelajar Pancasila, dan mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa aktif mengeksplorasi pengetahuan melalui video dan diskusi kelompok, sementara refleksi dan diskusi digital membantu membangun sikap kritis dan kolaborasi. Guru juga menerapkan diferensiasi pembelajaran dengan menyediakan sumber belajar variatif sesuai gaya belajar siswa. Selain itu, teknologi mendukung pembelajaran berbasis proyek melalui observasi dan presentasi digital, serta digunakan dalam evaluasi menggunakan kuis online dan media interaktif.

2. Hasil Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini bertujuan untuk memperkuat temuan observasi dan wawancara mengenai penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Pasuruan. Hasil dokumentasi menjelaskan bagaimana guru merancang, mengelola, dan memanfaatkan perangkat pembelajaran digital secara strategis sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Terdapat bukti dokumentasi utama berupa modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKPD), presentasi PowerPoint, dan video pembelajar digunakan sebagai bahan kajian untuk menunjukkan integrasi nyata antara teknologi dan proses pembelajaran IPA yang aktif, kolaboratif, dan kontekstual.

Gambar 1. Dokumen Modul Ajar

Berdasarkan Gambar 1, dokumentasi berupa modul ajar menunjukkan bahwa guru telah merancang pembelajaran yang selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka dan mengintegrasikan teknologi secara strategis. Dalam modul ajar mata pelajaran IPA kelas VIII tentang Sistem Tata Surya, guru merancang kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media digital seperti video fakta tentang Pluto dan lagu nama-nama planet. Hal ini bertujuan untuk membangun minat dan rasa ingin tahu siswa terhadap materi, serta menciptakan suasana belajar yang kontekstual dan menyenangkan.

Penggunaan teknologi dalam modul ajar membantu siswa memahami konsep ilmiah yang abstrak melalui visualisasi yang konkret. Misalnya, visualisasi pergerakan planet dan sistem tata surya disampaikan melalui media video dan simulasi digital, yang memperkuat pemahaman konsep yang sulit dijelaskan secara verbal. Teknologi tidak lagi sekadar pelengkap, tetapi menjadi alat utama dalam menciptakan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan bermakna.

Gambar 2. Dokumen Lembar Kerja Siswa (LKPD)

Berdasarkan Gambar 2, dokumen LKPD menunjukkan pemanfaatan teknologi terlihat dalam aktivitas yang mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi informasi digital. Siswa diarahkan untuk mengakses video pembelajaran dan artikel digital sebagai bagian dari tugas mandiri dan diskusi kelompok. Melalui pendekatan ini, kegiatan pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru, tetapi memberi ruang kepada siswa untuk belajar secara kolaboratif dan kontekstual, sejalan dengan pendekatan Discovery Learning.

Selain mendukung aktivitas belajar, LKPD juga memfasilitasi asesmen formatif dengan menggunakan teknologi. Guru menyediakan soal berbasis visual dan pertanyaan reflektif yang ditayangkan melalui perangkat digital. Post-test interaktif disiapkan dalam bentuk digital menggunakan platform seperti PowerPoint atau Google Form, memungkinkan guru memberikan umpan balik secara cepat dan akurat. Pendekatan ini membantu siswa memahami kesalahan mereka dan memperbaiki secara langsung.

Gambar 3. Dokumen Powerpoint

Berdasarkan Gambar 3, presentasi PowerPoint menjadi salah satu perangkat ajar penting yang digunakan guru dalam menyampaikan materi secara visual. Melalui slide yang interaktif dan menarik, guru mampu menyederhanakan informasi kompleks seperti karakteristik planet, pergerakan benda langit, hingga struktur tata surya. Penyajian visual ini mempermudah siswa dalam memahami hubungan antar komponen dalam sistem tata surya. PowerPoint tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu presentasi, tetapi juga sebagai media interaktif dalam pembelajaran. Slide presentasi dirancang dengan elemen visual yang dapat mengundang siswa untuk terlibat secara aktif, seperti pertanyaan reflektif, video pendek, serta animasi gerak planet. Melalui keterlibatan ini, siswa lebih terdorong untuk berpikir kritis, bertanya, dan mengajukan hipotesis selama proses belajar berlangsung.

Gambar 4. Video melalui youtube

Berdasarkan Gambar 4, penggunaan video dalam pembelajaran IPA sangat membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak. Video tentang struktur tata surya, karakteristik planet, serta perbandingan ukuran benda langit digunakan untuk memberi pengalaman belajar yang nyata. Melalui penayangan video ini, siswa tidak hanya memperoleh informasi, tetapi juga mengembangkan daya analisis dan kemampuan berpikir logis terhadap fenomena alam semesta.

Video juga dimanfaatkan sebagai sarana refleksi yang mendukung pencapaian Profil Pelajar Pancasila. Melalui tayangan tentang kebesaran alam semesta, siswa diajak untuk merenungkan perannya sebagai bagian dari alam. Kegiatan refleksi ini mendorong siswa untuk memiliki sikap beriman, kritis, serta bergotong royong dalam kegiatan belajar. Penggunaan video dalam proses pembelajaran bukan hanya menyampaikan pengetahuan, tetapi juga membangun karakter dan nilai kemanusiaan siswa.

Dokumentasi pembelajaran menunjukkan bahwa guru IPA memanfaatkan berbagai media digital secara efektif. Gambar 1 menampilkan modul ajar yang dirancang dengan integrasi teknologi berupa video edukatif dan lagu planet untuk menarik minat siswa. Gambar 2 memperlihatkan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang mengarahkan siswa mengakses video dan artikel digital, serta melakukan asesmen melalui kuis online. Gambar 3 menunjukkan penggunaan PowerPoint interaktif yang berisi animasi, video pendek, dan pertanyaan reflektif untuk memudahkan pemahaman konsep tata surya secara visual. Sementara itu, Gambar 4 menggambarkan penggunaan video YouTube sebagai media pembelajaran yang tidak hanya menjelaskan materi abstrak, tetapi juga mendorong refleksi nilai-nilai dalam Profil Pelajar Pancasila.

3. Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh pandangan langsung dari guru IPA terkait penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Data ini melengkapi hasil observasi dan dokumentasi, serta memberikan gambaran tentang praktik, manfaat, dan tantangan integrasi teknologi dalam mendukung Kurikulum Merdeka.

Tabel 4. Skrip Hasil Wawancara

No Pertanyaan Jawaban

1 Bagaimana penggunaan video pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran? Penggunaan video pembelajaran membantu saya dalam menyajikan materi dalam bentuk visual dan audio, sehingga siswa lebih memahami dibanding hanya membaca teks/bercerita. Animasi dan simulasi juga dapat membantu memperjelas konsep. Contoh pada materi bumi dan tata surya siswa dapat melihat visual dari planet-planet dan benda langit lainnya yang tidak bisa dilihat secara langsung. Dengan video siswa dapat melihat bagaimana planet-planet bergerak berotasi dan berevolusi.

2 Aplikasi pembelajaran apa yang digunakan dalam kegiatan belajar, dan bagaimana aplikasinya membantu proses belajar? Aplikasi yang saya gunakan untuk membantu proses belajar adalah Phet Simulation (eksperimen virtual), misalkan pada materi gelombang saya bisa menunjukkan bagaimana bentuk gelombang berdasarkan frekuensi dan periodenya. Dibantu dengan PPT dan video yang saya ambil dari YouTube. Sedangkan untuk penilaian saya cenderung menggunakan Quizziz dan Google Form (tetapi ini hanya saya gunakan untuk ulangan susulan, dengan jumlah soal berbeda dan terdapat challenge di mana jawaban dibutuhkan mengupload berupa foto).

3 Apakah pernah menggunakan kuis digital seperti Googleform atau Kahoot untuk asesmen? Bagaimana pengalaman anda? Kuis digital saya hanya menggunakan Google Form, tidak dengan Kahoot. Pengalaman saya siswa lebih antusias. Namun google form memiliki kelemahan yaitu tidak ada durasi pengerjaan, adapun itu harus berbayar. Sedangkan Kahoot terdapat durasi, tetapi saya lebih terbiasa menggunakan Quizziz, karena selain siswa langsung mendapatkan feedback juga terdapat perankingan.

4 Seberapa efektifkah kuis digital dalam mengukur pemahaman siswa dibandingkan dengan asesmen tertulis konvensional? Kuis digital memang efektif untuk asesmen formatif, karena cepat dan fleksibel, nilai langsung kita dapatkan tanpa harus mengoreksi tiap jawaban siswa, langsung mengetahui capaian mana yang telah dicapai oleh siswa. Namun, menurut saya juga perlu untuk menilai kemampuan berpikir dan analisis siswa.

5 Bagaimana kemudahan dalam mengakses materi pelajaran secara online, seperti melalui platform Rumah Belajar atau Merdeka Belajar?

Aksesnya cukup mudah, jika ada internet yang stabil. Rumah Belajar atau PMM sangat membantu karena menyediakan modul dan memberikan saya referensi dalam mengajar.

6 Apakah materi online membantu dalam belajar mandiri di luar jam pelajaran? Jelaskan penjelasannya! Ya, materi online sangat membantu. Siswa dapat mengulang materi yang masih belum dipahami, belajar sesuai kemampuan masing-masing, dan mengeksplorasi materi tambahan dari berbagai sumber.

7 Apakah teknologi memungkinkan dapat menyesuaikan kecepatan dan gaya belajar sesuai kebutuhan pribadi? Ya, teknologi dapat memfasilitasi siswa belajar sesuai kecepatan dan gaya belajar mereka. Contohnya siswa yang memiliki gaya belajar audio visual dapat belajar dengan video. Selain itu, semua buku juga terdapat dalam bentuk buku digital.

8 Bagaimana penggunaan teknologi untuk memilih material atau tugas yang sesuai dengan minat dan kemampuan? PMM menyediakan berbagai macam referensi dan tugas. Saya cenderung memberikan pilihan proyek yang dapat dipilih oleh siswa. Misalkan setelah pembelajaran, untuk mengukur kemampuan siswa, saya pernah meminta mereka menuangkan materi yang telah dipahami dalam bentuk poster, infografis, atau video.

Berdasarkan skrip wawancara dengan guru IPA, diperoleh informasi bahwa guru memanfaatkan aplikasi seperti Phet Simulation, YouTube, serta platform Rumah Belajar. Untuk evaluasi, guru lebih memilih menggunakan Quizziz dibanding GoogleForm karena fitur perankingan dan umpan balik langsung. Guru juga menyatakan bahwa teknologi sangat membantu dalam menjelaskan konsep abstrak, seperti pada materi bumi dan tata surya, serta gelombang.

Pada pembelajaran materi bumi dan tata surya, guru menggunakan video animasi yang memperlihatkan rotasi dan revolusi planet. Siswa menunjukkan minat tinggi dan dapat memahami konsep pergerakan benda langit dengan lebih baik. Dalam materi gelombang, penggunaan simulasi Phet memperjelas bentuk gelombang berdasarkan frekuensi dan periode. Dari tanggapan siswa yang dikumpulkan secara informal, sebagian besar siswa merasa terbantu dengan penggunaan video pembelajaran dan simulasi. Mereka mengaku lebih mudah memahami materi karena dapat melihat visualisasi dari konsep-konsep yang sebelumnya sulit dibayangkan.

Guru menyatakan bahwa video dan simulasi sangat membantu dalam menjelaskan konsep abstrak. Materi seperti sistem tata surya, gelombang, dan perubahan energi menjadi lebih mudah dipahami siswa jika dijelaskan melalui media visual. Guru juga merasa terbantu karena tidak harus menggambar manual atau menggunakan alat peraga yang tidak tersedia. Teknologi memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran berdiferensiasi dan berbasis proyek. Guru memberikan pilihan proyek akhir berupa poster, infografis, atau video sesuai minat siswa. Namun, keterbatasan akses teknologi menjadi hambatan utama. Meskipun demikian, guru tetap berupaya menerapkan prinsip pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan memberikan keleluasaan dalam cara siswa belajar dan mengerjakan tugas.

Guru merasa teknologi memberikan fleksibilitas dalam mengakses materi ajar, menyusun perangkat, dan menyajikan pembelajaran. Platform PMM dan

Rumah Belajar sangat membantu sebagai referensi dalam perencanaan. Namun, guru menghadapi kendala teknis seperti koneksi internet yang lambat dan keterbatasan alat di kelas. Kendala utama adalah koneksi internet dan jumlah perangkat yang terbatas. Kompetensi guru dalam menggunakan teknologi cukup baik, meskipun belum optimal. Guru menguasai dasar penggunaan PowerPoint, video, dan kuis digital. Siswa umumnya merespons positif pembelajaran berbasis teknologi dan lebih antusias dibandingkan pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian ini, penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Pasuruan dianalisis melalui pendekatan triangulasi, yaitu triangulasi data observasi, dokumentasi, dan wawancara guru. Hasilnya menunjukkan bahwa teknologi memainkan peran penting meskipun terdapat keterbatasan infrastruktur dan akses. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru IPA melakukan pendekatan inovatif dalam pembelajaran materi Sistem Tata Surya. Guru memanfaatkan proyektor untuk menampilkan LKPD digital dan memutar video edukatif dari YouTube. Ini diperkuat oleh data dokumentasi modul ajar dan PowerPoint, yang menunjukkan bahwa video fakta dan media digital telah dirancang sebagai bagian dari strategi pembelajaran. Wawancara dengan guru juga memperkuat temuan ini, di mana guru menyebutkan bahwa simulasi Phet dan animasi video digunakan secara rutin untuk menjelaskan materi seperti rotasi dan revolusi planet. Dengan demikian, triangulasi ini mengonfirmasi bahwa meskipun keterbatasan alat, guru memanfaatkan teknologi secara maksimal untuk menyampaikan materi abstrak secara visual dan interaktif.

Dokumen LKPD menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif dan berbasis eksplorasi diterapkan dengan bantuan teknologi. Misalnya, aktivitas pencarian kata dan analisis karakteristik planet dirancang agar siswa aktif dan kritis. Observasi mendukung hal ini dengan mencatat bahwa guru memandu diskusi kelompok dan menyanyikan lagu edukatif sebagai bagian dari strategi pembelajaran menyenangkan. Wawancara dengan guru menegaskan bahwa siswa menunjukkan antusiasme tinggi terhadap video dan simulasi, karena membantu mereka memahami konsep yang sebelumnya sulit dipahami secara teoritis. Triangulasi ini menunjukkan konsistensi dalam pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa.

Guru dalam wawancara menyebutkan bahwa mereka menggunakan platform seperti Quizizz dan Google Form sebagai asesmen formatif, karena memberikan umpan balik langsung dan fitur perankingan. Observasi mengonfirmasi bahwa kuis digital digunakan setelah pembelajaran sebagai bentuk evaluasi. Dokumentasi dalam PowerPoint dan modul ajar juga menyertakan soal-soal post-test dan refleksi digital. Triangulasi ini memperkuat bukti bahwa teknologi digunakan tidak hanya untuk penyampaian materi, tetapi juga untuk asesmen berkelanjutan dan pembelajaran berdiferensiasi, seperti proyek akhir berbasis minat (poster, video, infografis).

Meskipun guru telah menunjukkan kompetensi dalam penggunaan teknologi, hasil wawancara menunjukkan adanya kendala seperti koneksi internet lambat, keterbatasan perangkat, dan minimnya pelatihan lanjutan. Ini sejalan dengan informasi dalam dokumentasi yang menyebutkan bahwa sekolah hanya memiliki satu proyektor portabel dan koneksi internet terbatas. Meskipun demikian, guru tetap memanfaatkan platform seperti Rumah Belajar dan PMM sebagai referensi pengembangan modul. Triangulasi ini menunjukkan adanya komitmen kuat dari guru, meskipun dalam kondisi sarana prasarana yang terbatas.

Berdasarkan hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara, dapat diverifikasi bahwa guru IPA telah mengintegrasikan teknologi secara optimal dalam pembelajaran, meskipun terdapat keterbatasan infrastruktur. Observasi menunjukkan penerapan pembelajaran berbasis proyek dan asesmen digital yang melibatkan siswa secara aktif. Dokumentasi mendukung hal ini dengan bukti konkret perangkat ajar digital yang variatif dan responsif terhadap kebutuhan belajar siswa. Wawancara memperkuat bahwa guru secara konsisten menggunakan teknologi seperti video, simulasi PhET, dan platform Quizizz untuk menjelaskan konsep abstrak dan melakukan evaluasi formatif. Dengan demikian, terdapat konsistensi antara ketiga sumber data, menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya dimanfaatkan sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai instrument utama dalam mewujudkan pembelajaran IPA yang kontekstual, reflektif, dan berkarakter dalam bingkai Kurikulum Merdeka.

Temuan dari penelitian ini bahwa guru menggunakan simulasi PhET dan video animasi secara rutin untuk menjelaskan konsep astronomi sejalan dengan hasil riset sebelumnya. Murwanto, dkk menemukan bahwa penggunaan simulasi PhET pada materi listrik sangat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi visual interaktif seperti PhET tidak hanya memperkuat pemahaman konsep abstrak seperti rotasi dan revolusi planet, tetapi juga mendorong keterlibatan dan kolaborasi siswa, sebagaimana dikonfirmasi oleh wawancara guru dan observasi.

Penelitian ini menunjukkan penggunaan Quizizz dan Google Form untuk asesmen formatif serta soal reflektif dalam PowerPoint, yang mencerminkan praktik asesmen berkelanjutan dan personalisasi pembelajaran. Penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan penguasaan konsep, dan secara implisit mendukung asesmen berbasis performa serta refleksi siswa.

Rismawati memperkuat efektivitas perangkat pembelajaran inkuiri berbantuan PhET dalam memperbaiki keterampilan proses ilmiah serta pemahaman siswa. Temuan ini sejalan pula dengan penelitian yang telah dilakukan, di mana asesmen digital digunakan tidak hanya untuk evaluasi akhir tetapi juga sebagai alat diagnostik demi mendukung kebutuhan belajar individu.

Meski teknologi menunjukkan banyak manfaat, kendala infrastruktur menjadi hambatan yang nyata di lapangan. Hal ini sesuai dengan temuan Sholichin dkk, yang melaporkan kendala kuota dan jaringan internet tidak stabil selama pembelajaran daring IPA. Husen dkk juga mencatat bahwa kendala jumlah perangkat dan jaringan lemah menghambat implementasi TPACK dalam pembelajaran digital. Menariknya, penelitian ini mengungkap guru tetap adaptif dan menggunakan media offline, platform alternatif seperti Rumah Belajar, serta memanfaatkan pelatihan mandiri, mencerminkan strategi mitigasi yang efektif di tengah keterbatasan. Hal ini konsisten dengan rekomendasi penelitian-penelitian tersebut untuk penguatan pelatihan TPACK dan dukungan infrastruktur dari pemangku kebijakan.

3. IV. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi telah berperan strategis dalam mendukung pembelajaran IPA berbasis Kurikulum Merdeka di SMP melalui empat indikator utama. Materi interaktif yang digunakan seperti video animasi dari YouTube, simulasi PhET, serta presentasi PowerPoint interaktif telah berhasil membantu siswa memahami konsep abstrak seperti tata surya dan gelombang secara visual dan konkret. Teknologi juga dimanfaatkan sebagai alat bantu asesmen melalui platform kuis digital seperti Quizizz dan GoogleForm, yang memungkinkan guru memberikan evaluasi formatif dengan umpan balik langsung dan sistem peringkatan. Guru menyediakan akses materi online melalui platform Rumah Belajar dan PMM, serta menyediakan tautan video dan artikel digital dalam LKPD, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri di luar kelas. Praktik pembelajaran personalisasi terlihat dari fleksibilitas guru dalam memberikan pilihan proyek akhir (video, poster, atau infografis) sesuai minat gaya belajar siswa, serta pendampingan tambahan bagi siswa yang mengalami kesulitan. Dengan demikian, teknologi telah menjadi elemen kunci dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan berpusat pada siswa, sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka.

4. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru mata pelajaran IPA, serta seluruh siswa dan tenaga pendidik di SMP Negeri yang menjadi lokasi penelitian, atas kesediaannya memberikan data, informasi, dan waktu selama proses observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan akademik yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan artikel ini. Tidak lupa, ucapan terima kasih ditujukan kepada keluarga dan sahabat atas doa dan motivasi yang tak henti-hentinya. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata dalam pengembangan pembelajaran IPA berbasis teknologi pada Kurikulum Merdeka.

5. Referensi

- [1] O. Koelsoem, M. Pumpungan, and J. Timur, "Peran Teknologi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka," 2024.
- [2] **F. Panggabean, M. P. Simanjuntak, M. Florenza, L. Sinaga, and S. Rahmadani, "Analisis Peran Media Video Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP** [Analysis of the Role of Learning Video Media in Improving Middle School Science Learning Outcomes]," Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia (JPPIPA), **vol. 2, no. 1, pp. 7-12, 2021.**
- [3] **S. Lestari, "Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi," *Edureligia: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 94-100, 2018, doi: 10.33650/edureligia.v2i2.459.**
- [4] **R. M. Andri, "Peran dan Fungsi Teknologi Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran," *Jurnal Ilmiah Research Sains*, **vol. 3, no. 1, pp. 122-129, 2017.****
- [5] M. Hafidh, G. Yulia, F. Y. A. R, and A. Anggraeni, "Evolusi Teknologi dalam Pembelajaran menurut Pandangan Aliran Filsafat Rekonstruksionisme," Jurnal Pendidikan Tambusai, vol. 7, pp. 24467-24473, 2023.
- [6] **A. T. Daga, "Kebijakan Pengembangan Kurikulum di Sekolah Dasar (Sebuah Tinjauan Kurikulum 2006 hingga Kebijakan Merdeka Belajar)," *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, vol. 4, no. 2, pp. 103-110, 2020, doi: 10.53395/jes.v4i2.179.**
- [7] **A. Melani and E. Gani, "Penerapan Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di SMP Negeri 16 Padang," *Educaniora: Journal of Education and Humanities*, **vol. 1, no. 2, pp. 23-32, 2023**, doi: 10.59687/educaniora.v1i2.28.**
- [8] **Nikmatin Mabsutsah and Y. Yushardi, "Analisis Kebutuhan Guru terhadap E Module Berbasis STEAM dan Kurikulum Merdeka pada Materi Pemanasan Global," *Jurnal Pendidikan Mipa*, **vol. 12, no. 2, pp. 205-213, 2022**, doi: 10.37630/jpm.v12i2.588.**
- [9] **S. D. Damanik, "Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMP Negeri 38 Medan," *Jurnal Manajemen Akutansi (JUMSI)*, vol. 3, no. 4, pp. 2615-2621, 2023.**
- [10] **M. Cholilah et al., "Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21," *vol. 01, no. 02, pp. 57-66, 2023*, doi: 10.58812/spp. v1. i02.**
- [11] **S. N. Sholikha and D. Fitrayati, "Integrasi Keterampilan 4C dalam Buku Teks Ekonomi SMA/MA," *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, **vol. 3, no. 5, pp. 2402-2418, 2021.****
- [12] **Abdul Fattah Nasution, Setia Ningsih, Mona Febrica Silva, Leli Suharti, and Jekson Parulian Harahap, "Konsep Dan Implementasi Kurikulum Merdeka," *Competitive: Journal of Education*, **vol. 2, no. 3, pp. 201-211, 2023**, doi: 10.58355/competitive.v2i3.37.**
- [13] **D. K. Fitra, "Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Perspektif Progresivisme pada Mata Pelajaran IPA," *Jurnal Filsafat Indonesia*, **vol. 5, no. 3, pp. 250-258, 2022, doi: 10.23887/jfi.v5i3.41249.****
- [14] **E. B. Gumilar, "Problematika Pembelajaran Ipa Pada Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah," *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, **vol. 2, no. 1, p. 129, 2023.****
- [15] **L. A. Isti, A. Agustininghsih, and A. A. Wardoyo, "Pengembangan Media Video Animasi Materi Sifat-Sifat Cahaya Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, **vol. 4, no. 1, pp. 21-28, 2022, doi: 10.26740/eds. v 4 n1.p21-28.****
- [16] **F. M. Maharuli and Z. Zulherman, "Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Muatan Pelajaran IPA di Sekolah Dasar," *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, **vol. 7, no. 2, pp. 265-271, 2021**, doi: 10.31949/educatio.v7i2.966.**
- [17] **F. N. Kumala, A. D. Yasa, A. B. H. Jait, and I. Wulandari, "Pengembangan video pembelajaran berbasis eksperimen untuk mengatasi loss-learning dalam pembelajaran IPA siswa sekolah dasar," *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, **vol. 13, no. 1 SE-Articles, pp. 28-38, Jan. 2023, doi: 10.21067/jip.v13i1.7834.****
- [18] **F. Rahmawati and I. R. W. Atmojo, "Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA," *Jurnal Basicedu*, **vol. 5, no. 6, pp. 6271-6279, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i6.1717.****
- [19] **R. Pakpahan, "Model Ujian Nasional Berbasis Komputer: Manfaat dan Tantangan Computer-Based National Exam Model: Its Benefits and Berriers," *vol. 1, no. April, pp. 19-36, 2016.***
- [20] **B. Harjianto, D. K. P, and B. P. Nova, "Pengembangan Sistem Informasi Proses Belajar Mengajar Online dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Student Centered Learning (SCL)," pp. 17-24.**
- [21] **E. H. Ramadhan and Hindun, "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Siswa," *Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, dan Pengajarannya (Protasis)*, **vol. 2, no. 2, pp. 43-54, 2023.****
- [22] **P. Studi, P. Biologi, and U. P. Harapan, "Keterkaitan Metode dan Media Bervariasi dengan Minat Siswa dalam Pembelajaran Biologi Tingkat SMP Reisky Megawati Tammu Abstrak.**
- [23] **S. Rahmawati, M. Istyadji, and Y. Irhasyuarna, "Development of Science Learning Modules on the Topic of Biotechnology for Differentiate Learning Independent Learning Curriculum for Students in Junior High School," *vol. 2665, pp. 215-219, 2023, doi: 10.36348/jaep.2023.v07i06.003.***
- [24] **K. Barat, "Peningkatan Keterampilan Pengelolaan Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Pelatihan Penggunaan KIT IPA bagi Guru IPA SMP di Kecamatan Kupang Barat," 2020.**
- [25] **A. Latip and A. Permanasari, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Hasil penilaian The Programme for International Student Assessment (PISA) terhadap," no. March 2016, 2017, doi: 10.15408/es.v7i2.1761.**
- [26] **D. Marwah, D. Wahyudin, and R. Cynthia, "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Science Technology and Society (STS) terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi," *Edutechnologia*, **vol. 3, no. 2, pp. 171-182, 2017.****
- [27] **R. A. Sumarni, Y. B. Bhakti, I. Agustina, D. Astuti, D. Sulisworo, and M. Toifur, "Analisis Kebutuhan Guru SMP Mengenai Metode Pembelajaran," **vol. 6, no. 2, pp. 236-242, 2020.****
- [28] **E. Sutarno et al., "Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Kemandirian Belajar Siswa SMP Di Kota Bandung," **no. 3, pp. 203-218.****
- [29] **E. Penerapan, M. Pembelajaran, P. Peningkatan, and K. Berpikir, "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Flipped," **vol. 3, no. 2, pp. 160-170, 2017.****
- [30] **N. M. Ramdhani, R. P. Andini, and T. Rustini, "Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPAS di Kelas Awal pada Kurikulum Merdeka melalui Pemanfaatan TIK," **vol. 7, no. 2, pp. 6660-6666, 2023.****
- [31] **P. R. Rani, M. Asbari, V. Ananta, and I. Alim, "Kurikulum Merdeka : Transformasi Pembelajaran yang Relevan, Sederhana, dan Fleksibel," *Journal of information system and management*, **vol. 02, no. 06, pp. 78-84, 2023.****

- [32] "Peran Teknologi dalam Pembelajaran Kurikulum Merdeka Di SDN 06 Belantik," **vol. 4, no. 3, pp.** 557-567, 2024.
- [33] **A. Rijali, "Analisis Data Kualitatif," Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah, vol. 17, no. 33, p. 81, 2019, doi: 10.18592/alhadharah.v17i33.2374.**
- [34] M. Setyo Nugroho, B. Murtiyasa, M. Administrasi Pendidikan, and U. Muhammadiyah Surakarta, "Accreditation Sinta 5 based on SK," Teacher, 2025.
- [35] "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri".
- [36] "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Simulasi."
- [37] **M. Sholichin, Z. Zulyusri, L. Lufri, and A. Razak, "Analisis Kendala Pembelajaran Online Selama Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 1 Bayung Lencir," BIODIK, vol. 7, no. 2, pp. 163-168, Jun. 2020, doi: 10.22437/bio.v7i2.12926.**
- [38] S. Husen and M. Mustari, "Jurnal Cendekiawan dan Riset Multidisiplin Akademik Terintegrasi' Dampak Keterbatasan Infrastruktur TIK Terhadap Efektivitas Pembelajaran Digital (Studi Penerapan Model TPACK Di SDN 3 Jagaraga)".