



Analisis Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis Digital di MTsN 1 Kota Makassar

Siti Alfaida^{1*}, Muhammad Qaddafi², Sudirman³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar

*E-mail sitialfaida04@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v9i01.2168>

Accepted: 6 Mei 2026

Approved: 3 Juni 2026

Published: 10 Juni 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana gambaran implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 kota Makassar, mendeskripsikan faktor penghambat dan pendukung implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 kota Makassar, serta mendeskripsikan upaya apa saja yang dilakukan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 kota Makassar. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Analisis data dilakukan melalui pengumpulan, reduksi, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis digital diterapkan melalui media interaktif, platform daring, dan teknologi pendukung lainnya. Faktor pendukung meliputi fasilitas teknologi, kompetensi guru, dan motivasi belajar peserta didik, sedangkan hambatannya berupa keterbatasan jaringan internet, perangkat belajar, serta kemampuan guru dalam penggunaan teknologi. Upaya yang dilakukan guru yaitu meningkatkan kompetensi digital, memanfaatkan media yang mudah diakses, dan menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kondisi peserta didik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis digital dapat mendukung efektivitas proses belajar jika didukung oleh sarana dan kesiapan teknologi yang memadai.

Kata kunci: *Implementasi, Pembelajaran Digital, IPA, Penelitian Kualitatif.*

ABSTRACT

This study aims to describe the implementation of digital-based science learning at MTsN 1 Makassar City, describe the inhibiting and supporting factors of the implementation of digital-based science learning at MTsN 1 Makassar City, and describe the efforts made by teachers in implementing digital-based science learning at MTsN 1 Makassar City. This study uses a qualitative method with a phenomenological approach. Data analysis was carried out through data collection, reduction, presentation, drawing conclusions, and time triangulation. The results of the study indicate that digital-based learning is implemented through interactive media, online platforms, and other supporting technologies. Supporting factors include technological facilities, teacher competence, and student learning motivation, while obstacles include limited internet networks, learning devices, and teacher abilities in using technology. Efforts made by teachers include improving digital competence, utilizing easily accessible media, and adapting learning strategies to student conditions. This study concludes that digital-based learning can support the effectiveness of the learning process if supported by adequate facilities and technological readiness.

Keyword: *Implementation, Digital Learning, Science, Qualitative Research.*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran sentral sebagai alat pemersatu seluruh elemen masyarakat. Melalui kegiatan belajar, pendidikan tidak hanya memfasilitasi peserta didik dalam memahami berbagai aspek kehidupan, tetapi juga mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis (Ali, 2007). Fungsinya sangat vital dalam mendorong kemajuan peradaban manusia, karena setiap individu membutuhkan pendidikan guna menumbuhkan kreativitas dan menjadi sosok yang berguna bagi lingkungannya. Secara esensial, pendidikan merupakan proses yang dilaksanakan secara sadar dan terstruktur dengan tujuan untuk mengembangkan potensi serta kualitas manusia demi mencapai kehidupan yang lebih bermartabat dan sejahtera. Pendidikan merupakan aspek fundamental dalam kehidupan, karena pada hakikatnya tidak hanya terbatas pada proses mengajar, melainkan berfokus pada pengembangan potensi individu agar mampu mewujudkan cita-citanya sesuai dengan kapasitas masing-masing (Rahman dkk., 2021). Tujuan utama pendidikan adalah mengembangkan seluruh potensi peserta didik, mencakup keterampilan (skills) maupun nilai-nilai ketekunan yang penting dalam pembentukan karakter. Untuk meningkatkan mutu pendidikan, langkah awal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi dan menganalisis berbagai faktor yang memengaruhi proses pembelajaran secara menyeluruh.

Pada Forum SKPD yang berlangsung pada 7 Februari 2025, Dinas Pendidikan Kota Makassar menegaskan komitmennya dalam memperkuat layanan serta mendorong reformasi di bidang pendidikan. Plh. Kepala Dinas Pendidikan Kota Makassar, Nielma Palamba, yang mewakili Wali Kota, menyatakan bahwa forum tersebut menjadi wadah strategis untuk membangun komitmen bersama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di kota Makassar. Ia menegaskan bahwa pembangunan sektor pendidikan akan difokuskan pada peningkatan mutu sumber daya manusia secara berkelanjutan melalui perbaikan layanan pendidikan, pengadaan serta pemeliharaan sarana dan prasarana, dan penguatan kapasitas tenaga pendidik. Selain membahas mengenai SDM pada forum saat itu, Nielma juga turut mengungkit pendidikan berbasis digital. Dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital serta laju pertumbuhan penduduk yang tinggi di Makassar, strategi peningkatan mutu layanan pendidikan menjadi sangat krusial. Nielma Palamba, yang saat ini menjabat sebagai Pelaksana Harian Dinas Pendidikan Kota Makassar, menyatakan bahwa fokus utama saat ini adalah memastikan pemerataan akses pendidikan serta peningkatan kualitas sekolah di semua jenjang. Upaya ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan pendidikan yang merata dan bermutu di tengah dinamika perkembangan kota.

Dalam sebuah riset yang dilakukan oleh Ibu Kundriyah (2024), seorang guru di SMP SMA 68 Jakarta, dijelaskan bahwa sasaran utama dari proses pendidikan adalah membentuk pribadi yang unggul (*high-quality individual*), memiliki daya cipta yang tinggi, serta mampu menyesuaikan diri dengan berbagai perubahan dan tantangan zaman. Pendidikan juga berperan penting dalam mempersiapkan generasi muda agar siap menghadapi persaingan di tengah dunia yang terus berkembang dan dipenuhi inovasi. Di era digital seperti sekarang, sistem pendidikan dituntut untuk berintegrasi dengan kemajuan teknologi agar tetap relevan dan mampu menjawab tantangan zaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Fatimah dan tim pada tahun 2024 yang berjudul "*Inovasi Dalam Pengajaran IPA di Sekolah Dasar Melalui Penggunaan Teknologi Digital*" menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran IPA mampu menciptakan proses belajar yang lebih interaktif, menarik, dan efektif. Penggunaan media digital membantu peserta didik lebih mudah memahami materi serta meningkatkan motivasi dan partisipasi mereka dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis digital dipengaruhi oleh kesiapan guru, ketersediaan sarana teknologi, dan dukungan lingkungan sekolah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fembriani pada tahun 2023 dengan judul "*Analisis Implementasi Pembelajaran IPA dan Merdeka Belajar di Sekolah Dasar*" menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran IPA dalam konsep Merdeka Belajar mampu meningkatkan keaktifan dan kemandirian peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa guru memiliki peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik melalui penggunaan metode, media, dan strategi yang sesuai dengan kebutuhan belajar.

Keberhasilan implementasi tersebut dipengaruhi oleh kesiapan guru, sarana pembelajaran, serta dukungan lingkungan sekolah.

Pemanfaatan pembelajaran IPA berbasis teknologi digital semakin berkembang, terutama di sekolah-sekolah di perkotaan yang memiliki dukungan infrastruktur teknologi yang memadai. Beragam media digital seperti video interaktif, simulasi virtual, dan aplikasi pembelajaran online telah menjadi alat bantu yang umum digunakan untuk memudahkan siswa memahami konsep sains secara lebih konkret dan menarik. Teknologi ini memungkinkan siswa mengakses materi kapan saja dan melakukan eksperimen secara virtual—sesuatu yang seringkali terbatas di laboratorium karena keterbatasan fasilitas.

Dengan demikian, teknologi digital tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep IPA, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar mereka secara menyeluruh.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode fenomenologi, yang bertujuan untuk menggali dan memahami secara mendalam makna dari pengalaman subjektif yang dialami oleh para partisipan penelitian. Pendekatan ini menekankan interpretasi terhadap persepsi individu dalam konteks kehidupan nyata mereka. Fenomenologi adalah salah satu jenis metode kualitatif yang menekankan eksplorasi detail mengenai pengalaman yang dialami oleh individu, kelompok, atau makhluk hidup lainnya. Pengalaman tersebut bisa berupa kejadian khusus atau bermakna yang menjadi bagian dari kehidupan subjek penelitian.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan fenomenologi yang dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi; (2) membaca serta memahami seluruh data yang diperoleh; (3) melakukan reduksi data dengan memilih informasi yang relevan; (4) mengelompokkan data ke dalam tema-tema sesuai fokus penelitian; (5) menafsirkan makna pengalaman informan; dan (6) menarik kesimpulan berdasarkan hasil temuan penelitian.

Informan dalam penelitian ini yaitu guru IPA di MTsN 1 Kota Makassar, dan peserta didik yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Jumlah informan sebanyak 5 orang. Pemilihan informan didasarkan pada keterlibatan mereka dalam pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis digital di sekolah.

Dalam penelitian ini, teknik pemilihan sumber data menggunakan purposive sampling, yaitu metode pengambilan sampel secara sengaja dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih untuk memastikan bahwa informan yang terlibat benar-benar memiliki pengalaman atau pengetahuan yang relevan sehingga dapat memberikan data yang kaya dan mendalam sesuai dengan fokus kajian. Metode ini termasuk dalam kategori sampling nonprobabilitas yang umum dipakai dalam penelitian kualitatif. Sampel dipilih dengan tujuan untuk mendapatkan partisipan yang sesuai dengan karakteristik yang diperlukan dalam penelitian. Dengan demikian, peneliti memastikan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi yang relevan dengan fokus penelitian serta mampu memberikan informasi yang mendalam dan akurat.

Proses pengumpulan data pada dasarnya merupakan kegiatan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan metode dan instrumen yang telah terbukti validitas dan reliabilitasnya. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah menggali informasi, memahami fenomena, serta mendapatkan gambaran kondisi lapangan yang sesuai dengan fokus penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa teknik, antara lain:

Wawancara

Menurut Wood (2013), wawancara dapat dipahami sebagai bentuk interaksi komunikasi yang berlangsung dalam bentuk tanya jawab antara dua pihak. Dalam kegiatan ini, pewawancara berperan aktif mengajukan pertanyaan dengan tujuan menggali beragam informasi yang mencakup pandangan, pengetahuan, sikap, pengalaman, serta aspek-aspek lain yang relevan dari individu yang menjadi narasumber.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa pedoman wawancara semi terstruktur yang disusun berdasarkan fokus penelitian. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali informasi mengenai implementasi pembelajaran IPA berbasis digital, faktor pendukung dan penghambat, serta upaya guru dalam mengatasi hambatan pembelajaran.

Indikator pertanyaan wawancara disusun berdasarkan fokus penelitian, meliputi: (1) pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis digital, (2) penggunaan media dan teknologi pembelajaran, (3) faktor pendukung dan penghambat pembelajaran, serta (4) upaya guru dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis digital.

Peneliti akan melakukan wawancara mendalam untuk menjalankan penelitian. Peneliti menanyakan secara mendalam serta dilakukan wawancara secara langsung mengenai permasalahan yang akan diteliti terhadap lima narasumber yakni guru IPA di MTsN 1 Kota Makassar. Peneliti akan melakukan wawancara minimal dua kali dalam seminggu selama melakukan penelitian. Dalam melakukan wawancara peneliti akan memberikan pertanyaan yang sama kepada narasumber dan dilakukan secara berulang dengan pertanyaan yang berbeda namun maksud dan tujuan dari pertanyaan sama dengan pertanyaan sebelumnya.

Triangulasi waktu dilakukan dengan mewawancarai informan pada waktu yang berbeda untuk mengetahui konsistensi jawaban. Selain itu, data hasil wawancara dibandingkan dengan hasil observasi dan dokumentasi guna memastikan keabsahan data penelitian.

Data hasil wawancara dianalisis melalui proses coding dengan memberi tanda pada informasi penting yang sesuai dengan fokus penelitian. Selanjutnya, data dikelompokkan ke dalam beberapa kategori dan tema, seperti implementasi pembelajaran digital, faktor pendukung, faktor penghambat, dan upaya guru dalam mengatasi hambatan pembelajaran.

Tabel 1. Template Format Wawancara Penelitian Kualitatif

Variabel	Pertanyaan
Gambaran	<p>Bagaimana penerapan media dan teknologi digital dalam proses pembelajaran IPA di MTsN 1 Kota Makassar?</p> <p>Apa saja perangkat digital atau aplikasi yang biasa digunakan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA?</p> <p>Bagaimana respon dan keterlibatan siswa terhadap penggunaan media digital dalam pembelajaran IPA?</p> <p>Apakah sekolah dapat membuat sarana/prasarana pembelajaran sendiri?</p> <p>Apakah channel youtube yang biasa ditampilkan merupakan buatan sendiri atau bukan?</p>
Penghambat	<p>Apa saja hambatan yang dialami guru selama implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di sekolah?</p> <p>Apakah keterbatasan jaringan internet pernah menghambat proses pembelajaran? Bisa diceritakan contohnya?</p> <p>Apakah pernah mengalami kesulitan dalam menyiapkan bahan ajar IPA berbasis digital? Apa penyebabnya?</p> <p>Bagaimana respon dan kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA berbasis digital?</p> <p>Bagaimana pengelolaan waktu pembelajaran ketika menggunakan media digital dibandingkan</p>

Variabel	Pertanyaan
Pendukung	<p>metode konvensional? Menurut ibu mana yang lebih efektif untuk ibu pribadi dan bagaimana tanggapan siswa antara menggunakan media digital atau metode konvensional? Apakah siswa memang cenderung menyukai media digital?</p> <p>Bagaimana dukungan pihak sekolah dalam mengatasi hambatan-hambatan pembelajaran digital di mata pelajaran IPA?</p> <p>Bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana digital di MTsN 1 Kota Makassar yang mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA?</p> <p>Apa bentuk dukungan yang diberikan pihak sekolah atau madrasah dalam mengembangkan pembelajaran IPA berbasis digital?</p>
Upaya	<p>Apakah ada kerja sama dengan pihak luar (misalnya Kemenag, MGMP, atau lembaga lain) yang mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis digital di madrasah ini?</p> <p>Apa langkah-langkah yang Bapak/Ibu lakukan untuk mempersiapkan pembelajaran IPA berbasis digital?</p> <p>Media atau platform digital apa saja yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran IPA, dan bagaimana cara menggunakannya di kelas?</p> <p>Bagaimana strategi Bapak/Ibu dalam meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa saat menggunakan media digital?</p> <p>Bagaimana kemampuan bapak ibu dalam pengelolaan pembelajaran berbasis digital?</p> <p>Apakah ada upaya senantiasa meng upgrade kemampuan itu sebagai modal pembelajaran digital?</p> <p>Apakah teknologi berbasis digital yang ada di sekolah ini juga biasa digunakan dalam seminar/workshop? Jika ada dalam bentuk apa?</p> <p>Usaha apa yang akan dilakukan guru jika alat dan bahan yang akan diajarkan tidak ada? Serta bagaimana jika wifi sekolah lambat/tidak lancar?</p>

Dokumentasi

Istilah dokumen berasal dari kata Latin *docere* yang berarti "mengajar." Menurut Louis Gottschalk (1986:38), dokumen memiliki dua makna utama. Pertama, dokumen dipandang sebagai sumber informasi sejarah tertulis yang membedakannya dari kesaksian lisan, artefak, lukisan, atau temuan arkeologi lainnya. Kedua, dokumen juga mengacu pada dokumen resmi atau negara seperti perjanjian, undang-undang, surat hibah, konsesi, dan sejenisnya. Gottschalk juga menyatakan bahwa secara lebih luas, dokumentasi mencakup seluruh proses pembuktian dengan menggunakan berbagai sumber, baik berupa tulisan, lisan, gambar, maupun temuan arkeologis.

Dokumentasi pada penelitian ini adalah salah satu pengumpulan informasi yang dilakukan secara langsung dari lapangan yang mencakup gambar dan audio. Pengumpulan informasi melalui pencatatan dilakukan ketika peneliti melakukan penelitian. Saat peneliti melakukan wawancara, maka peneliti akan merekam suara selama wawancara.

Catatan Lapangan

Catatan lapangan adalah dokumen tertulis yang dibuat oleh peneliti selama pengumpulan data, terutama dalam penelitian kualitatif. Dokumen ini berisi hasil observasi, wawancara, refleksi, serta berbagai informasi lain yang berkaitan secara menyeluruh dengan konteks penelitian.

Catatan lapangan dalam penelitian ini berfungsi sebagai dokumen pendukung yang memperkuat temuan penelitian. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi langsung terhadap kegiatan guru IPA dalam menerapkan pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 1 Kota Makassar pada periode 3 hingga 11 Februari 2026, yang melibatkan 5 orang guru sebagai informan. Dengan adanya lima orang sebagai informan dalam penelitian ini maka peneliti dibuat tidak kesusahan dalam mengumpulkan data penelitian. Sehingga wawancara berulang hanya dilakukan satu kali bersama ketua MGMP mata pelajaran IPA untuk memastikan validitas data yang dikumpulkan. Oleh karena itu, peneliti melakukan wawancara sebanyak 3 kali dengan informan dalam jangka waktu kurang dari dua minggu.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti yang dilakukan bersama lima orang informan, maka dilakukan empat tahap analisis data yaitu Display Data, Coding, Reduksi Data, dan Triagulasi Data. Analisis reduksi data dilakukan dengan cara melakukan triangulasi, dalam hal ini adalah triangulasi infroman wawancara. Hal ini berarti setiap hasil wawancara dari informan pertama, informan kedua, informan ketiga, informan keempat, dan informan kelima saling dikaitkan untuk menemukan kesamaan makna dan yang memiliki makna yang sama diambil sebagai data yang valid sedangkan jawaban yang memiliki makna yang berbeda tidak dianggap sebagai data.

Pengambilan kesimpulan dilakukan selama proses penelitian berlangsung seperti bagian dari proses reduksi data. Setelah data terkumpul secara memadai, kesimpulan sementara kemudian diambil. Sementara itu, setelah data benar-benar lengkap, kesimpulan akhir diambil. Berdasarkan hasil coding yang telah dibuat dari hasil wawancara dari para informan, maka dapat ditarik kesimpulan sementara pada penelitian ini bahwa untuk data gambaran, penghambat, pendukung, dan upaya yang dihadapi guru di MTsN 1 Kota Makassar sebagai berikut:

Gambaran

Penerapan media digital dalam proses pembelajaran sudah dapat dikatakan layak disebut sebagai sekolah yang berlatar belakang digital, dilihat dari berbagai perangkat yang digunakan oleh guru maupun sarana dan prasarana yang ada (1), Respon yang diterima dari para siswa menguatkan bahwa pembelajaran IPA berbasis digital sesuai dengan apa yang diharapkan siswa, serta kemauan mereka untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang berbasis digital ini (2).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang juga ikut serta melihat adanya antusias dari para siswa ini juga sejalan dengan hasil wawancara. Seperti yang dikatakan oleh semua informan bahwa para siswa memang terlihat lebih antusias dengan pembelajaran berbasis media digital ini. *“Karena sudah berbasis digital jadi mereka suka, dan lebih memudahkan ‘kan. Apalagi kita kan memang madrasah digital, jadi mau tidak mau anak-anak harus ikut toh”* Kalimat tersebut tidak jauh berbeda dengan tanggapan yang diperoleh dari informan lainnya. Banyaknya animasi unik ataupun perangkat pembelajaran yang berbeda dengan metode sebelumnya membuat para siswa bersemangat untuk mengikuti pembelajaran IPA berbasis digital ini.

Penghambat

Jaringan internet yang tidak memadai seringkali menjadi hambatan saat pembelajaran dimulai, hal ini karena wifi yang tersedia tidak setara dengan penggunaannya di sekolah. Selain ketua MGMP mata pelajaran IPA juga mengatakan bahwa perubahan cuaca juga terkadang menjadi hambatan saat guru melangsungkan pembelajaran. *“Hambatannya ya paling dalam kondisi sekarang itu cuaca, itu*

berpengaruh terhadap jaringan. Lalu ketika listrik padam itu juga sangat mempengaruhi hambatan kita. Jadi ya selama ini ya itu jaringan dan listrik”, selain hambatan seperti diatas, hambatan lainnya juga datang dari beberapa siswa yang masih belum mempunyai perangkat pembelajaran sendiri berupa handphone yang terkadang digunakan dalam proses pembelajaran. Selain dari siswa guru yang terlihat lebih berumur juga beberapa masih sulit dalam memahami penggunaan teknologi yang ada.

Pendukung

Ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung atau tertunjang di MTSN 1 Kota Makassar menguatkan *brading* yang dimiliki oleh sekolah tersebut atas latar belakangnya sebagai sekolah berbasis digital. “Dukungan dari pihak sekolah itu lebih ke arah memfasilitasi dan memberi kesempatan guru berkembang. Pihak madrasah memberiki ruang ke guru untuk mencoba pembelajaran IPA berbasis digital di kelas. Sekolah juga memfasilitasi alat yang ada, seperti LCD, jaringan Wi-Fi sekolah, dan ruang laboratorium yang bisa dipakai bergantian. Walaupun belum lengkap sekali, tapi setidaknya itu cukup membantuki proses pembelajaran digital...” Faktor pendukung sangat penting dalam implementasi pembelajaran IPA berbasis digital karena menjadi penentu utama keberhasilan pelaksanaan pembelajaran tersebut. Tanpa adanya dukungan yang memadai, seperti sarana dan prasarana teknologi, jaringan internet yang stabil, serta kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi, proses pembelajaran digital tidak dapat berjalan secara optimal.

Upaya

Kemampuan mengupgrade atau meningkatkan *skill* dalam memahami teknologi digital yang dimiliki oleh para guru merupakan usaha yang cukup keras, mengingat banyak diantara para guru yang baru mengenal media digital di era ini (1), Banyaknya platform media di digital tidak membuat guru merasa tertinggal, hal ini disebabkan karena sekolah yang telah rutin mencari tahu serta mempelajari media digital apa saja yang sedang trend saat ini (2).

Dalam menghadapi perbaikan mutu pendidikan di era digital, peran guru sangat dibutuhkan. Akan tetapi pada pelaksanaannya guru menghadapi beberapa tantangan dalam dunia pendidikan di era digital, seperti: perkembangan teknologi dan informasi berdampak pada perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat. Kemudian, perkembangan teknologi juga berdampak pada tingkah laku, moral serta adab yang semakin mengalami penurunan. Selanjutnya di era digital saat ini tingkat kriminalitas, kekerasan, serta jumlah pengangguran dan kemiskinan semakin meningkat. Situasi seperti ini, tentunya membutuhkan peran guru yang berkompeten dalam rangka membekali peserta didiknya dengan kemampuan agar peserta didiknya mampu menghadapi dan melawan arus yang sedang terjadi dan terus berubah di era digital ini.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka ditemukan solusi tersendiri yang dikemukakan oleh para guru dalam mengatasi hambatan yang ada. “Ketika alat dan bahan tidak ada, kemudian wifi sekolah tidak lancar, berarti kita kembali ke konvensional. Kita kembali tapi semi online yah. Ada yang mungkin kita pakai konvensional dipadukan dengan beberapa yang online, tapi tidak sepenuhnya konvensional. Jadi kmenggunakan semi online ketika jaringan tidak stabil”, hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Aliyah dan Masythoh (2024), tentang upaya atau peran guru dalam implementasi pembelajaran berbasis digital yang mengatakan bahwa guru memiliki peran krusial dalam menentukan tujuan belajar, memilih topik, mengidentifikasi situasi pembelajaran, memilih media yang sesuai, mengelola proses pembelajaran, dan mengevaluasi serta menyesuaikan pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi.

Hasil coding menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dan platform daring termasuk dalam kategori implementasi pembelajaran berbasis digital. Sementara itu, kendala jaringan internet dan keterbatasan perangkat peserta didik masuk dalam kategori faktor penghambat pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Koding Wawancara Bersama Informan

Koding Pertanyaan	Koding Tanggapan Responden
A1	1. Penggunaan berbagai media digital seperti PowerPoint, video, animasi, dan aplikasi pembelajaran sebagai pendukung pembelajaran IPA.

Koding Pertanyaan	Koding Tanggapan Responden
A2	<ol style="list-style-type: none"> 2. Pemanfaatan media digital untuk membantu menjelaskan materi dan memvisualisasikan fenomena ilmiah kepada siswa. 3. Penerapan media digital dilakukan secara fleksibel sesuai kondisi kelas, kebutuhan materi, dan ketersediaan fasilitas. 4. Penggunaan kombinasi metode digital dan konvensional serta interaksi langsung dengan siswa dalam proses pembelajaran.
A3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan berbagai perangkat digital seperti komputer dan smart TV dalam pembelajaran. 2. Pemanfaatan aplikasi laboratorium digital sebagai media pendukung praktikum. 3. Penggunaan platform pembelajaran digital seperti Quizizz, Kahoot, LMS, e-learning, dan web sekolah (AZ-Zahra). <ol style="list-style-type: none"> 1. Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis digital cenderung positif. 2. Media digital meningkatkan keterlibatan, minat, dan antusiasme siswa dalam pembelajaran. 3. Siswa menjadi lebih aktif dan tertarik saat pembelajaran menggunakan media digital.
A4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sekolah telah menyediakan sarana dan prasarana pembelajaran digital yang disesuaikan dengan kemampuan dan anggaran. 2. Tersedianya aplikasi pendukung sebagai bagian dari fasilitas pembelajaran. 3. Pengelolaan dan pemanfaatan sarana prasarana dilakukan secara optimal oleh sekolah. 4. Guru dan sekolah memiliki inisiatif untuk mengembangkan serta membuat sarana pembelajaran secara mandiri.
A5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Media pembelajaran digital sebagian besar merupakan buatan guru sendiri. 2. Pemanfaatan sumber eksternal seperti YouTube juga digunakan sebagai pendukung pembelajaran. 3. Penggunaan media pembelajaran berasal dari kombinasi hasil pengembangan sendiri dan sumber luar.
A6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hambatan teknis seperti cuaca, listrik padam, dan jaringan internet yang tidak stabil. 2. Keterbatasan serta ketidakmerataan sarana dan perangkat di setiap kelas. 3. Kendala utama pada akses dan kualitas jaringan internet sekolah. 4. Penggunaan media digital dalam pembelajaran belum konsisten.
A7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan internet yang tidak stabil dan sering terganggu. 2. Akses internet menjadi lambat ketika digunakan secara bersamaan. 3. Keterbatasan jaringan menghambat kelancaran dan efektivitas pembelajaran digital. 4. Kurangnya kesiapan dalam menghadapi gangguan jaringan

Koding Pertanyaan	Koding Tanggapan Responden
A8	<p>memperparah hambatan pembelajaran.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengalami kesulitan dalam menyiapkan dan menyesuaikan bahan ajar digital agar sesuai dan mudah dipahami siswa. 2. Keterbatasan waktu serta beban tugas guru mempengaruhi kesiapan pembelajaran digital. 3. Adanya perbedaan kemampuan teknologi antar guru. 4. Tidak semua materi pembelajaran cocok disampaikan melalui media digital. 5. Keterbatasan fasilitas dan kendala teknis seperti server sekolah yang bermasalah. 6. Proses persiapan pembelajaran digital membutuhkan waktu yang lebih lama.
A9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon siswa terhadap pembelajaran digital sangat positif dan antusias. 2. Media digital seperti animasi mampu meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran IPA. 3. Pembelajaran berbasis digital dianggap sesuai dengan perkembangan zaman.
A10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelajaran berbasis digital dinilai lebih efektif dan lebih disukai siswa dibandingkan metode konvensional. 2. Media digital memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. 3. Pengelolaan waktu antara pembelajaran digital dan konvensional relatif sama. 4. Pembelajaran IPA masih memerlukan kombinasi antara metode digital dan konvensional, terutama untuk materi tertentu seperti perhitungan.
A11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sekolah memiliki upaya antisipasi terhadap hambatan dalam pembelajaran digital. 2. Tersedianya tenaga/teknisi khusus untuk mengatasi kendala teknis. 3. Sekolah merespon hambatan dengan cepat dan menyediakan solusi yang tepat.
A12	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sarana dan prasarana digital secara umum sudah cukup mendukung pembelajaran. 2. Sekolah memiliki upaya dalam penyediaan dan pengembangan fasilitas pembelajaran. 3. Pemanfaatan fasilitas belum optimal dan memerlukan pengaturan yang baik. 4. Terdapat ketimpangan dan kendala fasilitas di beberapa kelas. 5. Guru perlu menyesuaikan metode dan jadwal pembelajaran dengan kondisi fasilitas yang tersedia.
A13	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sekolah memberikan dukungan melalui penyediaan fasilitas dan sarana pembelajaran digital. 2. Adanya pelatihan dan bimbingan teknis untuk meningkatkan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi. 3. Sekolah mendorong kreativitas dan pengembangan kemampuan guru dalam pembelajaran digital. 4. Sekolah memberikan ruang dan kesempatan bagi guru untuk

Koding Pertanyaan	Koding Tanggapan Responden
A14	<p>mengembangkan pembelajaran berbasis digital.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sekolah menjalin kerja sama dengan pihak eksternal seperti Kementerian Agama, MGMP, dan sesama guru. 2. Adanya kolaborasi dengan pihak luar untuk mendukung pengembangan pembelajaran.
A15	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan perencanaan pembelajaran secara menyeluruh sebelum pelaksanaan. 2. Penyesuaian materi pembelajaran dengan kondisi dan kebutuhan siswa. 3. Penyiapan bahan ajar digital yang sesuai dan mudah dipahami. 4. Pengecekan kesiapan perangkat dan media sebelum pembelajaran dimulai. 5. Guru menyiapkan alternatif pembelajaran untuk mengantisipasi kendala.
A16	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan media digital yang sederhana namun efektif dalam pembelajaran. 2. Pemanfaatan berbagai media seperti slide presentasi, video, dan platform pembelajaran daring. 3. Media digital digunakan melalui perangkat seperti LCD serta disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. 4. Penggunaan video sebagai pengantar atau penguat materi pembelajaran. 5. Pemberian tugas melalui platform pembelajaran daring. 6. Variasi penggunaan media digital disesuaikan dengan kondisi dan tujuan pembelajaran.
A17	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendampingan guru dan tutor sebaya dalam membantu siswa memahami penggunaan media digital. 2. Penggunaan media digital yang menarik untuk meningkatkan keterlibatan siswa. 3. Pelibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis digital. 4. Penerapan interaksi melalui tanya jawab, diskusi, dan pemberian umpan balik kepada siswa.
A18	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya upaya berkelanjutan dalam meningkatkan kemampuan guru melalui workshop dan pelatihan. 2. Pengembangan keterampilan guru dalam penggunaan media dan aplikasi digital terus dilakukan. 3. Sekolah melakukan pembaruan aplikasi dan teknologi secara berkala untuk mendukung pembelajaran. 4. Kemampuan guru dalam pembelajaran digital sudah cukup memadai namun tetap terus dikembangkan.
A19	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aula sekolah dimanfaatkan sebagai tempat pelaksanaan kegiatan seminar dan workshop.
A20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menggunakan metode pembelajaran alternatif saat terjadi kendala dalam pembelajaran digital. 2. Adanya strategi cadangan dengan mengombinasikan metode konvensional dan semi online. 3. Guru melakukan penyesuaian atau perubahan metode pembelajaran sesuai kondisi.

PEMBAHASAN

Perkembangan teknologi digital dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, khususnya pada proses pembelajaran di berbagai jenjang. Perubahan dari pembelajaran konvensional menuju pembelajaran berbasis digital menjadi bagian penting dalam menghadapi tuntutan pendidikan di era modern. Menurut Wahyuni dan Santosa (2022), teknologi digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana utama dalam memperoleh, mengelola, dan menyampaikan informasi pendidikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan global.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar telah berjalan cukup baik meskipun masih menghadapi beberapa kendala. Penggunaan media pembelajaran digital, platform daring, serta perangkat teknologi lainnya mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik menjadi lebih aktif dan tertarik mengikuti pembelajaran karena materi disajikan secara lebih interaktif dan variatif. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis digital dapat menciptakan suasana belajar yang lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada metode ceramah.

Selain itu, keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis digital dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung, seperti tersedianya fasilitas teknologi, kompetensi guru dalam mengoperasikan media digital, serta motivasi belajar peserta didik. Ketersediaan sarana yang memadai membantu guru lebih mudah mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Di sisi lain, penelitian ini juga menemukan adanya faktor penghambat berupa keterbatasan jaringan internet, kurangnya perangkat belajar pada sebagian peserta didik, serta perbedaan kemampuan guru dalam penggunaan teknologi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran berbasis digital tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga kesiapan sumber daya manusia dan dukungan sarana yang memadai.

Untuk mengatasi hambatan tersebut, guru melakukan berbagai upaya, seperti meningkatkan kompetensi digital melalui pelatihan, memanfaatkan media pembelajaran yang mudah diakses, serta menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kondisi peserta didik. Upaya tersebut menunjukkan adanya komitmen guru dalam menciptakan pembelajaran yang tetap efektif meskipun menghadapi keterbatasan. Dengan demikian, implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar tidak hanya memberikan perubahan pada penggunaan media pembelajaran, tetapi juga mendorong perubahan pola belajar yang lebih aktif, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik.

Pendekatan fenomenologi digunakan dalam penelitian ini karena bertujuan untuk memahami pengalaman dan pandangan informan terhadap implementasi pembelajaran IPA berbasis digital. Fenomenologi memusatkan perhatian pada pengalaman subjektif individu dalam memahami suatu fenomena yang terjadi di lingkungan mereka. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat menggali secara mendalam pengalaman guru dan peserta didik selama proses pembelajaran berbasis digital berlangsung.

Gambaran implementasi pembelajaran IPA berbasis digital

Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti memperoleh gambaran implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di sekolah yaitu; (1) Penerapan media digital dalam proses pembelajaran sudah dapat dikatakan layak disebut sebagai sekolah yang berlatar belakang digital, dilihat dari berbagai perangkat yang digunakan oleh guru maupun sarana dan prasarana yang ada, (2) Respon yang diterima para guru dari siswa menguatkan bahwa pembelajaran IPA berbasis digital sesuai dengan yang mereka harapkan, serta kemauan mereka untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang berbasis digital ini.

Faktor yang menghambat implementasi pembelajaran IPA berbasis digital

Faktor penghambat dalam implementasi pembelajaran IPA berbasis digital dapat dipahami sebagai berbagai kondisi yang mengurangi efektivitas pelaksanaan pembelajaran di lapangan. Hambatan tersebut tidak hanya berasal dari aspek teknis, seperti keterbatasan perangkat dan kurang stabilnya jaringan internet, tetapi juga dari aspek nonteknis, seperti kesiapan guru dan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka peneliti menemukan bahwa yang menjadi hambatan dalam pengimplementasian pembelajaran IPA berbasis digital yaitu; Kurang stabilnya jaringan internet di sekolah menyebabkan pembelajaran dapat

terhambat.

Faktor yang mendukung implementasi pembelajaran IPA berbasis digital

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka ditemukan faktor yang mendukung adanya implementasi pembelajaran IPA berbasis digital yaitu; Ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung atau tertunjang ini menguatkan *branding* yang dimiliki oleh sekolah atas latar belakangnya sebagai sekolah berbasis digital.

Hal yang biasanya mendukung pembelajaran digital tidak hanya berasal dari teknologi, tetapi juga dari kesiapan sumber daya manusia dan lingkungan belajar. Secara umum, faktor pendukung utama meliputi ketersediaan sarana dan prasarana seperti perangkat (laptop, smartphone, proyektor) dan jaringan internet yang stabil. Selain itu, kompetensi guru dalam mengoperasikan teknologi juga menjadi faktor penting, karena kemampuan ini menentukan bagaimana media digital dimanfaatkan secara efektif dalam pembelajaran. Motivasi dan kesiapan peserta didik turut mendukung keberhasilan, terutama dalam hal kemandirian belajar dan kemampuan menggunakan teknologi.

Upaya yang dilakukan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis digital

Dalam rangka mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran berbasis digital, guru melakukan berbagai upaya untuk mengatasi kendala serta meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Upaya-upaya tersebut menjadi bagian penting dalam menunjang keberhasilan implementasi di lapangan. Oleh karena itu, berikut ini akan diuraikan berbagai upaya yang dilakukan guru dalam pelaksanaan pembelajaran digital seperti; (1) Kemampuan mengupgrade atau meningkatkan *skill* dalam memahami teknologi digital yang dimiliki oleh para guru merupakan usaha yang cukup keras, mengingat banyak diantara para guru yang baru mengenal media digital di era ini, (2) Banyaknya platform media digital tidak membuat guru merasa tertinggal, hal ini disebabkan karena sekolah yang telah rutin mencari tahu serta mempelajari media digital apa saja yang sedang trend saat ini.

KESIMPULAN

Gambaran penerapan pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis digital telah berjalan dengan baik dan layak dikategorikan sebagai lingkungan pendidikan yang berbasis digital, ditinjau dari penggunaan perangkat oleh guru serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai. Selain itu, respon siswa menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis digital sesuai dengan harapan mereka, serta mampu meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Faktor penghambat yang sering ditemukan dalam implementasi pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar yaitu faktor jaringan yang sering kali kurang mendukung, tidak meratanya penggunaan jaringan yang ada di sekolah membuat para guru dan peserta didik kesulitan dalam mengakses pembelajaran. Satu-satunya alternatif lain yang digunakan yaitu dengan menggunakan internet pribadi dari guru dan peserta didik.

Faktor yang mendukung terlaksananya pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar yaitu ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai menjadi faktor penting dalam mendukung implementasi pembelajaran berbasis digital, sekaligus memperkuat branding sekolah sebagai lembaga pendidikan yang berlatar belakang digital.

Beberapa upaya atau usaha yang dilakukan para guru dalam mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis digital di MTsN 1 Kota Makassar yaitu peningkatan kemampuan guru dalam memahami teknologi digital yang membutuhkan proses dan usaha yang cukup besar, terutama bagi guru yang baru mengenal media digital. Namun demikian, perkembangan berbagai platform digital tidak menjadi hambatan, karena adanya upaya aktif dari pihak sekolah dalam mengikuti dan mempelajari tren media digital, sehingga guru tetap mampu beradaptasi dan tidak tertinggal dalam implementasi pembelajaran berbasis digital.

REFERENSI

- Adventyana, Benedicta Dwi, Hasna Salsabila, Lara Sati, Patricia Bunga Juwita Galand, and Yunita Yasmin Istiqomah, (2023). Media Pembelajaran Digital Sebagai Implementasi Pembelajaran Inovatif Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5.(1), 3951–3955.
- Alfiyana, F. M., Kamila, J. T., Annisa, R. N., and Vichaully, Y, (2024). Pengaruh Sarana Prasarana

- Serta Dukungan Sekolah Terhadap Pelaksanaan Kegiatan Ekstrakurikuler. *BERSATU: Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*. 2(1) 140-145.
- Aliyah, H., Masythoh, S. (2024). Tinjauan Literatur: Peran Teknologi Digital dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTTP)*. 1.(4). 681-687.
- Anggereni, S., Suhardiman, Resky Amaliah, Program Studi, Pendidikan Fisika, and Fakultas Tarbiyah. (2021). Analisis Ketersediaan Peralatan, Bahan Ajar, Administrasi Laboratorium, Keterlaksanaan Kegiatan Praktikum Di Laboratorium Fisika. 5.(3)
- Anggraeni, F. K.A., L. Nuraini, A. Harijanto, S. H.B. Prastowo, S. Subiki, B. Supriadi, and others. (2023). Student Digital Literacy Analysis in Physics Learning Through Implementation Digital-Based Learning Media. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-5.
- Deva Kurniawati, and Wahono Widodo. (2023). Analisis Pemanfaatan Laboratorium Dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(2). 465–72.
- Devi, Amitha Shofiani, Khusnul Hotimah, Ramadhan Sakha A, and Achmad Karimullah. (2024). Mewawancarai Kandidat: Strategi Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas. *MASMAN: Master Manajemen*, 2(2). 66-78.
- Habsy, Bakhrudin All, and others. (2024). Manajemen Pengumpulan Data. *Jurnal Mahasiswa Kreatif*. 2(6). 34-46.
- Humayra, Fajrina, Sulastri Sulastri, and Abdul Gani. (2022). Persepsi Pendidik Terhadap Pembelajaran IPA Secara Terpadu Di SMP/MTs Kota Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 10(4). 717–39.
- Jumatun, Sarifah, Supeno Supeno, and Aris Singgih Budiarmo. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Diagram Berpikir Mutlidimensi Untuk Meningkatkan Keterampilan Inkuiri Dan Hasil Belajar Siswa SMP/MTs Pada Pembelajaran IPA. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*. 6(1).
- Jusman, Chairan Zibar L. Parisu. (2025). Dari Kelas Konvensional ke Pembelajaran Berbasis Digital. *Journal of Humanities, Social Sciences, And Education (JHUSE)*. 1(2). 103-111.
- Meliyani, A. R., Mentari, D., Syabani, G. P., & Zuhri, N. Z. (2022). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Digital Bagi Guru Agar Tercipta Kegiatan Pembelajaran yang Efektif dan Siswa Aktif. *jurnal jendela pendidikan*. 2(2). 264-274.
- Muchlisa, Nurul, Santih Anggereni, and Ali Umar Dani. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Box Berbasis Problem Solving Pada Mata Pelajaran Ipa Fisika. *Al asma: Journal of Islamic Education*. 3(1). 97–109.
- Nilamsari, Natalina. (2014). Memahami Studi Dokumen Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Wacana*. 13(2). 177–81.
- Novela, D., Suriani, A., and Nisa, S. (2024). Implementasi Pembelajaran Inovatif melalui Media Digital di Sekolah Dasar. *Journal of Practice Learning and Educational Development*. 4(2). 100-105.
- Panggabean, F., M.P. Simanjuntak, M. Florenza, L. Sinaga, and S. Rahmadani. (2021). 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)*. 2(1). 7–12.
- Rahayu, T., Watini, S., Hotijah, H., Mardiyanti, E., & Hakim, A. (2024). Kreativitas Dan Inovasi Guru Dalam Pembelajaran Berbasis Digital Dengan Media Kelas Virtual TV Sekolah Pada Anak Usia Dini di Paud Cinta Kasih Ibu. *JOURNAL SYNTAX IDEA*. 6(3). 70-80.
- Rahman, A., Nurjanah, N., Rahyuni, R., & Purwanti, R. (2025). Peran Kepala Sekolah dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan di Era Digital. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*.

- 2(3). 1-7.
- Rahmawati, Siti, Putri Anggun Paradia, and Faiq Makhdum Noor. (2021). Meta Analisis Media Pembelajaran Ipa Smp/Mts Berbasis Virtual Reality. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(1). 12–25.
- Rahmawati, Sri, Fenny Roshayanti, Ary Susatyo Nugroho, and Muhammad Saipul Hayat. (2021). Potensi Implementasi Education for Sustainable Development (ESD) Dalam Pembelajaran IPA Di MTs Nahdlatul Ulama Mranggen Kabupaten Demak. *Jurnal Kualita Pendidikan*. 2(1). 15–27.
- Riska Aini Putri. (2023). Pengaruh Teknologi Dalam Perubahan Pembelajaran Di Era Digital. *Journal of Computers and Digital Business*. 2(3). 105–111.
- Rorimpandey, W. H. F., Buniahe, R. S., Mamonto, W. H., Lahiang, E., & Lowai, F. (2025). ANALISIS LITERASI SAINS SISWA KELAS VI SD ST. CLARA TOMOHON DALAM PEMBELAJARAN IPA BERBASIS DIGITAL. *Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*. 5(4). 5250-5258.
- Roslindah Mutmainnah, and others. (2024). Pengembangan Buku Ajar Fisika Terintegrasi Keislaman Ma, Kelas X, Mannilingi Kab. Bulu-bulu. 3(1). 103–13.
- Santina, Rizki Ocha, Fitri Hayati, Universitas Bina, and Bangsa Getsempena. (2021). ANALISIS PERAN ORANGTUA DALAM MENGATASI PERILAKU. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 2(1). 1-13.
- Sitompul, Baginda. (2022). Kompetensi Guru Dalam Pembelajaran Di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 6(3). 53–60.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Alfabeta, 2013).
- Supriyono, Supriyono, Fenny Roshayanti, and Nur Khoiri. (2023). Profil Penggunaan Web Dalam Pembelajaran IPA Di SMP Se-Kabupaten Grobogan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah*. 4(1). 150–55.