

Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Fisika melalui Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch

Suri Handayani¹, Linda Sekar Utami², Islahudin³, M. Isnaini⁴, Zulkarnain⁵,
Johri Sabaryati⁶

^{1,2,3,4,5,6}Prodi Pendidikan Fisika. Universitas Muhammadiyah Mataram. Indonesia

handayanisuri962@gmail.com¹, lindasekarutami@gmail.com², islahudin.ntb@gmail.com³,

iskaspahune@gmail.com⁴, dzul9787@ummat.ac.id⁵, joyafarashy@gmail.com⁶

Keywords:

Interactive Learning;
Scratch-Based Learning;
Increasing Learning
Interest;
Physics Learning;
Educational Technology.

Kata Kunci:

Pembelajaran
Interaktif;
Pembelajaran Berbasis
Scratch;
Peningkatan Minat
Belajar;
Pembelajaran Fisika;
Teknologi Pendidikan.

Abstract: This study aims to evaluate and identify the impact of interactive Scratch-based learning on students' interest and understanding in Physics through a systematic literature review approach. The research method employed is quantitative, involving a systematic review of the literature. Literature searches were conducted through reputable academic databases such as Google Scholar, PubMed, IEEE Xplore, Scopus, and Web of Science using keywords like "Scratch," "Physics," "interactive learning," "student interest," "student understanding," and "Physics education." Articles were screened based on the relevance of their titles and abstracts, as well as full-text availability. Inclusion criteria comprised studies discussing the use of Scratch in Physics education, evaluating students' interest and understanding, published within the last ten years, and utilizing quantitative or mixed methods. The selection process involved reading titles, abstracts, and full texts, followed by data extraction using a specific form to record essential information. Data were analyzed descriptively and, where possible, meta-analysis techniques were employed to determine the overall effect size of Scratch usage on students' interest and understanding. The results indicate that the use of Scratch significantly enhances students' interest and comprehension in Physics. These findings have practical implications for the development of more effective and engaging teaching methods and provide recommendations for future research.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi dampak pembelajaran interaktif berbasis Scratch terhadap minat belajar dan pemahaman siswa dalam materi Fisika melalui pendekatan systematic literature review. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan melakukan tinjauan literatur secara sistematis. Pencarian literatur dilakukan melalui database akademik bereputasi seperti Google Scholar, PubMed, IEEE Xplore, Scopus, dan Web of Science dengan kata kunci "Scratch", "Fisika", "pembelajaran interaktif", "minat belajar", "pemahaman siswa", dan "pendidikan Fisika". Artikel disaring berdasarkan relevansi judul dan abstrak, serta akses ke teks lengkap. Kriteria inklusi meliputi studi yang membahas penggunaan Scratch dalam pendidikan Fisika, mengevaluasi minat belajar dan pemahaman siswa, diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir, serta menggunakan metode kuantitatif atau mixed methods. Proses seleksi melibatkan pembacaan judul, abstrak, dan teks lengkap, diikuti ekstraksi data menggunakan formulir khusus untuk mencatat informasi penting. Data dianalisis deskriptif dan, jika memungkinkan, menggunakan teknik meta-analisis untuk menentukan ukuran efek penggunaan Scratch terhadap minat belajar dan pemahaman siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Scratch secara signifikan meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa dalam materi Fisika. Temuan ini memiliki implikasi praktis dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan, serta memberikan rekomendasi untuk penelitian masa depan.

Article History:

Received: 18-08-2024

Online : 20-08-2024



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



A. LATAR BELAKANG

Pembelajaran Fisika sering kali dianggap sebagai tantangan bagi banyak siswa karena kompleksitas konsep-konsep yang disajikan dan metode pengajaran yang cenderung konvensional. Fenomena ini mengakibatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap materi Fisika menjadi rendah, sehingga hasil belajar yang dicapai tidak optimal. Dalam menghadapi masalah ini, diperlukan pendekatan baru yang lebih efektif dan inovatif untuk meningkatkan kedua aspek tersebut (Defi Triana Sari et al., 2022). Salah satu solusi yang potensial adalah penerapan pembelajaran interaktif berbasis *Scratch*, sebuah platform pemrograman visual yang memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan intuitif (Harsadi et al., 2022). Dengan menggunakan *Scratch*, siswa dapat membuat simulasi dan animasi konsep-konsep Fisika yang abstrak, sehingga materi yang sulit dipahami dapat disajikan secara lebih konkret dan mudah dimengerti. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan minat belajar siswa, tetapi juga memperdalam pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan (Al Anshary et al., 2023).

Pembelajaran fisika di sekolah sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan signifikan yang menghambat peningkatan minat dan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Salah satu tantangan utama adalah kompleksitas konsep-konsep fisika yang abstrak dan sulit dipahami tanpa visualisasi yang memadai (Fitra, 2022). Metode pengajaran tradisional yang dominan, seperti ceramah dan penjelasan teoretis, cenderung kurang menarik dan tidak efektif dalam mendorong keterlibatan aktif siswa (Helmi, 2016). Selain itu, persepsi siswa terhadap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari sering kali menyebabkan rendahnya motivasi mereka untuk belajar (Erfan, Karmila Suhaida, 2016). Kurangnya pemanfaatan teknologi interaktif dalam proses pembelajaran juga memperburuk situasi ini, karena siswa kehilangan kesempatan untuk belajar secara kreatif dan partisipatif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang dapat mengatasi tantangan-tantangan ini, seperti penggunaan *Scratch*, sebuah platform pemrograman visual yang dapat membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep fisika dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan (Efendi, 2019).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah secara substansial pendekatan dalam proses pengajaran, terutama dalam usaha untuk meningkatkan minat serta pemahaman siswa terhadap materi fisika (Hermiyanty, Wandira Ayu Bertin, 2017). Integrasi teknologi dalam konteks pendidikan memungkinkan penggunaan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, yang mampu mengatasi keterbatasan dari metode-metode tradisional (Istiqomah et al., 2023). Pemanfaatan perangkat lunak dan aplikasi edukatif, seperti *Scratch*, memberi kesempatan bagi siswa untuk menggambarkan secara visual konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak, melalui simulasi dan animasi yang dapat diinteraksikan. Selain itu, teknologi ini mendukung pendekatan pembelajaran yang berbasis proyek dan kolaboratif, yang tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta menghadapi permasalahan (Wonggo et al., 2022). Dengan demikian, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran fisika memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menyenangkan, serta meningkatkan efektivitas dalam memahami konsep-konsep fisika yang kompleks (Ananda et al., 2023).

Scratch, sebuah platform pemrograman visual, merupakan alat yang berharga dalam pengajaran konsep-konsep fisika karena mendorong pembelajaran interaktif, eksplorasi, dan kreasi, yang pada akhirnya meningkatkan minat dan keterlibatan siswa (Zakariashvili, 2023). Dengan memanfaatkan *Scratch*, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir komputasional, berpartisipasi aktif dalam pemecahan masalah, dan menjadi pencipta alih-alih hanya menjadi konsumen teknologi pasif (Alfi Rosydiana et al., 2023). Fleksibilitas platform ini memungkinkan pembuatan berbagai sumber daya pendidikan, seperti permainan dan kuis, yang dapat membantu guru dalam menyampaikan topik kompleks, seperti produksi energi nuklir, dengan cara yang lebih menarik dan interaktif (Chekour et al., 2023). Integrasi *Scratch* ke dalam kurikulum pendidikan sejalan dengan paradigma pendidikan modern yang menekankan

pentingnya teknologi informasi dan komunikasi untuk mengoptimalkan hasil pembelajaran serta meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa (Mata & Barbosa, 2023).

Penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran fisika menawarkan banyak keuntungan. Pertama, *Scratch* meningkatkan kreativitas siswa dan keterampilan pemecahan masalah dengan memungkinkan mereka membuat proyek interaktif seperti animasi dan permainan, yang mendorong pemikiran komputasional (Walimudin et al., 2023). Kedua, *Scratch* memungkinkan visualisasi konsep-konsep fisika yang abstrak melalui pemrograman langsung, sehingga ide-ide kompleks menjadi lebih nyata dan mudah dipahami, yang pada akhirnya membantu dalam retensi dan pemahaman konsep (W. S. Dewi et al., 2023). Selain itu, pembelajaran berbasis *Scratch* dapat disesuaikan untuk mengakomodasi berbagai tingkat kemampuan siswa, memberikan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan adaptif untuk memenuhi beragam kebutuhan peserta didik. Secara keseluruhan, integrasi *Scratch* dalam pendidikan fisika tidak hanya mempromosikan keterlibatan dan pembelajaran aktif tetapi juga menumbuhkan keterampilan penting yang dibutuhkan untuk sukses di era digital.

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas metode interaktif berbasis *Scratch* dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa. (KORKMAZ, 2016) menemukan bahwa metode ini secara signifikan meningkatkan prestasi akademik siswa dalam pemrograman. (Erol & Kurt, 2017) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa instruksi menggunakan *Scratch* meningkatkan motivasi dan prestasi siswa. (Ideris et al., 2019) menyoroti tingginya penerimaan *Scratch* sebagai alat bantu pengajaran serta dampak positifnya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi. (Mishra et al., 2014) juga memberikan bukti tambahan bahwa *Scratch* efektif dalam memberikan scaffolding bagi pemula dan melibatkan pelajar tingkat lanjut. Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi perlunya metode pengajaran yang inovatif dan memberikan dasar yang kuat untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini.

Berdasarkan beberapa Penelitian terkait bagaimana Meningkatkan Minat Belajar, ternyata belum ada yang meneliti terkait metode peningkatan minat belajar fisika berbasis *scratch*. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas pembelajaran interaktif dengan menggunakan *Scratch* dalam meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap materi fisika. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memberikan sumbangan penting dalam pengembangan metode pengajaran yang lebih efektif dan menarik di bidang pendidikan fisika. Dengan melakukan uji coba dan analisis terhadap penggunaan *Scratch* sebagai alat pembelajaran, diharapkan ditemukan bukti konkret mengenai manfaatnya dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan mendalam bagi siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang berharga bagi praktisi pendidikan dalam meningkatkan strategi pembelajaran serta merancang kurikulum yang lebih responsif terhadap kebutuhan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep fisika secara menyeluruh.

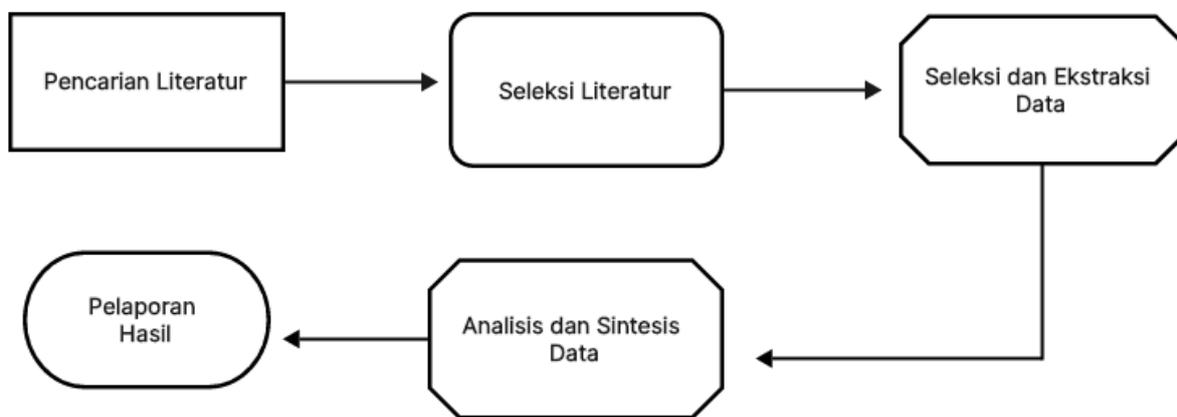
B. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan *systematic literature review*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi dampak pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* terhadap minat belajar dan pemahaman siswa dalam materi Fisika (Widiningrum et al., 2021). Dengan melakukan tinjauan literatur secara sistematis, penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan, menilai, dan mensintesis temuan dari berbagai studi yang relevan guna memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas metode ini (Madiistriyatno & Alwiyah, 2023).

Langkah pertama dalam metode ini adalah melakukan pencarian literatur yang sistematis. Pencarian dilakukan melalui database akademik yang bereputasi seperti Google Scholar, PubMed, IEEE Xplore, Scopus, dan Web of Science dengan menggunakan kata kunci seperti "*Scratch*", "Fisika", "pembelajaran interaktif", "minat belajar", "pemahaman siswa", dan "pendidikan Fisika". Artikel yang diperoleh kemudian disaring berdasarkan relevansi judul dan abstrak, serta akses ke teks lengkap (Purnama et al., 2022). Kriteria inklusi yang digunakan meliputi studi yang membahas penggunaan *Scratch* dalam pendidikan Fisika, penelitian yang mengevaluasi minat belajar dan pemahaman siswa, artikel yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir, serta studi

yang menggunakan metode kuantitatif atau mixed methods. Sebaliknya, artikel yang tidak fokus pada penggunaan *Scratch* dalam konteks Fisika, tidak tersedia dalam teks lengkap, menggunakan metode kualitatif murni, atau diterbitkan lebih dari sepuluh tahun lalu, dikecualikan dari penelitian ini (Ekowati P et al., 2023).

Proses seleksi dan ekstraksi data melibatkan beberapa tahapan. Pertama, seleksi awal dilakukan dengan membaca judul dan abstrak untuk menentukan relevansi artikel, diikuti dengan pengunduhan dan pembacaan teks lengkap dari artikel yang memenuhi kriteria inklusi awal (Winarto, 2021). Selanjutnya, ekstraksi data dilakukan dengan menggunakan formulir ekstraksi data untuk mencatat informasi penting dari setiap studi, termasuk penulis, tahun publikasi, metode penelitian, sampel, hasil utama, dan temuan terkait penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran Fisika. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk merangkum karakteristik studi yang termasuk dalam review dan, jika memungkinkan, menggunakan teknik meta-analisis untuk menentukan ukuran efek keseluruhan dari penggunaan *Scratch* terhadap minat belajar dan pemahaman siswa. Hasil analisis dan sintesis data ini disusun dalam laporan yang mencakup diskusi tentang hasil, implikasi praktis, keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian masa depan (Jacobus & Winarko, 2014).



Gambar 1. Flow Chart Prosedur penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah didokumentasikan, dapat dilakukan analisis mendalam dan pengelompokan berdasarkan bidang atau fokus yang serupa. Penelitian-penelitian ini mencakup berbagai topik seperti efektivitas pembelajaran interaktif dengan *Scratch*, e-learning dan pembelajaran online, metode pengajaran, faktor pendukung dan penghambat implementasi, pembelajaran berbasis desain, desain pembelajaran, serta evaluasi keterampilan praktis. Setiap kelompok penelitian memberikan wawasan penting tentang bagaimana pendekatan dan metode yang berbeda mempengaruhi hasil belajar siswa, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi berbagai program pendidikan. Berikut ini adalah tabel yang mengelompokkan hasil-hasil penelitian tersebut berdasarkan bidang atau fokus yang serupa, dilengkapi dengan nama-nama penulis yang terkait dan insight atau variabel riset yang diidentifikasi.

Tabel 1. Studi tentang Pembelajaran Berbasis Penelitian dalam Konteks Pendidikan

No	Bidang Atau Fokus	Nama-nama Penulis	Insight atau Variabel Riset
1.	Pembelajaran Interaktif dengan Scratch	Fatimatuz Zahro Octavia & Kartika Yulianti (2022), Alfi Rosydiana et al. (2023), Nugraha & Widiyaningrum (2015), Kusumawati (2022), Sutikno et al. (2019), Bagus Hardiansyah et al. (2023)	<i>Scratch</i> meningkatkan pemahaman matematika dan pemrograman, meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar dalam mata pelajaran seperti biologi dan IPA.
2.	E-learning dan Pembelajaran Online	Thakur (2023), Syokumawena & Herawati Jaya (2022)	E-learning unggul dalam hal konten interaktif dan lingkungan multimedia yang kaya, meningkatkan nilai ujian dan evaluasi siswa dibandingkan metode tradisional.
3.	Metode Pengajaran	Suherna et al. (2021), Soidik et al. (2020), Satrio et al. (2020), E. R. Dewi (2018)	Efektivitas berbagai metode pengajaran (Ceramah, Diskusi, Tugas, Problem Based Learning, Role Playing, Demonstrasi) dalam meningkatkan hasil belajar siswa.
4.	Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi	Effendy et al. (2023), Muñoz-Flores & Olivella-Nadal (2021), McNett et al. (2022), Latip (2016), Amalianingsih & Herdi (2021), Muliawan et al. (2019), Asbur Hidayat (2023)	Faktor-faktor yang mendukung seperti partisipasi, peran kepemimpinan, sumber daya, serta hambatan seperti keterbatasan sumber daya dan KPI dalam berbagai sektor.
5.	Pembelajaran Berbasis Desain	Wei et al. (2023), Rosanti & Nurekawati (2018), Siahaan et al. (2022), Apriany et al. (2020)	Pengaruh positif dari pembelajaran berbasis desain, project-based learning, dan integrasi dengan model instruksional terhadap keterlibatan dan hasil belajar siswa.
6.	Desain Pembelajaran	Talakua & Aloatuan (2021), Latief (2016)	Pengaruh desain pembelajaran seperti penggunaan Flipchart, metode Group to Group Exchange, dan pembelajaran kontekstual terhadap hasil belajar kognitif dan efektivitas belajar.
7.	Evaluasi Keterampilan Praktis	Shapiro et al. (2009), Shinde et al. (2022), Nuswowati et al. (2021), Sharma et al. (2022), Malik & Hasanah (2015), Setyaningrum et al. (2013), Juri et al. (2021)	Evaluasi keterampilan praktis melalui OSPE dan kegiatan praktikum, serta pentingnya pengalaman kerja industri dalam meningkatkan kompetensi siswa.

Dari tabel di atas, terlihat bahwa penelitian menunjukkan dampak positif dari berbagai metode pembelajaran dan evaluasi terhadap hasil belajar siswa. Penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran interaktif meningkatkan motivasi, pemahaman, dan keterampilan siswa dalam berbagai mata pelajaran. E-learning unggul dalam menyediakan konten interaktif, meningkatkan hasil evaluasi siswa. Berbagai metode pengajaran, seperti *Problem Based Learning* dan *Role Playing*, lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan hasil belajar. Faktor-faktor pendukung seperti kepemimpinan dan sumber daya, serta hambatan seperti keterbatasan sumber daya, memainkan peran penting dalam keberhasilan implementasi program. Pendekatan pembelajaran berbasis desain dan proyek efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Evaluasi keterampilan praktis melalui metode seperti OSPE dan pengalaman kerja industri penting untuk mengembangkan kompetensi siswa. Secara keseluruhan, inovasi dalam metode pengajaran dan evaluasi terbukti meningkatkan kualitas pendidikan di berbagai konteks.

1. Efektivitas Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch

Efektivitas pembelajaran interaktif menggunakan *Scratch* dalam konteks pendidikan matematika telah terdokumentasi secara rinci dalam literatur. Studi-studi penting menyoroti peran alat multimedia interaktif seperti *Scratch* dalam menghubungkan konsep matematika yang abstrak dengan aplikasi dunia nyata, serta meningkatkan pemahaman siswa dan kemampuan berpikir kritis (Fatimatuz Zahro Octavia & Kartika Yulianti, 2022) dan (Alfi Rosydiana et al., 2023). Selain itu, integrasi *Scratch* dalam pembelajaran pemrograman untuk generasi muda, yang didukung oleh pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (GPBL), bertujuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif tingkat tinggi dan keterampilan pemecahan masalah di antara siswa, dengan memberikan pendekatan yang terstruktur dalam pembelajaran pemrograman *Scratch*. Analisis terhadap komunitas pembelajaran online *Scratch* juga mengungkapkan bahwa partisipasi dalam kegiatan konstruktif di platform tersebut berhubungan dengan peningkatan hasil pembelajaran, menekankan pentingnya keterlibatan aktif dan kontribusi dalam lingkungan belajar daring. Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti dampak positif dari pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* terhadap pengalaman belajar siswa serta hasil pembelajaran dalam bidang pendidikan matematika dan pemrograman.

Penelitian secara konsisten menunjukkan efektivitas pembelajaran interaktif berdasarkan *Scratch*. (Nugraha & Widiyaningrum, 2015) menemukan bahwa hal tersebut secara signifikan meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi. (Kusumawati, 2022) juga melaporkan adanya dampak positif terhadap pembelajaran IPA di sekolah dasar. (Sutikno et al., 2019) dan (Bagus Hardiansyah et al., 2023) lebih jauh menunjukkan potensi pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* dalam matematika dan pemrograman. Studi-studi ini secara kolektif menyoroti nilai *Scratch* sebagai alat serbaguna dan efektif untuk pembelajaran interaktif di berbagai mata pelajaran dan tingkat kelas

Scratch bukan hanya sekadar alat pembelajaran, tetapi juga sebuah platform yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Dengan menggunakan *Scratch*, siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses belajar mereka, memungkinkan mereka untuk bereksplorasi dan bereksperimen dengan konsep-konsep yang sulit dipahami secara abstrak. Integrasi *Pembelajaran Berbasis Masalah* (GPBL) dalam pembelajaran pemrograman menggunakan *Scratch* juga menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya mengajarkan keterampilan teknis, tetapi juga mempromosikan pemikiran kritis dan kreativitas dalam penyelesaian masalah (Isnaini et al., 2021).

Penggunaan *Scratch* dalam konteks pembelajaran matematika dan pemrograman memiliki keunggulan dalam meningkatkan motivasi belajar siswa serta memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi yang diajarkan. Studi-studi yang disebutkan memberikan bukti bahwa interaksi langsung dengan materi belajar melalui *Scratch* membantu siswa untuk lebih baik memahami konsep-konsep yang kompleks, sehingga meningkatkan hasil belajar mereka. Namun demikian, evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk memahami secara lebih mendalam bagaimana implementasi *Scratch* dapat dioptimalkan untuk berbagai tingkat pendidikan dan konteks pembelajaran yang berbeda.

2. Perbandingan Metode Pembelajaran

Metode e-learning telah menjadi pilihan utama dibandingkan metode pengajaran tradisional di berbagai kelompok pengguna, seperti siswa, peneliti, instruktur, dan staf, karena konten interaktif elektronik dan lingkungan multimedia yang kaya, seperti yang dinyatakan dalam (Thakur, 2023). Berbagai pendekatan dalam pembelajaran mesin, seperti jaringan keadaan gema, proses Gaussian, Neural ODE, SinDy, dan spline pelat tipis, telah dibandingkan untuk memodelkan dinamika nonlinier dari data, namun tidak ada metode tunggal yang dianggap sebagai solusi sempurna, sebagaimana dibahas dalam. Di bidang studi biomekanik, model pembelajaran mesin seperti hutan acak, mesin vektor pendukung, dan jaringan saraf tiruan telah sukses dalam memprediksi sifat material miokard dengan akurat, menunjukkan potensi untuk meningkatkan diagnosis dan prognosis penyakit jantung tanpa memerlukan komputasi yang sangat intensif, seperti yang dikemukakan dalam (Mehdi et al., 2023) Selain itu, penelitian tentang kursus dasar ilmu biomedis menunjukkan bahwa metode pembelajaran online mampu mengungguli metode pembelajaran offline, yang menghasilkan peningkatan nilai ujian dan evaluasi siswa yang lebih baik, seperti yang dilaporkan dalam (Syokumawena & Herawati Jaya, 2022) Terakhir, analisis perbandingan dari berbagai algoritma yang diterapkan di berbagai domain menunjukkan bahwa algoritma-algoritma ini secara konsisten mengungguli metode yang sudah ada dalam hal akurasi, meningkatkan efisiensi pembelajaran mesin dalam pelatihan model dengan berbagai dataset, sebagaimana terungkap dalam .

Perbandingan metode pengajaran yang berbeda menunjukkan dampak yang berbeda-beda terhadap pembelajaran siswa. (Suherna et al., 2021) menemukan bahwa metode Ceramah plus Diskusi dan Tugas lebih efektif dibandingkan metode *Make a Match* dalam meningkatkan literasi Alquran. Senada dengan itu, (Soidik et al., 2020) melaporkan bahwa metode *Problem Based Learning* mengungguli metode konvensional dalam meningkatkan pembelajaran IPS terpadu. (Satrio et al., 2020) juga menemukan bahwa metode Role Playing lebih efektif dibandingkan metode Demonstrasi dalam meningkatkan pembelajaran IPS. Namun (E. R. Dewi, 2018) mencatat efektivitas metode pengajaran modern dan konvensional bervariasi, metode demonstrasi lebih diterima secara luas oleh siswa. Pilihan metode pengajaran dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil pembelajaran siswa. Metode-metode seperti PBL, Diskusi, dan Role Playing menunjukkan potensi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang kompleks melalui interaksi langsung dan partisipasi aktif. Di sisi lain, meskipun metode Demonstrasi masih populer di kalangan siswa, studi menunjukkan bahwa metode-metode yang mendorong interaksi dan penerapan langsung dalam konteks pembelajaran dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam beberapa kasus. pendekatan pembelajaran interaktif, seperti yang terdokumentasi dalam studi sebelumnya tentang pembelajaran berbasis *Scratch*, menawarkan potensi untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan terlibat. Pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan eksplorasi, eksperimen, dan kreativitas, yang dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep fisika yang abstrak.

3. Faktor-faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi

Faktor-faktor yang mendukung dan menghambat implementasi bervariasi di berbagai sektor berdasarkan temuan penelitian. Dalam sektor publik, faktor-faktor yang mendukung penerapan *balanced scorecard* meliputi partisipasi petugas, peran atasan, komunikasi yang efektif, dan fasilitas yang memadai (Effendy et al., 2023). Di sisi lain, faktor-faktor penghambat mencakup tantangan yang berkaitan dengan indikator kinerja utama (KPI), sistem komputer yang tidak memadai, penugasan yang tidak terkait dengan KPI, kesulitan dalam penggantian karyawan, dan KPI yang bersifat kolektif (Muñoz-Flores & Olivella-Nadal, 2021). Dalam konteks layanan kesehatan, faktor-faktor yang memfasilitasi implementasi praktik berbasis bukti meliputi kepemimpinan yang kuat, budaya positif terhadap praktik berbasis bukti (EBP), dan ketersediaan sumber daya. Sebaliknya, hambatan-hambatan mencakup keterbatasan sumber daya, kurangnya keterlibatan kepemimpinan, dan rendahnya prioritas terhadap EBP (McNett et al., 2022). Studi-

studi ini menekankan pentingnya mengatasi faktor-faktor pendukung dan penghambat untuk memastikan keberhasilan implementasi di berbagai sektor.

Berbagai penelitian telah mengidentifikasi faktor-faktor yang mendukung dan menghambat pelaksanaan berbagai program. (Latip, 2016) dan (Amalianingsih & Herdi, 2021) sama-sama menyoroti pentingnya faktor pendukung seperti kualitas pengajaran dan sumber daya sekolah yang efektif, serta peran kepemimpinan sekolah dan kompetensi konselor dalam keberhasilan program bimbingan dan konseling. (Muliawan et al., 2019) dan (Asbur Hidayat, 2023) lebih lanjut menekankan pentingnya dukungan regulasi, komunikasi antar organisasi, dan penyelarasan inovasi dengan kebutuhan masyarakat dalam pelaksanaan penyaluran dana desa dan inovasi layanan kependudukan. Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya peran kepemimpinan, sumber daya, dan keterlibatan masyarakat dalam implementasi program.

keberhasilan pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* sangat bergantung pada kombinasi antara dukungan infrastruktur dan keterampilan pedagogis. Partisipasi aktif guru mencerminkan pentingnya peran mereka dalam mengarahkan dan memfasilitasi pembelajaran. Dukungan dari sekolah menunjukkan bahwa keberadaan kebijakan yang mendorong inovasi teknologi dalam pendidikan merupakan faktor penting. Selain itu, fasilitas teknologi yang memadai memungkinkan siswa untuk mengakses dan menggunakan perangkat lunak *Scratch* secara efektif, yang pada akhirnya meningkatkan minat dan pemahaman mereka terhadap fisika. Integrasi teknologi dalam pendidikan, khususnya melalui penggunaan perangkat lunak seperti *Scratch*, memerlukan dukungan yang holistik dari berbagai elemen dalam sistem pendidikan. Partisipasi guru yang aktif dan dukungan sekolah yang kuat adalah dua faktor yang tidak dapat dipisahkan karena keduanya saling memperkuat dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif. Selain itu, adanya fasilitas teknologi yang memadai memastikan bahwa inovasi pembelajaran dapat diimplementasikan dengan efektif, sehingga mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran yang diajarkan.

4. Pengaruh Desain Pembelajaran terhadap Hasil Belajar

Pendekatan pembelajaran berbasis desain telah menunjukkan dampak signifikan terhadap hasil belajar di berbagai konteks pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa fitur-fitur pembelajaran teknik berbasis desain (*Design-Based Engineering Learning/DBEL*), seperti praktik desain, refleksi interaktif, integrasi pengetahuan, dan iterasi melingkar, secara positif memengaruhi hasil belajar mahasiswa teknik, dengan keterlibatan kognitif berperan penting sebagai mediasi (Wei et al., 2023). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning/PJBL*) telah terbukti meningkatkan hasil belajar tata bahasa dibandingkan dengan model pengajaran langsung, terutama dengan mempertimbangkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Rosanti & Nurekawati, 2018). Implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam pendidikan sains juga menyebabkan peningkatan keterlibatan siswa dan pemahaman tentang topik kompleks seperti energi listrik, yang secara signifikan meningkatkan hasil belajar (Siahaan et al., 2022). Integrasi pembelajaran berbasis desain dengan model instruksional ilmu saraf pendidikan juga menunjukkan hasil yang lebih baik dalam hal fungsi eksekutif dan mengurangi stres belajar di kalangan siswa dibandingkan dengan model instruksional konvensional (Apriany et al., 2020). Temuan-temuan ini secara keseluruhan menekankan dampak positif dari pembelajaran berbasis desain dalam meningkatkan hasil belajar di berbagai konteks pendidikan.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan dampak signifikan dari berbagai desain pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. (Talakua & Aloatuan, 2021) menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran Flipchart memberikan hasil belajar kognitif yang jauh lebih baik dibandingkan dengan model konvensional. Demikian pula (Talakua & Aloatuan, 2021) melaporkan adanya pengaruh positif metode *Group to Group Exchange* terhadap hasil belajar di PPKn. (Latief, 2016) menyoroti efektivitas pembelajaran kontekstual dan desain pembelajaran *outclass* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan-temuan ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan dan menerapkan desain pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran siswa.

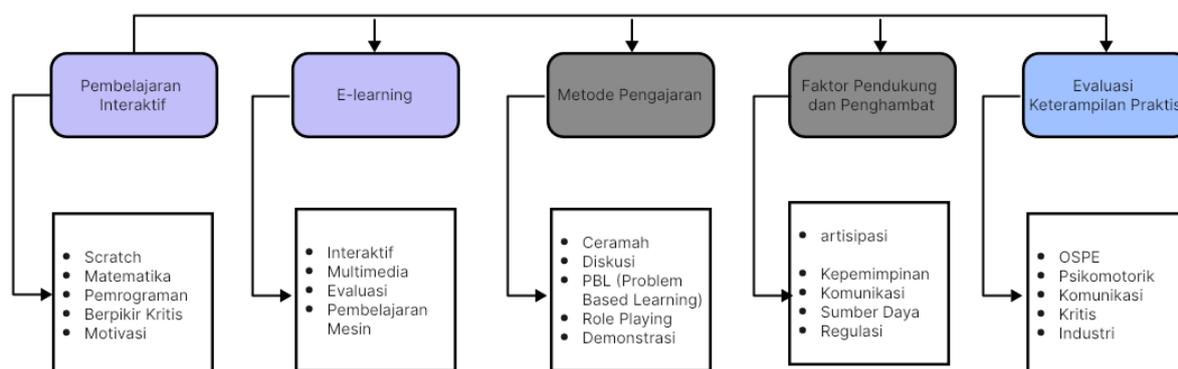
Desain pembelajaran yang melibatkan elemen-elemen interaktif dan kontekstual, serta memfasilitasi keterlibatan aktif siswa, cenderung memberikan hasil belajar yang lebih baik. DBEL dengan fitur-fitur seperti praktik desain, refleksi interaktif, integrasi pengetahuan, dan iterasi melingkar, menunjukkan bahwa keterlibatan kognitif yang intensif merupakan faktor mediasi penting dalam meningkatkan hasil belajar. Demikian pula, PJBL yang mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan terlibat dalam proyek nyata, telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar tata bahasa dan sains. Desain pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* dapat dioptimalkan dengan menerapkan prinsip-prinsip dari DBEL dan PJBL. *Scratch*, sebagai platform pemrograman visual, memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen dan eksplorasi konsep fisika melalui proyek-proyek kreatif yang melibatkan praktik desain dan refleksi interaktif. Mengintegrasikan unsur-unsur seperti iterasi melingkar dan integrasi pengetahuan akan membantu siswa mengkonstruksi pemahaman yang lebih dalam dan lebih bermakna.

5. Evaluasi Terhadap Keterampilan Praktis Siswa

Evaluasi keterampilan praktis siswa sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk perpustakaan, pendidikan kedokteran, serta mata pelajaran sains seperti fisika dan kimia. Penelitian menunjukkan bahwa penilaian praktis, seperti *Objective Structured Practical Examination* (OSPE), merupakan alat yang efektif untuk mengevaluasi kemampuan siswa (Shapiro et al., 2009), (Shinde et al., 2022), (NURZHAN et al., 2022), (Nuswowati et al., 2021), (Sharma et al., 2022). Penilaian ini tidak hanya menguji pengetahuan kognitif, tetapi juga menitikberatkan pada keterampilan psikomotorik, kemampuan komunikasi, dan pemikiran kritis. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi pekerjaan praktis ke dalam pembelajaran meningkatkan pemahaman, kinerja, dan minat siswa terhadap mata pelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan penerapan konsep dalam kehidupan nyata. Data dari berbagai studi menekankan pentingnya penilaian praktis dalam memberikan evaluasi komprehensif terhadap keterampilan siswa di berbagai disiplin ilmu, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap kompetensi dan keberhasilan mereka secara keseluruhan di bidang masing-masing.

Sejumlah penelitian telah mengevaluasi keterampilan praktis siswa di lingkungan sekolah kejuruan dan sekolah menengah atas. (Malik & Hasanah, 2015) menemukan bahwa kualitas kompetensi siswa dan kesesuaian program dengan kebijakan sekolah tinggi, namun pelaksanaan program tidak selalu relevan dengan kebutuhan siswa. Lebih lanjut menunjukkan dampak signifikan pengalaman kerja industri terhadap keterampilan mahasiswa dan kesiapan mereka memasuki dunia kerja. (Setyaningrum et al., 2013) dan (Juri et al., 2021) sama-sama mengevaluasi efektivitas kegiatan praktik, dengan yang pertama menemukan tingkat efektivitas yang tinggi dalam kegiatan laboratorium fisika, dan yang kedua mengidentifikasi perlunya perbaikan dalam pelaksanaan program kerja lapangan. Studi-studi ini secara kolektif menyoroti pentingnya keterampilan praktis dalam pendidikan kejuruan dan sekolah menengah atas, dan perlunya evaluasi dan perbaikan berkelanjutan dalam pengembangannya.

Penilaian keterampilan praktis, termasuk OSPE, sangat penting dalam menilai berbagai aspek kemampuan siswa, mulai dari pemahaman kognitif hingga keterampilan psikomotorik dan pemecahan masalah. Pengalaman kerja industri dan kegiatan laboratorium berperan signifikan dalam meningkatkan kompetensi dan kesiapan siswa menghadapi dunia kerja. Dalam konteks pendidikan fisika, penggunaan alat dan metode interaktif seperti *Scratch* dapat menjadi cara efektif untuk mengembangkan keterampilan praktis siswa dalam menerapkan konsep-konsep fisika melalui komputasi. Penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran fisika memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa. *Scratch*, sebagai platform pemrograman interaktif, memungkinkan siswa untuk membuat simulasi dan visualisasi konsep-konsep fisika yang kompleks, sehingga memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam. Dengan mengintegrasikan *Scratch* dalam kurikulum fisika, siswa dapat terlibat dalam aktivitas praktis yang menggabungkan aspek teori dan aplikasi, meningkatkan kemampuan mereka dalam pemecahan masalah dan penerapan konsep dalam situasi nyata.



Gambar 2. Flow Chart Perkembangan Variabel Riset

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* telah terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap materi fisika. Penggunaan *Scratch* memungkinkan siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, yang meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemikiran komputasi mereka. Studi menunjukkan bahwa integrasi *Scratch* dalam kurikulum berkontribusi pada peningkatan pengetahuan komputasi dan keterampilan yang lebih tinggi di kalangan siswa, yang pada gilirannya meningkatkan minat mereka dalam belajar. *Scratch* juga dikenal mampu menumbuhkan kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa, sejalan dengan paradigma pembelajaran abad ke-21. Penggunaan media pembelajaran online berbasis *Scratch*, e-modul berbasis masalah, dan pembelajaran berbasis tantangan menggunakan platform seperti Edmodo telah terbukti efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa.

Selain itu, penggunaan *Scratch* dalam konteks pembelajaran kolaboratif memfasilitasi diskusi dan interaksi antar siswa, yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan sosial dan berpikir kritis. Lingkungan belajar yang kolaboratif ini mendorong kreativitas dan memungkinkan siswa untuk belajar dari satu sama lain. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Scratch* pada anak-anak usia dini dapat meningkatkan pemikiran komputasional mereka, yang penting untuk pengembangan keterampilan teknologi dasar sejak usia dini. Dengan demikian, *Scratch* tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep-konsep akademis tetapi juga dalam mengembangkan berbagai keterampilan penting, menjadikannya alat pembelajaran yang fleksibel dan serbaguna di berbagai disiplin ilmu.

REFERENSI

- Al Anshary, F. M., Fauzi, R., & Hamami, F. (2023). Workshop Pemrograman Scratch Untuk Yatim & Piatu Yayasan Griya Sodaqo Indonesia. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*. <https://doi.org/10.37695/pkmcscr.v6i0.1961>
- Alfi Rosydiana, E., Rizki Kusumaningrum, S., & Triwiyanto, T. (2023). Optimizing Young Learners' Role Using Scratch as a Media in a Participative Learning Method. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v8i8.13286>
- Amalianingsih, R., & Herdi, H. (2021). Studi Literatur: Faktor Pendukung Dan Penghambat Dalam Penyelenggaraan Program Bimbingan Dan Konseling Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Bimbingan Dan Konseling Terapan*. <https://doi.org/10.30598/jbkt.v5i1.1071>
- Ananda, I., Fadieny, N., & Safriana, S. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Quizizz sebagai Media Evaluasi Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*. <https://doi.org/10.52434/jpif.v3i2.2828>
- Apriany, W. A., Winarni, E. W., & Muktadir, A. M. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri 5 Kota Bengkulu. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*.

- <https://doi.org/10.33369/dikdas.v3i1.12308>
- Asbur Hidayat. (2023). Analisis Faktor Pendukung dan Penghambat Penerapan Inovasi Pelayanan Kependudukan di Kantor Desa oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Lombok Utara. *JURIDICA: Jurnal Fakultas Hukum Universitas Gunung Rinjani*. <https://doi.org/10.46601/juridicaugr.v4i2.221>
- Bagus Hardiansyah, Aidil Primasetya Armin, & Agyl Ardi Rahmadi. (2023). Implementasi Aplikasi Game Menggunakan Scratch Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i4.6464>
- Chekour, M., Seghroucheni, Y. Z., Aboulkacem, A., & Hafid, M. M. (2023). A Proposal of a Scenario to Integrate Active Pedagogical Approaches to Teach Scratch in Primary School. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i09.36797>
- Defi Triana Sari, Akila Wasimatul Aula, Viga Adryan Nugraheni, Zulfa Kusnia Dina, & Wahyu Romdhoni. (2022). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa Sd Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.25134/prosidingseminaspgsd.v2i1.30>
- Dewi, E. R. (2018). Metode Pembelajaran Modern Dan Konvensional Pada Sekolah Menengah Atas. *PEMBELAJAR: Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*. <https://doi.org/10.26858/pembelajar.v2i1.5442>
- Dewi, W. S., Siregar, R., Putra, A., & Hidayati, H. (2023). Effect of Problem-Based Learning Model on Students' Physics Problem Solving Ability: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3291>
- Efendi, N. M. (2019). Revolusi Pembelajaran Berbasis Digital (Penggunaan Animasi Digital Pada Start Up Sebagai Metode Pembelajaran Siswa Belajar Aktif). *Habitus: Jurnal Pendidikan, Sosiologi, & Antropologi*. <https://doi.org/10.20961/habitus.v2i2.28788>
- Effendy, C., Maryadi, M., Hidayati, N. W., & Susmawati, R. (2023). Hinder and Supporting Factors of Entrepreneurship Implementation for Nurses: A Narrative Review. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*. <https://doi.org/10.38142/ijesss.v4i3.573>
- Ekowati P, S., Sari Sakti, E. M., Marnis, M., Valiant, V., Gassing, S. S., & Supradaka, S. (2023). Pengenalan Komunikasi Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Media Abdimas*. <https://doi.org/10.37817/mediaabdimas.v3i2.2786>
- Erfan, Karmila Suhaida, K. M. (2016). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar IPA Fisika pada Materi Bunyi. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Erol, O., & Kurt, A. A. (2017). The effects of teaching programming with scratch on pre-service information technology teachers' motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.017>
- Fatimatuz Zahro Octavia, & Kartika Yulianti. (2022). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif berbasis Scratch pada Materi Membandingkan Nilai Pecahan. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v12i1.5771>
- Fitra, D. K. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Perspektif Progresivisme pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Filsafat Indonesia*. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i3.41249>
- Harsadi, P., Saptomo, W. L. Y., & Wardhana, C. Y. (2022). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Aksara Jawa Menggunakan Godot Engine. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKOMSiN)*. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v10i1.603>
- Helmi, J. (2016). Penerapan Konsep Silberman dalam Metode Ceramah pada Pembelajaran PAI. *Jurnal Pendidikan Al-Ishlah*.
- Hermiyanty, Wandira Ayu Bertin, D. S. (2017). Efektivitas Blended Learning Pada Materi Fluida Dinamis Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Ideris, N., Baharudin, S. M., & Hamzah, N. (2019). *The Effectiveness of Scratch in Collaborative Learning on Higher-Order Thinking Skills in Programming Subject Among Year-Six Students*. <https://doi.org/10.2991/acpch-18.2019.99>
- Isnaini, M., Fujiaturahman, S., Utami, L. S., Zulkarnain, Z., Anwar, K., Islahudin, I., & Sabaryati, J.

- (2021). Pemanfaatan Aplikasi Scratch Sebagai Alternatif Media Belajar Siswa “Z Generation” Untuk Guru-Guru Sdn 1 Labuapi. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v5i1.6554>
- Istiqomah, N., Lisdawati, L., & Adiyono, A. (2023). Reinterpretasi Metode Pembelajaran Sejarah Kebudayaan Islam: Optimalisasi Implementasi dalam Kurikulum 2013 di Madrasah Aliyah. *IQRO: Journal of Islamic Education*. <https://doi.org/10.24256/iqro.v6i1.4084>
- Jacobus, A., & Winarko, E. (2014). Penerapan Metode Support Vector Machine pada Sistem Deteksi Intrusi secara Real-time. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*. <https://doi.org/10.22146/ijccs.3491>
- Juri, A., Maksum, H., Purwanto, W., & Indrawan, E. (2021). Evaluasi Program Praktik Kerja Lapangan dengan Metode CIPP. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*. <https://doi.org/10.23887/jppp.v5i3.38439>
- KORKMAZ, Ö. (2016). The Effects of Scratch-Based Game Activities on Students' Attitudes, Self-Efficacy and Academic Achievement. *International Journal of Modern Education and Computer Science*. <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2016.01.03>
- Kusumawati, E. R. (2022). Efektivitas Media Game Berbasis Scratch pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2220>
- Latief, H. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Geografi Gea*. <https://doi.org/10.17509/gea.v14i1.3358>
- Latip, A. (2016). Faktor-Faktor Pendukung dan Penghambat Pembelajaran Mata Pelajaran IPS di SMP. *Jurnal Pendidikan PROFESIONAL*.
- Madiistriyatno, H., & Alwiyah. (2023). Media Sosial dalam Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan: Eksplorasi Masa Depan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*. <https://doi.org/10.33050/mentari.v2i1.372>
- Malik, M. N., & Hasanah. (2015). Evaluasi Praktik Kerja Industri Sekolah Menengah Kejuruan. *UNM Online Journal Systems*.
- Mata, J. S. da, & Barbosa, M. B. (2023). *Digital games in physics teaching: the study of a nuclear power plant through scratch*. <https://doi.org/10.56238/homeinternationalanais-008>
- McNett, M., Tucker, S., Zadvinskis, I., Tolles, D., Thomas, B., Gorsuch, P., & Gallagher-Ford, L. (2022). A Qualitative Force Field Analysis of Facilitators and Barriers to Evidence-Based Practice in Healthcare Using an Implementation Framework. *Global Implementation Research and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s43477-022-00051-6>
- Mehdi, R. R., Mendiola, E. A., Sears, A., Choudhary, G., Ohayon, J., Pettigrew, R., & Avazmohammadi, R. (2023). Comparison of three machine learning methods to estimate myocardial stiffness. In *Reduced Order Models for the Biomechanics of Living Organs*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-32-389967-3.00025-1>
- Mishra, S., Iyer, S., Balan, S., & Murthy, S. (2014). Effect of a 2-week scratch intervention in CS1 on learners with varying prior knowledge. *ITICSE 2014 - Proceedings of the 2014 Innovation and Technology in Computer Science Education Conference*. <https://doi.org/10.1145/2591708.2591733>
- Muliawan, I., Sasmito, C., & Gunawan, C. I. (2019). Implementasi Penyalura Dana Desa di Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Administrasi: Media Pengembangan Ilmu Dan Praktek Administrasi*. <https://doi.org/10.31113/jia.v16i1.214>
- Muñoz-Flores, C. H., & Olivella-Nadal, J. (2021). Enablers and Inhibitors for IoT Implementation. In *International Series in Operations Research and Management Science*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70478-0_2
- Nugraha, M. I., & Widiyaningrum, P. (2015). Efektivitas Media Scratch pada Pembelajaran Biologi Materi Sel di SMA Teuku Umar Semarang. *Unnes Journal of Biology Education*.
- NURZHAN, S., ABYLAY, T., SINGH, C. P., IGOR, A., & BAISEYIT, O. (2022). DEVELOPMENT OF ANALYSIS AND EVALUATION SKILLS IN A PHYSICS TEACHING THROUGH PRACTICAL WORK. *International Journal Of Multidisciplinary Research And Studies*. <https://doi.org/10.33826/ijmras/v05i06.3>
- Nuswowati, M., Susilaningih, E., Cola, N., & Purwanti, E. (2021). The analysis of students'

- practicum skills achievement in acid-base material. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/3/032028>
- Purnama, S., Ulfah, M., Ramadani, L., Rahmatullah, B., & Ahmad, I. F. (2022). Digital Storytelling Trends in Early Childhood Education in Indonesia: A Systematic Literature Review. *JPUUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*. <https://doi.org/10.21009/jpuud.161.02>
- Rosanti, R., & Nurekawati, E. E. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa pada Mata Kuliah Geografi Pariwisata. *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial*. <https://doi.org/10.31571/sosial.v5i1.863>
- Satrio, Y. D., Handayani, S., Abbas, M. H. I., & Kustiandi, J. (2020). Studi Komparasi Metode Pembelajaran dalam Meningkatkan Literasi Keuangan di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*. <https://doi.org/10.23887/jjpe.v12i1.25314>
- Setyaningrum, R., Sriyono, & Ashari. (2013). Efektivitas pelaksanaan praktikum fisika siswa SMA Negeri Kabupaten Purworejo. *Radiasi Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*.
- Shapiro, S. M., Lancee, W. J., & Richards-Bentley, C. M. (2009). Evaluation of a communication skills program for first-year medical students at the University of Toronto. *BMC Medical Education*. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-9-11>
- Sharma, A., Tahilramani, H., Misra, M., Somani, S., & Tak, A. (2022). Objective Structured Practical Examination as a Tool of Assessing Practical Skills in Clinical Physiology: Perceptions of Medical Students and Faculty. *Scripta Medica (Banja Luka)*. <https://doi.org/10.5937/scriptamed53-35975>
- Shinde, S., Shroff, G., Gulanikar, S., & Kadam, S. (2022). Students' response to implementation of 'OSPE' as a tool for assessment of practical skills of undergraduates in the subject of anatomy. *MGM Journal of Medical Sciences*. https://doi.org/10.4103/mgmj.mgmj_15_22
- Siahaan, D. S., Palilingan, V. R., & Liando, O. E. S. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Desain Grafis Percetakan Siswa SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i6.6453>
- Soidik, A., Solichin, E., & Safitri, E. (2020). Perbedaan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Problem Based Learning Dengan Metode Konvensional Terhadap Hasil Belajar Ips Terpadu Kelas Xii Smk Negeri 10 Merangin. *Jurnal Muara Pendidikan*. <https://doi.org/10.52060/mp.v5i1.276>
- Suherna, L., Basyit, A., & Lani, S. (2021). Perbandingan Hasil Belajar Baca Tulis Al-Qur'an Dengan Menggunakan Metode Ceramah Plus Dan Metode Make A Match Di Mts Avicenna Sunan Bonang. *Rausyan Fikr: Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan*. <https://doi.org/10.31000/rf.v17i1.4209>
- Sutikno, S., Susilo, S., & Hardiyanto, W. (2019). Pelatihan Pemanfaatan Scratch Sebagai Media Pembelajaran. *Rekayasa*. <https://doi.org/10.15294/rekayasa.v16i2.17508>
- Syokumawena, & Herawati Jaya. (2022). Comparison of the Effectiveness of Biomedical Subject Learning Methods. *International Journal Scientific and Professional (IJ-ChiProf)*. <https://doi.org/10.56988/chiprof.v1i2.9>
- Talakua, C., & Aloatuan, F. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Flipchart terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X SMA Negeri 24 Maluku Tengah. *BIODIK*. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.12228>
- Thakur, A. (2023). A Comparative Investigation Of E-Learning With Traditional Learning. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. <https://doi.org/10.26483/ijarcs.v14i2.6958>
- Walimudin, I., Nurzaman, I., & Sari, L. (2023). Relationship between problem solving ability in physics and computational thinking skills. *Research in Physics Education*. <https://doi.org/10.31980/ripe.v2i1.2537>
- Wei, L., Zhang, W., & Lin, C. (2023). The study of the effectiveness of design-based engineering learning: the mediating role of cognitive engagement and the moderating role of modes of engagement. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1151610>
- Widiningrum, W. N., Hardyanto, W., Wahyuni, S., Marwoto, P., & Mindyarto, B. N. (2021). Meta-

- Analisis Media Scratch terhadap Keterampilan Computational Thinking Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*. <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v8i1.19433>
- Winarto, W. W. A. (2021). Program Peningkatan Minat Menulis Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.25008/altifani.v1i1.114>
- Wonggo, D., Oliy, D., & Kenap, A. A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Digital Berbasis Android di Prodi PTIK Unima. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i1.3413>
- Zakariashvili, M. (2023). Visual Programming - SCRATCH Technology. *Transactions Of Telavi State University*. <https://doi.org/10.52340/tuw.2022.01.35.20>