

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN 3D APPLICATION SCRATCH PADA TOPIK ROTASI DAN REVOLUSI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Ulfa Dina Damayanti<sup>1\*</sup>, Riki Perdana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: ulfa0450fmipa.2021@student.uny.ac.id<sup>1\*</sup>, rikiperdana@uny.ac.id<sup>2</sup>

---

### Riwayat Artikel

Dikirim : 22 Desember 2023

Direvisi : 12 Januari 2024

Diterima: 13 Januari 2024

---

### ABSTRAK

Konsep ilmu fisika yang abstrak menjadi penyebab peserta didik menghadapi kesulitan dalam memahaminya, yang kemudian berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. Penggunaan media belajar yang interaktif diperlukan untuk membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbantuan 3D Application Scratch pada topik rotasi dan revolusi dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menggunakan pendekatan penelitian pengembangan 4D, penelitian ini melibatkan empat tahapan: Define, Design, Develop, dan Disseminate. Pada tahap Define, kebutuhan dan masalah pembelajaran fisika diidentifikasi. Tahap Design mencakup perencanaan skenario pembelajaran dan desain media menggunakan Scratch. Selanjutnya, pada tahap Develop, prototipe media pembelajaran 3D diimplementasikan untuk kemudian divalidasi. Tahap terakhir, Disseminate, dilakukan melalui publikasi jurnal. Hasil skor uji kelayakan menunjukkan bahwa media pembelajaran Scratch dikategorikan sebagai layak, untuk aspek tampilan sebesar 3.4; aspek akses sebesar 3.0 dan aspek kebahasaan sebesar 3.8. Sebagaimana diperoleh dari uji kelayakan, media pembelajaran Scratch pada topik rotasi dan revolusi layak digunakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika.

**Kata Kunci:** Media pembelajaran; scratch; rotasi dan revolusi; hasil belajar

---

### ABSTRACT

The abstract nature of physics concepts becomes a challenge for students, impacting their understanding and ultimately affecting their academic performance. The use of interactive learning media is crucial to enhance students comprehension and academic outcomes. This research aims to develop a physics learning media assisted by a 3D Application Scratch on the topic of rotation and revolution to improve students learning outcomes. Employing the 4D development research approach, the study involves four stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. During the Define stage, the needs and problems related to physics learning are identified. The Design stage includes planning learning scenarios and designing media using Scratch. Subsequently, in the Develop stage, the 3D learning media prototype is implemented and validated. The final stage, Disseminate, involves sharing the findings through journal publication. The feasibility test scores indicate that the Scratch learning media is deemed acceptable, with a display aspect scoring 3.4, accessibility aspect scoring 3.0, and language aspect scoring 3.8. As concluded from the feasibility test, the Scratch learning media on the topic of rotation and revolution is considered suitable for use. The outcomes of this research are expected to contribute to

enhancing the effectiveness of physics education.

**Keywords:** Learning media, scratch, rotation and revolution, learning outcomes

## PENDAHULUAN

Fisika, sebagai salah satu mata pelajaran ilmiah yang berisi konsep-konsep abstrak membutuhkan pendekatan khusus dalam memahaminya. Seringkali ketika prosesnya dijumpai hambatan pada peserta didik untuk memahaminya. Studi pendahuluan yang dilakukan menunjukkan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas 6 hanya memperoleh 75 bahkan beberapa di bawah KKM (Kusumawati & Mawardi, 2021). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap topik rotasi dan revolusi masih rendah. Hal itu menggambarkan kesulitan peserta didik dalam menginternalisasi konsep tersebut.

Data hasil belajar menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik pada topik fisika seperti rotasi dan revolusi seringkali masih rendah. Dari hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk menjabarkan kembali materi karena penerapan metode *teacher-centered* untuk penyampaian materi (Astuti et al., 2019). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peserta didik memiliki hasil belajar yang rendah tentang konsep rotasi dan revolusi bumi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa bahan ajar sekolah tidak cukup memadai (Ntobuo et al., 2019). Minimnya bahan ajar di sekolah-sekolah menyebabkan kurangnya pemahaman atas konsep-konsep fisika pada peserta didik. Sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran guna mereduksi rendahnya hasil belajar peserta didik.

Upaya peningkatan hasil belajar dalam pembelajaran fisika, khususnya pada topik rotasi dan revolusi, telah menjadi fokus sejumlah penelitian sebelumnya. Menanggapi tantangan tersebut, berbagai inisiatif inovatif telah diterapkan, termasuk pemanfaatan media pembelajaran yang beragam. Seiring dengan kemajuan teknologi, peneliti sebelumnya telah merancang berbagai solusi, seperti buku teks interaktif dan simulasi virtual, untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis dan menarik bagi peserta didik. Pengembangan media pembelajaran komik dalam bentuk video dilakukan guna menciptakan media pembelajaran yang menarik, efisien, dan efektif (Sasmitha et al., 2023).

Namun, meskipun telah dilakukan berbagai upaya, hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian hasil belajar yang optimal masih belum tercapai. Pendidikan yang efektif adalah pendidikan yang memungkinkan peserta didik belajar dengan cara yang mudah, menyenangkan, dan tercapai (Nurmiati et al., 2022). Kekurangan dalam pendekatan-pendekatan sebelumnya terletak pada keterbatasan media yang digunakan seperti penggunaan BSE di sekolah-sekolah yang masih belum memiliki nilai lebih dibanding buku lain yang beredar. BSE belum mampu menyajikan pembelajaran interaktif yang dapat memadukan animasi, audio, video, teks dan gambar dalam sebuah media pembelajaran (Hayati et al., 2015). Media yang statis dan kurang interaktif masih kurang mampu membangkitkan minat peserta didik secara maksimal. Sehingga diperlukan pendekatan baru yang lebih dinamis dan menarik.

Ini memunculkan kebutuhan akan pendekatan baru yang lebih efektif dan menarik bagi peserta didik. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar pada materi fisika adalah melalui pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini menggagas pengembangan media pembelajaran berbantuan 3D *Application Scratch* untuk memperkaya pengalaman belajar rotasi dan revolusi. Sebagai solusi inovatif, *Scratch* diharapkan dapat mengatasi kendala-kendala sebelumnya dan membuka jalan menuju pemahaman konsep fisika yang lebih baik

Dalam konteks ini, pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik rotasi dan revolusi menjadi hal yang menarik untuk diteliti. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi 3D *Scratch* dalam pengembangan media pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika yang sulit dipahami. Media pembelajaran berbantuan aplikasi *Scratch* praktis dan efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah (Pratiwi et al., 2023). *Scratch*, sebuah platform pemrograman visual yang memungkinkan pembuatan animasi dan interaksi sederhana,

muncul sebagai solusi inovatif. *Scratch* memberikan pengalaman interaktif dengan adanya ilustrasi yang cukup menarik dan mudah dipahami sehingga dapat lebih menarik minat peserta didik (Octavia & Yulianti, 2022)

Beberapa hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan *Scratch* meningkatkan tingkat interaktivitas dalam proses pembelajaran peserta didik (Assulamy et al., 2023). Sebagai platform interaktif, *Scratch* memungkinkan peserta didik terlibat secara aktif dalam pembuatan proyek-proyek komputer sederhana. Dengan kemampuan peserta didik untuk merancang program melalui penyusunan blok-blok kode visual dalam *Scratch*, mereka dapat mengalami pengajaran yang lebih dinamis dan kreatif. Oleh karena itu, dalam konteks pemahaman konsep komputer, *Scratch* dapat dianggap sebagai alat pembelajaran yang sangat efektif. Penggunaan *Scratch* juga memfasilitasi peserta didik dalam menguji konsep pemrograman secara langsung, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi tersebut. Dengan menggunakan *Scratch*, peserta didik dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, membuat dan menguji model rotasi dan revolusi secara langsung. Kelebihan *Scratch* bukan hanya terletak pada kemampuannya dalam merancang model 3D yang interaktif, tetapi juga pada kemampuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika yang kompleks melalui pengalaman langsung. *Scratch* memungkinkan peserta didik untuk belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif, memotivasi mereka untuk menjelajahi dan memahami konsep-konsep fisika dengan lebih baik

Penggunaan media pembelajaran berbantuan teknologi *Scratch* telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan problem solving peserta didik terkhusus pada topik fisika. Media belajar berbasis *scratch* memberikan pengalaman pembelajaran kreatif yang meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik (Nurhayati et al., 2023). *Scratch* sendiri memiliki beberapa kelebihan yaitu, dapat diakses secara *online* maupun *offline*, dapat berjalan pada operating system multiplatform, dan dapat digunakan di semua web browser (Martanti et al., 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* yang efektif dan informatif untuk menyampaikan konsep rotasi dan revolusi kepada peserta didik. Dengan demikian, diharapkan media pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang sulit dipahami, serta meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik rotasi dan revolusi diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran fisika, terutama dalam memfasilitasi pemahaman konsep-konsep yang terkait dengan topik tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah. Dengan pengembangan media pembelajaran ini, diharapkan hasil belajar peserta didik dalam topik rotasi dan revolusi dapat meningkat secara signifikan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan model 4D (*Four-Dimensional*) yang terdiri dari empat tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Tahap *Define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang dimulai dengan menganalisis tujuan dari batasan materi yang dibuat (Norita & Hadiyanto, 2021). Tahap *Define* dilakukan dengan mendefinisikan kebutuhan dan masalah dalam pembelajaran fisika pada topik rotasi dan revolusi. Mengidentifikasi tujuan pembelajaran, kendala, dan karakteristik peserta didik untuk menganalisis kebutuhan guna memastikan bahwa pengembangan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan aktual di lapangan.

Tahap *Design* yaitu merancang rencana pengembangan media pembelajaran yang diawali dengan menyusun skenario pembelajaran (Lestari, 2019). Selanjutnya, mengidentifikasi materi yang akan disajikan untuk diimplementasikan ke dalam prototipe media pembelajaran

menggunakan *Scratch*. Membuat model 3D interaktif yang memungkinkan peserta didik berpartisipasi aktif dalam pemahaman konsep fisika.

Tahap pengembangan (*Develop*) bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif (Weriyanti et al., 2020). Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh saran perbaikan dari validator terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk tahap pengembangan berikutnya. Validator terdiri dari dosen dan mahasiswa program studi Pendidikan Fisika UNY. Setiap indikator yang diukur diberikan skor skala 1-5, yaitu 5 (sangat baik/sangat sesuai/sangat layak/sangat jelas), 4 (baik/sesuai/layak/jelas), 3 (kurang baik/kurang sesuai/kurang layak/kurang jelas), 2 (tidak baik/tidak sesuai/tidak layak/tidak jelas), dan 1 (sangat tidak baik/sangat tidak sesuai/sangat tidak layak/sangat tidak jelas) (Ernawati & Sukardiyono, 2017)

Tahapan yang terakhir yaitu *Disseminate* atau penyebarluasan dilakukan melalui penyebarluasan artikel ilmiah yang kemudian akan diterbitkan dalam bentuk jurnal online. Jurnal tersebut ditujukan kepada masyarakat luas sebagai salah satu hasil pengembangan media pembelajaran setelah melalui fase revisi. Proses evaluasi formatif dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa media pembelajaran *Scratch* dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran fisika dengan baik.

Hasil data yang diperoleh dari skor validasi kemudian dianalisis menggunakan pendekatan skala likert untuk menilai kelayakan perangkat pembelajaran yang telah dibuat. Kriteria validitas dikelompokkan dalam beberapa kategori berikut :

Tabel 1. Kriteria validitas media pembelajaran

Skor	Kriteria
80 % - 100 %	Sangat Valid
60 % - 79,99 %	Valid
50 % - 59,99 %	Kurang Valid
0 % - 49,99 %	Tidak Valid

(Latifah et al., 2016)

Skor hasil validasi pengembangan media pembelajaran kemudian dianalisis menggunakan persamaan berikut (Destriana & Perdana, 2023)

:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{N \text{ skor maksimum}} \times 100 \%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran berbantuan 3D *application scratch* pada topik rotasi dan revolusi ini diawali dengan tahap analisis. Tahapan analisis ini dilakukan untuk menganalisis urgensi pengembangan media pembelajaran berbantuan aplikasi *scratch* pada topik rotasi dan revolusi. Hasil analisis dari berbagai data penelitian terdahulu ialah rendahnya hasil belajar siswa pada topik rotasi dan revolusi. Penggunaan model pembelajaran yang kurang interaktif masih belum mampu memadukan teks, audio, video, gambar dan animasi dalam satu wadah. Peserta didik cenderung kesulitan untuk menyampaikan ulang materi yang telah dipelajari karena kurangnya penguasaan materi pada pembelajaran metode *teacher-centered*. Hasil belajar rata-rata siswa kelas 6 hanya mencapai 75 atau bahkan di bawahnya. Sehingga diputuskan untuk mengembangkan media pembelajaran berbantuan aplikasi *scratch* pada topik rotasi dan revolusi.

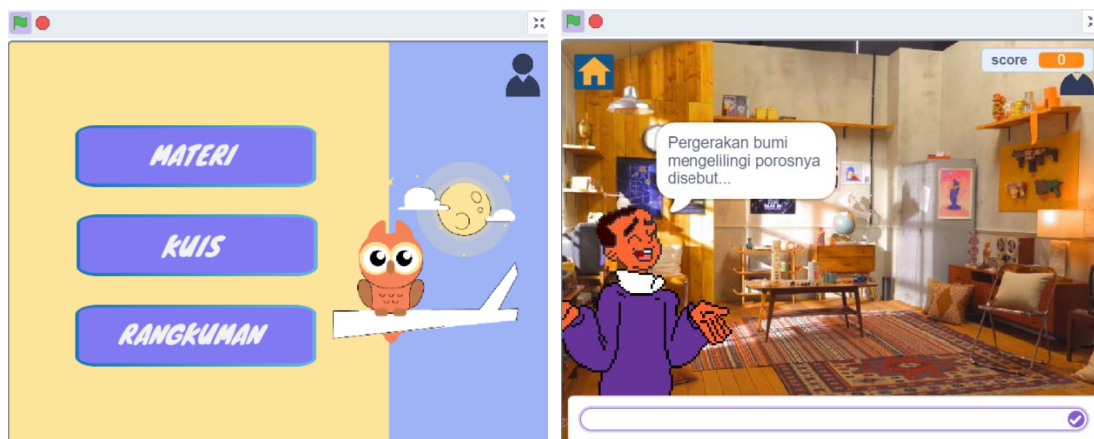
Pada tahapan *design* dilakukan proses merancang media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *scratch* untuk topik rotasi dan revolusi. Tahapan ini awali dengan merancang model media pembelajaran yang akan diimplementasikan melalui aplikasi *Scratch* yang tersusun dari tampilan awal, menu, simulasi, materi, kuis serta rangkuman. Rancangan tersebut diimplementasikan ke dalam bentuk media belajar berbantuan 3D menggunakan aplikasi *Scratch* berikut ini :





Gambar 1. Tampilan Awal

Pada tampilan awal akan ditampilkan pokok materi yang akan dipelajari yaitu rotasi dan revolusi bumi. Tampilan awal ini juga berisi seputar informasi pengembang media pembelajaran tersebut. Pada bagian ini peserta didik dapat mulai menggunakan media pembelajaran dengan menekan tombol *start*. Selanjutnya, tampilan akan berganti pada bagian menu yang menunjukkan pilihan muatan berupa materi, kuis, dan rangkuman seperti dapat dilihat pada pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Menu (kiri) dan Tampilan Kuis (kanan)

Untuk bagian materi, akan berisi pertanyaan singkat yang dapat membantu menstimulasi daya pikir peserta didik yang didukung oleh simulasi pergerakan bumi berotasi dan berevolusi mengelilingi matahari. Selain itu, pada menu materi akan dijabarkan mengenai pengertian dan beberapa dampak dari peristiwa rotasi dan revolusi bumi secara singkat. Pada bagian kuis diberikan empat pertanyaan singkat untuk menguji pemahaman peserta didik. Lalu untuk bagian akhir, berisi rangkuman singkat untuk membantu peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajari. Tahap berikutnya yaitu *develop*, dilakukan uji validasi oleh para validator dengan 3 aspek penilaian. Aspek yang dinilai oleh validator ialah tampilan, akses, dan kebahasaan yang terbagi menjadi beberapa indikator penilaian. Kategori penilaian aspek terbagi menjadi 3 yaitu, sangat valid, valid, kurang valid dan sangat tidak valid.

Tabel 2. Hasil Validasi Media Berbantuan Scratch

No.	Aspek yang dinilai	Skor penilaian	Persentase (%)	Kategori
1.	Tampilan	3.4	68	Valid
2.	Akses	3.0	60	Valid
3.	Bahasa	3.8	76	Valid
<b>Presentase Total Penilaian</b>			<b>68 %</b>	<b>Valid</b>

Dilihat dari hasil Tabel 2 mengenai validitas media pembelajaran setelah dianalisis dengan hasil termasuk dalam standar yang baik dimana untuk aspek tampilan media dengan besar persentase rata-rata 68%. Sementara untuk aspek akses hasil persentase rata-rata sebesar 60% termasuk dalam kategori valid. Selanjutnya, untuk aspek kebahasaan memperoleh persentase rata-rata sebesar 76% yang termasuk ke dalam kategori valid. Selama proses validasi, beberapa masukan perbaikan disampaikan oleh validator diantaranya yaitu penyempurnaan simulasi dan audio meningkatkan minat peserta didik. Saran dan masukan dari validator berguna untuk merevisi media pembelajaran agar dikembangkan lebih baik kedepannya.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa media pembelajaran berbantuan *Scratch* layak digunakan dalam proses pembelajaran rotasi dan revolusi. Hasil dan pembahasan media pembelajaran yang dihasilkan mempunyai kategori valid. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan layak untuk dapat diterapkan pada pembelajaran rotasi dan revolusi. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch* ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Nurmaulidina et al., 2022) mengenai pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan *Scratch* untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dibanding dengan penelitian terdahulu, media pembelajaran berbasis *Scratch* mampu memadukan materi dengan simulasi dan memberikan pengalaman yang baik bagi peserta didik. Peserta didik dapat memahami materi secara lebih mendalam melalui simulasi dan latihan untuk menguji pemahaman akan materi yang dipelajari. Tampilan, fitur dan background yang menarik dapat meningkatkan minat peserta didik selama proses pembelajaran. Diharapkan, metode ini dapat membantu memberikan motivasi kepada peserta didik untuk mengeksplor konsep-konsep fisika sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis data menggunakan skala Likert, skor rata-rata setiap aspek menunjukkan bahwa media belajar berbantuan *scratch* tergolong ke dalam kategori valid. Hasil uji kelayakan menunjukkan skor rata-rata untuk masing masing aspek sebesar 3,4 untuk aspek tampilan, 3,0 untuk aspek kemudahan akses dan 3,8 untuk aspek bahasa yang berarti media pembelajaran berbasis *Scratch* termasuk ke dalam kategori layak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbantuan *3D Application Scratch* layak digunakan pada pembelajaran rotasi dan revolusi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Namun masih diperlukan perbaikan dan evaluasi lebih lanjut agar media pembelajaran berbasis *Scratch* ini mencapai tahap sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assulamy, H., Maria, H. T. S., & Karolina, V. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Power Point Dan *Scratch* Pada Mata Pelajaran Informatika Materi Sistem Komputer. *Journal on Education*, 6(1), 9489–9496.
- Astuti, I. A., Harwanto, A., & Hidayat, T. (2019). Pengembangan Media Interaktif Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Framework MDLC. *Eksplora Informatika*, 8(2), 158–166. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v8i2.220>
- Destriana, D. R., & Perdana, R. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Hukum Newton. *ORBITA*, 9(1), 23–28.
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo*, 2(2), 204–210.
- Hayati, S., Setyo Budi, A., & Handoko, E. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF2015, IV*, 49–54.
- Kusumawati, M. D., & Mawardi, M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Tematik Berbasis Android “Kisah TAYA” untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI SD.

- Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(1), 163–172.  
<https://doi.org/10.30605/jsgp.4.1.2021.558>
- Latifah, S., Setiawati, E., & Basith, A. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 43–51.  
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104>
- Lestari, I. F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Scratch untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas IV Sekolah Dasar. *JPGSD*, 7(6), 3567–3576.
- Martanti, A. P., Hardyanto, W., & Sopyan, A. (2013). Pengembangan Media Animasi Dua Dimensi Berbasis Java Scratch Materi Teori Kinetik Gas Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA. *UPEJ: Unnes Physics Education Journal*, 2(2), 19–25.
- Norita, E., & Hadiyanto, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kognitif Berbasis Multimedia di TK Negeri Pembina Padang. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 561–570.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.783>
- Ntobuo, N. E., Mohamad, L., & Amali, K. (2019). Pengembangan Bahan Ajar berbasis IT pada konsep Rotasi dan Revolusi Bumi. *Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora 2019*, 370–375.
- Nurhayati, E., Dewi, S. V., & Setialesmana, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Scratch untuk Mengoptimalkan Problem Solving Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 871–881. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6520>
- Nurmaulidina, S., Astuti, I. A. D., & Dasmo, D. (2022). Development of Physics Learning Media Based on 3D Scratch Applications on Light Wave Matter Grade 11 High School. *NUCLEUS*, 3(1), 54–63. <https://doi.org/10.37010/nuc.v3i1.682>
- Nurmiati, P., Tsaniyah, S. P., & Setiawan, T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbentuk Bulletin Berbasis Socio-Scientific issues materi Rotasi dan Revolusi. *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 2, 221–229.
- Octavia, F. Z., & Yulianti, K. (2022). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif berbasis Scratch pada Materi Membandingkan Nilai Pecahan. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 83–94.
- Pratiwi, S. R., Gandamana, A., Irsan, Manurung, I. F. U., & Afriadi, P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Scratch pada Tema 6 Subtema 1 Kelas III SDN 105455 Sibatu-Batu. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21427–21438.
- Sasmita, I. G. A. A. L., Margunayasa, I. G., & Suarta, I. M. (2023). Pengembangan Media Video Komik pada Pembelajaran Rotasi dan Revolusi Bumi untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(1), 172–183.  
<https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i1.684>
- Weriyan, Firman, Taufina, & Zikri, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu dengan Strategi Question Student Have di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 476–483.