

Development of physics learning media assisted with 3D application scratch on the topic of parabolic motion to improve student learning outcomes

Saadah Vidaroini, Riki Perdana

Received: 22 December 2023 · Accepted: 8 September 2024 · Published Online: 30 September 2024

Copyright © 2024, Wahana Pendidikan Fisika



Abstract

Learning media is a very important component in facilitating the delivery of material from teachers to students. The use of learning media in learning and teaching activities can improve student learning outcomes. This research aims to develop physics learning media assisted by 3D Application Scratch on the topic of parabolic motion to improve student learning outcomes. This research uses a 4D development model which includes define, design, develop, disseminate. Based on the results of the feasibility test, the physics learning media assisted by 3D Application Scratch on the topic of parabolic motion that was developed received a score in 3 aspects, namely the display aspect of 97.95%, the access aspect of 95.12%, and the language aspect of 100%. This learning media meets the appropriate requirements so it can be used with a total percentage score of 97.69% in the "very appropriate" category. Learning media assisted by 3D Application Scratch on the topic of parabolic motion to improve student learning outcomes is suitable for use.

Keywords: Learning Media · Motion Scratch · Parabolic · Student Learning Outcomes.

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia tergolong masih rendah dan jauh tertinggal dibandingkan dengan negara lain. Menurut hasil survei World Competitiveness Year Book tahun 2014, Indonesia di Asia Pasifik berada di posisi 10 dari 21 negara. Peringkat Indonesia di ASEAN berada dibawah Singapura, Malaysia, dan Thailand (Harefa, 2018). Masalah utama dalam pendidikan di Indonesia adalah rendahnya hasil belajar siswa di sekolah, contohnya dalam pelajaran Fisika (Supardi, dkk, 2015). Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya hasil belajar fisika selain persepsi peserta didik yang menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit adalah kurang variatifnya media pembelajaran yang diterapkan guru (Dasmo et al., 2020). Selain itu, dapat disebabkan juga oleh keterlibatan siswa kurang optimal, laboratorium kurang memadai, kurikulum yang padat dan materi buku pelajaran sulit dipahami.

Rendahnya hasil belajar siswa dapat diatasi dengan penggunaan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran karena guru dapat menyampaikan materi kepada siswa menjadi lebih bermakna (Nurrita, 2018). Guru tidak hanya menyampaikan materi berupa kata-kata dengan ceramah tetapi dapat membawa siswa untuk memahami secara nyata materi yang di sampaikan tersebut. Guru harus dapat menggunakan

✉ Saadah Vidaroini

saadahvidaroini.2021@student.uny.ac.id

Riki Perdana

rikiperdana@uny.ac.id

¹Department of Science Education, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.

²Department of Physics Education, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.

media pembelajaran yang menarik, menyenangkan dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa (Salsabila et al., 2020). Salah satu platform untuk membuat media pembelajaran yang menarik adalah Scratch.

Scratch merupakan bahasa pemrograman yang didesain berupa blok kode yang bertujuan untuk mengenalkan konsep dasar pemrograman yang interaktif dan menyenangkan (Hardyanto, 2015). Bahan ajar berbantuan scratch tidak hanya membantu peserta didik meningkatkan logika, namun juga sebagai salah satu media pembelajaran berkonsep edutainment bagi guru (Iskandar dan Aditya, 2017). Bahan ajar berbantuan scratch memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan konsep materi menjadi suatu simulasi atau animasi dan melibatkan peserta didik dalam setiap penggunaan scratch (Rusilowati et al., 2020). Salah satu materi yang dapat disimulasikan pada scratch adalah gerak parabola.

Gerak parabola adalah gerak yang lintasannya berbentuk parabola. Gerak parabola dapat dipandang dalam dua arah, yaitu arah vertikal (sumbu-y) yang merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), dan arah horizontal (sumbu-x) yang merupakan gerak lurus beraturan (GLB) (Afifah et al., 2015). Kurikulum 2013 menunjukkan bahwa materi gerak parabola merupakan salah satu cabang mekanika yang harus dikuasai dalam pembelajaran fisika di kelas XI (Winata, 2016). Materi ini dianggap sulit karena gerak parabola menggunakan vektor dan siswa harus dapat menganalisis gerak suatu benda dengan menentukan analisis vektor-vektor yang berkerja pada benda tersebut. Penelitian Winata (2016) mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan strategi pembelajaran konflik kognitif.

Berdasarkan analisis angket kebutuhan siswa, peneliti memperoleh data bahwa tingkat pentingnya pengadaan media berada pada persentase 83% dengan kategori sangat perlu (Idris et al., 2021). Siswa memerlukan suatu inovasi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang sering mereka temukan selama sekolah di rumah, siswa memerlukan suatu media yang dapat mereka gunakan dengan mudah dan dapat dipahami dengan mudah juga. Penelitian yang dilakukan Idris (2021) yaitu Pengembangan Media *Bullet Motion* Berbasis Scratch 3.0 Sistem Android Pada Materi Gerak Parabola Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Namun penelitian tersebut hanya mengembangkan gerakan dari gerak parabola. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu media seperti scratch yang mempunyai isi kompleks sehingga memudahkan siswa belajar suatu topik dengan menggunakan satu media pembelajaran.

Media pembelajaran fisika yang dirancang dengan menggunakan bantuan 3D *Application* Scratch. Kelebihan scratch adalah dapat digunakan untuk membuat permainan, animasi, dan cerita interaktif, serta dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Mac, dan Linux (Wardani et al., 2022). Selain itu, scratch dapat membantu siswa dalam memahami materi secara lebih menarik dan mendalam (Isnaini et al., 2021). Media tersebut diterapkan pada topik gerak parabola yang memiliki isi kompleks. Isi kompleks yang dimaksud adalah mempunyai stimulus untuk membuat siswa berpikir kritis, materi, simulasi, dan evaluasi berupa kuis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application* Scratch pada topik gerak parabola untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Adanya penelitian ini, diharapkan dapat digunakan guru fisika dalam menunjang proses pembelajaran.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan merupakan upaya untuk mengembangkan produk berupa alat, materi, media, dan strategi pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran di kelas/laboratorium (Wirayasa et al., 2020). Media pembelajaran ini disusun dengan menggunakan sintaks pembelajaran *inquiry* terbimbing. Sintaks pada *inquiry* terbimbing meliputi: 1) Orientasi masalah, 2) Merumuskan masalah, 3) Mengajukan hipotesis, 4) Mengumpulkan data, 5) Analisis data, dan 6) Menarik kesimpulan (Parjinem, 2021).

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4D yang meliputi *define*, *design*, *develope*, dan *disseminate*. Penggunaan model 4D ini dikarenakan mempunyai langkah yang sistematis untuk mengembangkan media pembelajaran sebagai solusi permasalahan rendahnya hasil belajar siswa. Model 4D adalah model pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Doroty S. Semmel dan Melvyn I. Sammel (Yuda et al., 2020). Tahapan dari model 4D sebagai berikut:

Tahap *define*

Tahap pendefinisian adalah tahap awal sebelum membuat rancangan media pembelajaran. Tahap *define* melakukan analisis kebutuhan untuk pengembangan media pembelajaran. Tahap ini meliputi analisis awal-akhir, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi, dan analisis tugas. Tahapan ini tahap pendefinisian biasanya digunakan dalam pengembangan suatu media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran merupakan komponen yang sangat penting dalam menjembati penyampaian materi dari guru kepada siswa (Harsiwi, dkk, 2020). Penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar dan mengajar dapat memudahkan proses belajar siswa. Media pembelajaran sebagai salah satu faktor yang dapat meningkatkan prestasi belajar, penguasaan konsep, dan kemampuan berpikir kritis. Salah satu aplikasi yang mudah digunakan untuk membuat media pembelajaran adalah Scratch.

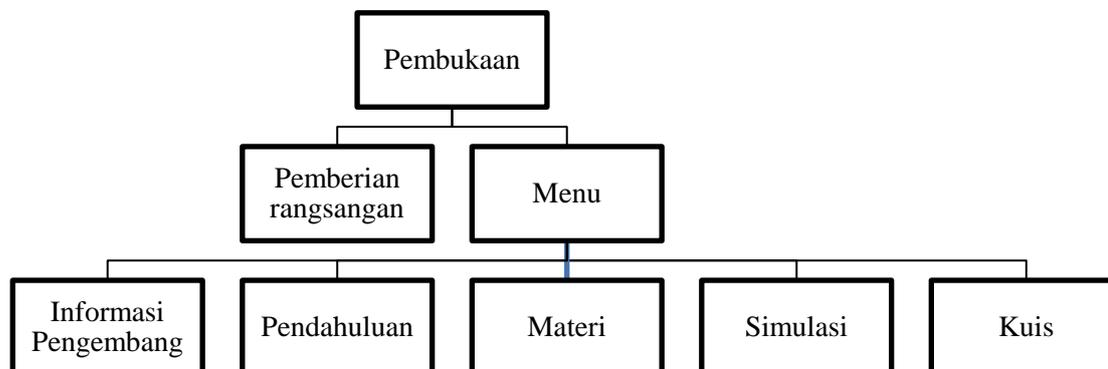
Scratch merupakan media audio visual yang berbasis Teknologi Informasi yang didesain untuk mengembangkan kreativitas dan berpikir secara kreatif yang merupakan keterampilan dasar dari siswa yang harus dikembangkan oleh para guru (Yulhendri, 2022). Penggunaan aplikasi Scratch dalam meningkatkan output belajar dan motivasi belajar siswa (Kusumawati, 2022). Media berbasis Scratch berpengaruh pada sikap, kepercayaan diri, dan prestasi belajar peserta didik (Korkmaz, 2016). Scratch dapat membuat simulasi gerak, salah satunya adalah gerak parabola.

Gerak parabola merupakan suatu gerak yang lintasannya berbentuk parabola. Gerak parabola adalah gerak dua dimensi, yang memadukan dua sumbu yaitu sumbu horizontal (sumbu x) dan sumbu vertikal (sumbu y) (Rajagukguk dan Sarumaha, 2018). Komponen gerak parabola adalah jarak dan tinggi benda (Busyairi dan Zuhdi, 2020). Gerak parabola sering diaplikasikan dalam bidang olahraga, pemadam kebakaran dan kemiliteran.

Tahap *design*

Tahap *design* bertujuan untuk menghasilkan rancangan media yang akan dikembangkan. Perancangan media pembelajaran mengacu pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap

pendefinisian. Fase ini akan menghasilkan produk berupa prototipe awal media yang akan dikembangkan pada tahap pengembangan. Berikut ini adalah desain pengembangan media pembelajaran:



Gambar 1. Sketsa media yang dikembangkan

Tahap develop

Tahap ini untuk menghasilkan bentuk akhir media pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari para ahli. Pada tahap ini dilakukan validasi media untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Tahap validasi oleh validator untuk menilai aspek media, materi, dan kebahasaan. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi media. Tabel 1 menunjukkan aspek yang dinilai pada angket uji kelayakan media pembelajaran.

Tabel 1. Angket Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Inquiry Learning* Berbantuan *3D Application Tracker*

Aspek yang Dinilai	Pernyataan
Aspek Tampilan	Kelengkapan identitas
	Kesesuaian proporsi layout
	Kesesuaian proporsi warna
	Kesesuaian pemilihan background
	Kesesuaian pemilihan huruf
	Konsistensi tampilan tomtol
Aspek Akses	Kemudahan akses
	Kreativitas dan inovasi
	Peluang pengembangan terhadap perkembangan IPTEK
	Kesesuaian dengan konsep fisika
Aspek Bahasa	Kalimat efektif dan tidak rancu
	Bahasa yang digunakan komunikatif
	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD
	Istilah yang digunakan memiliki arti yang sesuai

Setelah proses pengumpulan data, kemudian hasil angket uji kelayakan dianalisis. Tujuan analisis angket uji kelayakan untuk melihat keidealan media pembelajaran yang dikembangkan. Skor yang diperoleh dari angket penilai kemudian dikonversikan menjadi empat skala kategori penilaian skala Likert. Kategori penilaian skala likert tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Penilaian Skala Likert

Skor	Kategori
1	Tidak layak
2	Cukup layak
3	Layak
4	Sangat layak

Skor kategori penilaian skala likert pada tabel 2 akan dijadikan sebagai acuan terhadap hasil evaluasi. Hasil tersebut menunjukkan tingkat kelayakan dari media pembelajaran. Hasil uji kelayakan oleh responden diolah menjadi data interval menggunakan *Metode Succesive Interval* (MSI). Selanjutnya diperlukan analisis data interval tersebut untuk menentukan empat skala klasifikasi kelayakan.

Setelah mendapatkan hasil penilaian dari angket, kemudian menghitung skor rata-rata setiap aspek. Skor rata-rata dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N} \tag{1}$$

dengan \bar{X} = rerata skor; $\sum x$ = jumlah total skor tiap aspek; N = jumlah penilai. Setelah diperoleh rerata skor, selanjutnya menghitung rerata skor tiap aspek menjadi nilai dengan persamaan 2.

$$\text{Score} = \frac{\bar{X}}{\text{max score}} \times 100 \tag{2}$$

Kemudian menghitung rata-rata Ideal (M_i) dan simpangan baku ideal (Sb_i) diperoleh dengan menggunakan persamaan 3 dan 4.

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{ideal max score} + \text{ideal min score}) \tag{2}$$

$$Sb_i = \frac{1}{6} (\text{ideal max score} - \text{ideal min score}) \tag{2}$$

Keterangan: M_i = rata-rata ideal; Sb_i = simpangan baku ideal; Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi; Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah. Sehingga diperoleh hasil skala klasifikasi kelayakan media pembelajaran berbasis *inquiry* terbimbing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konversi kategori Kelayakan

No	Interval Skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
1.	$X < Mi - 1 Sb_i$	$X \leq 50$	Tidak layak
2.	$Mi - 1 Sb_i < X \leq Mi$	$50 < X \leq 62,5$	Cukup layak
3.	$Mi < X \leq Mi + 1 Sb_i$	$62,5 < X \leq 75$	Layak
4.	$Mi + 1 Sb_i < X$	$75 < X$	Sangat layak

Tahap disseminate

Media pembelajaran yang sudah selesai direvisi setelah dinilai oleh validator kemudian disebarluaskan. Proses *disseminate* (penyebarluasan) merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Media pembelajaran berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak

parabola yang dikembangkan selanjutnya dipublikasikan melalui jurnal nasional. Tujuan penyebarluasan adalah untuk memperkenalkan media pembelajaran kepada masyarakat luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application* Scratch pada topik gerak parabola untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang meliputi *define, design, develop, disseminate*. Tahap *define* adalah tahap awal sebelum membuat rancangan media pembelajaran. Tahap ini meliputi analisis awal-akhir, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi, dan analisis tugas.

Tahap analisis awal akhir digunakan untuk menentukan komponen yang harus dimiliki media pembelajaran. Tahap analisis tujuan pembelajaran harus disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator yang tercantum pada kurikulum yang digunakan saat ini. Tahap analisis materi digunakan untuk mengetahui keadaan lapangan bahwa siswa lebih senang belajar apabila materi ringkas dan mudah dipahami. Oleh sebab itu, materi dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa di lapangan. Tahap analisis tugas digunakan untuk membuat tes evaluasi yang berdasarkan tujuan pembelajaran pada rencana pelaksanaan.

Tahap *define* penting dalam pengembangan media pembelajaran fisika. Media pembelajaran adalah salah satu komponen sumber belajar yang penting. Keberadaan media pembelajaran turut serta dalam menentukan keberhasilan suatu pembelajaran (Astuti et al., 2017). Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam mengakses media pembelajaran. Pembuatan media pembelajaran juga lebih mudah. Berbagai software telah tersedia untuk membuat media pembelajaran. Salah satu software untuk membuat media pembelajaran adalah scratch.

Scratch adalah aplikasi pemrograman yang menggunakan blok gambar untuk mengontrol alur program. Bahasa pemrograman skrip dalam aplikasi ini diatur dalam tampilan seret dan lepas (Hardiansyah et al., 2023). Hasil dari program yang dibuat berupa animasi yang menarik, sehingga dapat menghilangkan kejenuhan siswa saat belajar pemrograman dasar. Scratch dapat digunakan untuk membuat simulasi suatu gerak, contohnya gerak parabola.

Gerak parabola adalah gerak yang lintasannya berbentuk parabola. Prinsip gerak parabola benar berlaku pada gerak benda jika bumi homogen, ketinggian benda tetap, dan tekanan udara kecil. Selain itu, prinsip gerak parabola benar berlaku pada benda bergerak lambat dan terjadi dikutub utara atau kutub Selatan (Artawan, 2014). Gerak parabola sering disebut juga gerak peluru. Gerak peluru merupakan gabungan antara gerak dengan kecepatan tetap / Gerak Lurus Beraturan (GLB) pada arah horizontal serta gerak dengan percepatan tetap / Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) pada arah vertikal (Paramata dan Ratnawati, 2015). Gerak Peluru merupakan gerak suatu benda yang diberi kecepatan awal dan bergerak sejauh lintasan yang dipengaruhi gaya gravitasi bumi (lintasannya berbentuk parabola).

Tahap *design* bertujuan untuk menghasilkan rancangan media pembelajaran fisika 3D *Application* Scratch pada topik gerak parabola. Perancangan media pembelajaran mengacu pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap pendefinisian. Tahap ini dilakukan dengan menyusun isi dari media pembelajaran fisika, menyusun materi dan membuat soal sesuai tujuan pembelajaran. Sketsa media pembelajaran fisika yang dikembangkan disajikan pada gambar 2, gambar 3, dan gambar 4.



Gambar 2. a) Tampilan Awal dan b) Tampilan Pemberian Stimulus

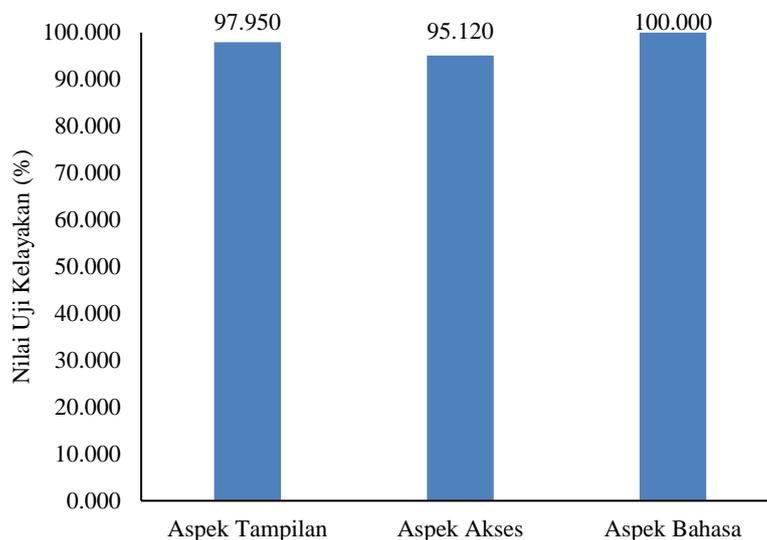


Gambar 3. a) Tampilan Menu; b) Tampilan Pendahuluan; c) Tampilan Materi dan d) Tampilan Simulasi



Gambar 4. Tampilan Kuis

Tahap *develop* merupakan proses uji kelayakan terhadap website yang sebelumnya telah melalui tahap *design*. Proses uji kelayakan melibatkan dosen pendidikan fisika dan calon guru fisika. Hasil uji kelayakan digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi media sebelum disebarluaskan. Angket uji kelayakan meliputi 3 aspek dan 14 indikator Hasil uji kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Kelayakan

Uji Kelayakan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak parabola terdapat 3 aspek yaitu aspek tampilan, akses, dan Bahasa. Aspek tampilan mendapatkan skor 97,95% dari 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tampilan dalam media yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan. Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Aspek akses mendapatkan skor 95,12% dari 1001%. Hal tersebut menunjukkan bahwa akses dalam media yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan. Media pembelajaran dapat diakses dan digunakan siswa dengan mudah sehingga tidak menjadi penghambat kegiatan pembelajaran. Aspek bahasa mendapatkan skor 100% dari 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahasa dalam media yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan. Ketetapan tata bahasa dapat membantu siswa memahami materi yang disampaikan dengan lebih mudah.

Berdasarkan hasil uji kelayakan setiap aspek, didapatkan nilai kelayakan rata-rata dari ketiga aspek sebesar 97,69%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak parabola untuk meningkatkan hasil belajar siswa termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Angket uji kelayakan juga didapatkan hasil kualitatif karena terdapat kolom masukan/saran yang digunakan untuk memperbaiki media.

Penggunaan media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak parabola dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Kemal (2021), produk *Bullet Motion* yang dikembangkan dengan Scratch 3.0 valid, praktis dan efektif sebagai media pembelajaran fisika. Memenuhi syarat keefektifan dengan

ketuntasan individu sebanyak 17 siswa memenuhi KKM dan ketuntasan klasikan sebanyak 85 % dengan keefektifan 62 % dalam kategori sedang. Oleh sebab itu, media *Bullet Motion* yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain itu, peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran scratch juga sesuai dengan penelitian Hardiansyah et al (2023) yang menyatakan penggunaan aplikasi Scratch dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Hal ini ditunjukkan oleh persentase kelengkapan hasil belajar siswa sebesar 25,7% pada pra-siklus, 71,4% pada siklus 1, dan 94,3% pada siklus 2. Sementara persentase motivasi siswa adalah 40,3% pada pra-siklus, 75,1% pada siklus1, dan 83,9% pada siklus 2

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kelayakan, media pembelajaran fisika berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak parabola yang dikembangkan mendapatkan skor pada 3 aspek. Tiga aspek pada uji kelayakan yaitu aspek tampilan 97,95%, aspek akses 95,12%, dan aspek bahasa 100%. Media pembelajaran ini memenuhi syarat layak sehingga dapat digunakan dengan dengan skor persentase total sebesar 97,69% dengan kategori “sangat layak”. Media pembelajaran berbantuan 3D *Application Scratch* pada topik gerak parabola untuk meningkatkan hasil belajar siswa layak digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., Yulianawati, D., Agustina, N., Lestari, R. D. S., & Nugraha, M. G. (2015, June). Metode Sederhana Menentukan Percepatan Gravitasi Bumi Menggunakan Aplikasi Tracker pada Gerak Parabola sebagai Media dalam Pembelajaran Fisika SMA. *In Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, Bandung.
- Artawan, P. (2014). *Fisika Dasar*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika *Mobile Learning* Berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.
- Busyairi, A., & Zuhdi, M. (2020). Profil Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Ditinjau dari Berbagai Representasi pada Materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 90-98.
- Dasmo, D., Lestari, A. P., & Alamsyah, M. (2020, July). Peningkatan Hasil Belajar Fisika melalui Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Ispring Suite 9. *In SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 1, No. 1).
- Hardiansyah, B., Armin, A. P., & Rahmadi, A. A. (2023). Implementasi Aplikasi Game Menggunakan Scratch dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi Belajar Siswa. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(4), 707-716.
- Hardyanto, W. 2015. *Kajian Gejala Fisika dengan Scratch*. Semarang: Unnes.
- Harefa, D. (2018). Efektifitas Metode Fisika Gasing Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Atensi Siswa (Eksperimen pada siswa kelas VII SMP Gita Kirtti 2 Jakarta). *Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(1), 35-48.
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1104-1113.
- Idris, K., Isnaini, M. I. M., Islahudin, I., Anwar, K., Sabaryati, J., & Utami, L. S. (2021, September). Pengembangan Media *Bullet Motion* Berbasis Scratch 3.0 Sistem Android Pada Materi Gerak Parabola Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *In Seminar Nasional Paedagoria* (Vol. 1, pp. 146-154).

- Iskandar, R. S., & Raditya, A. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Project-Based Learning Berbantuan Scratch. *Diseminarkan pada acara Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya* 21 Oktober 2017. Universitas Airlangga, Surabaya.
- 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 SD N 1 Labuapi. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 871-875.
- Kemal, I. (2021). Pengembangan Media Bullet Motion Berbasis Scratch 3.0 Sistem Android Pada Materi Gerak Parabola Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- 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*, 8(1), 16–23.
- Kusumawati, E. R. (2022). Efektivitas Media Game Berbasis Scratch pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1500-1507.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171-187.
- Paramata, I. B. A., & Ratnawati, A. G. I. (2015). Visualisasi Gerak Peluru Menggunakan Matlab. *Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Universitas Udayana*.
- Parjinem, P. (2021). Implementasi Pembelajaran Energi dan Perubahannya Melalui Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran *Inquiry Learning* Mata Pelajaran Ipa Siswa Kelas IV Sd Negeri Kwayuhan. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2), 132-142.
- Rusilowati, A., & Astuti, B. 2019. *Pengembangan Tes Literasi Sains*. Semarang: Lppm Unnes.
- Salsabila, U. H., Habiba, I. S., Amanah, I. L., Istiqomah, N. A., & Difany, S. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz sebagai Media Pembelajaran ditengah Pandemi pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi| JIITUJ*, 4(2), 163-173
- Supardi, S. U., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015). Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1).
- Wardani, P. M. A., Permana, E. P., & Wenda, D. D. N. (2022). Pengembangan Media Game Scratch pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Materi Alat Pernapasan pada Hewan (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Wirayasa, I. D. G. P., Darmayasa, I. P., & Satyawan, I. M. (2020). Pengembangan instrumen penilaian hasil belajar ranah kognitif model 4D pada materi sepak bola berdasarkan kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan Undiksha*, 8(3), 81-88.
- Yuda, I. N. A. D., Suarni, N. K., & Gading, I. K. (2020). Development Of Self-Regulated Learning Scale In Vocational High School Students (SMK). *Jurnal Bimbingan dan Konseling Indonesia*, 4(1), 81-86.
- Yulhendri, Y. (2022). Peningkatan Keterampilan TIK Guru dan Pengayaan Bahan Ajar Memanfaatkan Media Pembelajaran Menggunakan Scratch di IGTKI-PGRI Cengkareng Jakarta Barat. *Jurnal Abdidas*, 3(3), 599-606.