

Simulasi Interaktif Tata Surya Menggunakan Scratch sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

Interactive Solar System Simulation Using Scratch as a Technology-Based Learning Media

Jumhairatun^{1*}, Annisa Sastra Alam², Hairunnisah³, Nur Fitrianiingsih⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Taman Siswa Bima., Kabupaten Bima, Indonesia

*E-mail: annisastraalam@gmail.com; nurfitrianiingsih984@gmail.com

Article History

Submitted : Des 31, 2025
Revised : Mei 20, 2026
Accepted : Juli 10, 2026
Available Online : Juli 31, 2026
Published Regularly : Juli 31, 2026

Kata Kunci: Media Pembelajaran; Pemrograman; Scratch; Simulasi Interaktif; Sistem Tata Surya

Keywords: Interactive Simulation; Learning Media; Programming; Scratch; Solar System

Contact



Author

annisastraalam@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar dalam menciptakan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Tujuan: Artikel ini membahas pengembangan aplikasi Simulasi Interaktif Tata Surya menggunakan platform Scratch yang dikembangkan menjadi format web berbasis HTML, CSS, dan JavaScript, guna memvisualisasikan pergerakan planet mengelilingi matahari serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. Pengembangan dilakukan menggunakan pendekatan block-based programming pada Scratch yang kemudian dikonversi ke aplikasi web. Aplikasi berhasil menampilkan simulasi pergerakan planet, fitur kontrol simulasi, serta fitur interaktif berupa monitor informasi dan kotak input pertanyaan yang dapat diakses melalui browser. Kesimpulan: Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan menjadi media pembelajaran alternatif yang efektif dalam memahami sistem tata surya secara visual.

ABSTRACT

The advancement of information technology provides significant opportunities to create more engaging and interactive learning media. This article discusses the development of an Interactive Solar System Simulation application using the Scratch platform, transformed into a web-based format using HTML, CSS, and JavaScript, to visualize planetary motion and provide a richer learning experience. Development was carried out using a block-based programming approach on Scratch, subsequently converted to a web application. Results: The application successfully displays a planetary simulation, simulation control features, and interactive features such as an information monitor and a question input box, all accessible via a web browser. Conclusion: The application runs effectively and serves as an alternative learning medium for visually understanding the solar system.

1. Pendahuluan

Astronomi merupakan salah satu bidang ilmu yang menarik untuk dipelajari. Namun, beberapa konsep seperti pergerakan planet, revolusi, dan karakteristik benda langit sering kali sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui teks atau gambar dua dimensi. Hal ini menjadi tantangan tersendiri dalam proses pembelajaran sains di berbagai jenjang pendidikan [1].

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan telah menjadi solusi yang banyak dikaji dalam penelitian-penelitian terdahulu. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi digital mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi yang bersifat abstrak [2]. Sejumlah kajian literatur sistematis turut mengonfirmasi bahwa penggunaan Scratch secara empiris terbukti mendukung pengembangan computational thinking siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah [3], sekaligus memperkuat posisinya sebagai alat pemrograman visual yang inovatif untuk pembelajaran [4]. Penelitian-penelitian tersebut umumnya menggunakan berbagai platform pemrograman visual maupun berbasis kode, namun masih sedikit yang mengeksplorasi penggunaan Scratch sebagai platform untuk membuat simulasi ilmu pengetahuan alam.

Kesenjangan (*gap analysis*) yang ditemukan adalah kurangnya media simulasi berbasis web yang mudah diakses tanpa instalasi tambahan untuk topik tata surya pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Simulasi Interaktif Tata Surya menggunakan Scratch dan mengkonversinya menjadi aplikasi berbasis web agar dapat digunakan secara luas oleh pengguna melalui browser tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan [5]. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan Scratch sebagai alat pengembangan yang kemudian diekspor ke format web, sehingga menjembatani kemudahan pengembangan berbasis blok dengan aksesibilitas web modern, sejalan dengan kajian yang menunjukkan bahwa pendekatan pemrograman berbasis blok seperti Scratch efektif menjembatani proses belajar pemrograman dengan pengembangan aplikasi yang mudah diakses secara luas [6].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak berbasis *block-based programming* dengan platform Scratch. Pengembangan aplikasi dilakukan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur seperti dijelaskan berikut ini.

2.1. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan alur program secara menyeluruh, penentuan fitur yang akan dikembangkan, serta pembuatan struktur menu aplikasi. Perancangan meliputi penentuan objek-objek yang akan ditampilkan (matahari dan delapan planet), jalur orbit, serta interaksi yang disediakan kepada pengguna [7].

2.2. Pembuatan Simulasi

Simulasi dikembangkan pada platform Scratch menggunakan konsep-konsep pemrograman berikut:

1. Looping: digunakan untuk pergerakan planet yang terus berputar secara berulang mengelilingi matahari.
2. Event handling: digunakan untuk menangani interaksi pengguna, seperti menekan tombol kontrol simulasi.
3. Variabel: digunakan untuk menyimpan nilai kecepatan rotasi dan data informasi masing-masing planet.
4. Cloning: digunakan untuk menduplikasi objek planet guna efisiensi pengembangan kode.

Keempat konsep tersebut merupakan elemen inti computational thinking yang lazim diadopsi dalam lingkungan pemrograman berbasis blok [8], dan secara empiris terbukti berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional peserta didik [9].

2.3. Konversi Aplikasi ke Web

Setelah simulasi selesai dikembangkan di Scratch, program dikonversi menjadi format web menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Proses konversi dilakukan dengan memanfaatkan fitur ekspor bawaan Scratch sehingga logika program dapat berjalan di lingkungan browser tanpa memerlukan plugin tambahan [10].

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi Simulasi Interaktif Tata Surya berhasil dikembangkan dengan beberapa fitur utama yang mendukung proses pembelajaran astronomi secara visual dan interaktif. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari masing-masing fitur yang telah dikembangkan.

3.1. Visualisasi Pergerakan Planet

Fitur pertama yang berhasil diimplementasikan adalah visualisasi pergerakan planet yang mengelilingi matahari secara kontinu. Setiap planet direpresentasikan sebagai sprite pada Scratch dengan jalur orbit yang telah dikonfigurasi sesuai proporsi relatif jarak planet terhadap matahari. Pergerakan menggunakan mekanisme *looping* sehingga animasi berjalan tanpa henti selama simulasi aktif. Hasil ini selaras dengan penelitian [2] yang menyatakan bahwa animasi kontinu lebih efektif dalam membangun pemahaman konseptual tentang pergerakan benda langit. Temuan ini juga sejalan dengan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa simulasi digital interaktif secara konsisten meningkatkan pemahaman konseptual dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran STEM [11].

Tabel 1. Daftar Planet dalam Simulasi dan Kecepatan Orbit Relatif (Sumber: Hasil pengembangan aplikasi simulasi tata surya, 2024)

No.	Planet	Jarak Relatif (AU)	Kecepatan Orbit Relatif
1	Merkurius	0.39	Sangat Cepat
2	Venus	0.72	Cepat
3	Bumi	1.00	Sedang
4	Mars	1.52	Sedang
5	Jupiter	5.20	Lambat
6	Saturnus	9.58	Lambat
7	Uranus	19.2	Sangat Lambat
8	Neptunus	30.1	Sangat Lambat

3.2. Fitur Kontrol Simulasi

Pengguna dapat menjalankan, menghentikan, dan mengulang simulasi melalui tombol kontrol yang disediakan. Fitur ini diimplementasikan menggunakan mekanisme *event handling* pada Scratch yang merespons klik tombol dari pengguna. Dengan adanya kontrol ini, pengguna dapat mengamati pergerakan planet secara lebih terfokus sesuai kebutuhan pembelajaran.

3.3. Fitur Interaktif

Aplikasi dilengkapi dengan monitor informasi yang menampilkan data singkat tentang planet yang dipilih pengguna, serta kotak input pertanyaan sebagai sarana evaluasi pembelajaran. Fitur ini menjadikan aplikasi tidak hanya sebagai media visualisasi, tetapi juga

sebagai alat uji pemahaman pengguna secara mandiri [12]. Pendekatan evaluasi interaktif semacam ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kuis elektronik yang terintegrasi dengan media pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa secara signifikan [13].

3.4. Akses Berbasis Web dan Kendala Pengembangan

Hasil konversi dari Scratch ke web memungkinkan aplikasi diakses melalui browser modern tanpa instalasi tambahan. Dalam proses pengembangan, ditemukan kendala utama pada saat *debugging*, karena kode JavaScript hasil konversi Scratch memiliki struktur yang kompleks dan tidak mudah dimodifikasi langsung. Solusi yang diterapkan adalah melakukan perbaikan melalui editor Scratch terlebih dahulu, kemudian melakukan ekspor ulang ke format web. Temuan ini memperkuat pentingnya dokumentasi versi Scratch yang baik dalam proses pengembangan berbasis konversi platform [14].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan, aplikasi Simulasi Interaktif Tata Surya berhasil dibuat menggunakan platform Scratch dan dikembangkan menjadi aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui browser. Program ini mampu menampilkan simulasi pergerakan delapan planet mengelilingi matahari secara visual dan menyediakan fitur interaktif yang mendukung proses pembelajaran astronomi secara mandiri.

Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan informasi detail setiap planet, efek suara edukatif, maupun simulasi berbasis tiga dimensi (3D) agar pengalaman pengguna menjadi lebih realistis dan imersif, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian terkini mengenai penerapan realitas virtual dalam pembelajaran astronomi [15]. Selain itu, integrasi dengan sistem evaluasi berbasis kecerdasan buatan dapat menjadi arah penelitian berikutnya untuk meningkatkan fungsi aplikasi sebagai media pembelajaran adaptif.

Daftar Pustaka

- [1] H. Supriadi, "Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains," *Jurnal Pendidikan Sains*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2020.
- [2] A. Nurjannah dan R. Pratama, "Efektivitas Media Simulasi Interaktif terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Materi Tata Surya," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 33–41, 2021.
- [3] L. Zhang and J. Nouri, "A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9," *Computers & Education*, vol. 141, art. no. 103607, 2019.
- [4] H. Montiel and M. G. Gomez-Zermeño, "Educational Challenges for Computational Thinking in K–12 Education: A Systematic Literature Review of 'Scratch' as an Innovative Programming Tool," *Computers*, vol. 10, no. 6, art. no. 69, 2021.
- [5] B. Kurniawan, "Pemanfaatan Scratch sebagai Platform Pemrograman Visual dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, pp. 112–120, 2022.
- [6] J. Moreno-León and G. Robles, "Code to learn with Scratch? A systematic literature review," in *Proc. 2016 IEEE Global Engineering Education Conf. (EDUCON)*, 2016, pp. 150–156.
- [7] D. Rahmat, "Perancangan Aplikasi Simulasi Tata Surya Berbasis Web untuk Media Pembelajaran," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 3, pp. 78–85, 2019.

- [8] C. Tikva and E. Tambouris, "Mapping computational thinking through programming in K-12 education: A conceptual model based on a systematic literature review," *Computers & Education*, vol. 162, art. no. 104083, 2021.
- [9] X. Tang et al., "Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies," *Computers & Education*, vol. 148, art. no. 103798, 2020.
- [10] M. Sanjaya, "Konversi Program Scratch ke Format Web HTML5: Tantangan dan Solusi," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 22–30, 2023.
- [11] C. Kefalis, C. Skordoulis, and A. Drigas, "Digital Simulations in STEM Education: Insights from Recent Empirical Studies, a Systematic Review," *Encyclopedia*, vol. 5, no. 1, art. no. 10, 2025.
- [12] T. Wijaya dan S. Hartono, "Pengaruh Fitur Interaktif pada Media Digital terhadap Hasil Belajar Astronomi Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan IPA*, vol. 6, no. 2, pp. 56–64, 2021.
- [13] Z. Zainuddin, M. Shujahat, H. Haruna, and S. K. W. Chu, "The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system," *Computers & Education*, vol. 145, art. no. 103729, 2020.
- [14] L. Angriani, "Best Practices Pengembangan Aplikasi Berbasis Scratch untuk Konten Edukatif," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 10–18, 2022.
- [15] M. Kersting, J. Bondell, R. Steier, and M. Myers, "Virtual reality in astronomy education: reflecting on design principles through a dialogue between researchers and practitioners," *International Journal of Science Education, Part B*, vol. 14, no. 2, 2024, doi: 10.1080/21548455.2023.2238871.