

EFEKTIVITAS *GAME SCRATCH* INTERAKTIF PADA PEMBELAJARAN ALGORITMA PEMROGRAMAN TERHADAP PEMAHAMAN MAHASISWA

Puspa Dwi Setyorini¹⁾, Ramona Aprilia Yuniar²⁾, Isnaeni Kholifatun³⁾, Mutiara Sofia Ramadhani⁴⁾, Dicky Anggriawan Nugroho⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Prodi Informatika, Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid, Pekalongan

Correspondence author: P.D.Setyorini, puspa.dwi.setyorini24003@mhs.uingusdur.ac.id, Pekalongan, Indonesia

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of the interactive game-based learning media Scratch in improving students' understanding of programming algorithms at K.H. Abdurrahman Wahid State Islamic University in Pekalongan. The study used a descriptive, quantitative approach with a purposive sampling technique, involving 50 students enrolled in the Algorithms and Programming course. Data were obtained through pre-test and post-test questionnaires using a five-level Likert scale to measure conceptual understanding before and after using Scratch. Data were analyzed using descriptive statistics, including Normalized Gain (N-Gain), to determine improvements in learning outcomes. The results showed an increase in the average score from 27 to 49, with an N-Gain of 0.58, indicating a moderate effect. These findings indicate that Scratch can improve logical thinking skills and student engagement through visual, game-based learning experiences. This study concludes that visual-based learning media, such as Scratch, are effective in bridging abstract programming concepts to practical understanding and contribute to the development of learning innovation in higher education.

Keywords: interactive, game-based learning, scratch, students' understanding

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis game interaktif Scratch dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap algoritma pemrograman di Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik purposive sampling terhadap 50 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Data diperoleh melalui kuesioner pre-test dan post-test menggunakan skala Likert lima tingkat untuk mengukur tingkat pemahaman konseptual sebelum dan sesudah penggunaan Scratch. Analisis data dilakukan secara statistik deskriptif dengan menghitung *Normalized Gain* (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata dari 27 menjadi 49 dengan nilai N-Gain sebesar 0,58 yang termasuk kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa Scratch mampu meningkatkan kemampuan berpikir logis dan keterlibatan mahasiswa melalui pengalaman belajar visual dan berbasis permainan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis visual seperti Scratch efektif dalam

menjembatani konsep pemrograman yang abstrak menuju pemahaman yang aplikatif, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan inovasi pembelajaran di perguruan tinggi.

Kata Kunci: interaktif, game pembelajaran, scratch, pemahaman mahasiswa

A. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan telah mengalami perubahan besar sebagai akibat dari pertumbuhan pesat teknologi digital. Transformasi ini termasuk bagaimana guru menyampaikan informasi dan bagaimana siswa berinteraksi dengan sumber belajar. Pembelajaran interaktif berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi siswa dan pemahaman mereka tentang pelajaran (Raharjo et al., 2024).

Banyak mahasiswa masih kesulitan memahami konsep dasar pemrograman yang bersifat abstrak saat belajar logika pemrograman. Karena mereka perlu memahami sintaks bahasa pemrograman sekaligus memecahkan masalah logika algoritmik, mereka sering menghadapi masalah ini. Mahasiswa cenderung kehilangan minat mereka dalam pelajaran jika pembelajarannya bersifat teoritis dan tidak ada interaksi (Sarifah et al., 2023). Oleh karena itu, media yang mampu menggambarkan logika pemrograman secara visual dan membuatnya lebih mudah dipahami diperlukan.

Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan atau biasa disingkat UIN Gusdur memiliki program studi informatika yang berusaha memasukkan teknologi pembelajaran kontemporer ke dalam kurikulumnya. Meskipun demikian, mahasiswa yang berasal dari latar belakang lintas jurusan atau belum terbiasa dengan pemrograman akan menghadapi kesulitan. Memahami logika algoritma secara mendalam mungkin sulit bagi siswa jenis ini. Sebuah pendekatan visual berbasis media interaktif dapat membantu siswa memahami konsep abstrak melalui representasi visual yang menarik (Sidiq et al., 2025).

Scratch, sebuah platform pemrograman visual berbasis blok yang dikembangkan oleh MIT, adalah salah satu sumber pembelajaran yang telah terbukti efektif. *Scratch* memungkinkan pengguna membuat program tanpa menulis sintaks rumit karena memungkinkan mereka menyusun blok kode dengan *drag and drop*. Karena memvisualisasikan alur logika program dalam bentuk yang mudah dipahami, platform ini sangat cocok untuk pemula (Bozan & Taşlıdere, 2024).

Scratch tidak hanya membuat belajar lebih mudah, tetapi juga membuat belajar lebih menyenangkan dan terlibat. Gamifikasi dalam *Scratch* mendorong siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan menyelesaikan misi karena proses belajarnya mirip dengan permainan (Amalia & Sukasih, 2025). Oleh karena itu, alat-alat ini bukan hanya meningkatkan kemampuan berpikir logis seseorang, tetapi juga mendorong pembelajaran yang didasarkan pada pengalaman.

Scratch berfungsi dengan baik di sekolah tinggi, menurut beberapa penelitian. (Amaral, 2023) menyatakan bahwa *Scratch* dapat meningkatkan partisipasi siswa, meningkatkan kerja kelompok, dan mempercepat pemahaman algoritma. Selain itu, platform pembelajaran daring seperti kursus online besar *Massive Open Online Courses (MOOC)* dapat menggunakan media ini untuk mengajarkan dasar pemrograman secara lebih inklusif.

Menurut penelitian lain yang dilakukan oleh (Sakorn et al., 2025), siswa yang menggunakan *Scratch* saat belajar mengalami peningkatan yang signifikan dalam pemecahan masalah dan kemampuan berpikir logis. Pendekatan coding berbasis blok memungkinkan siswa bereksperimen secara

langsung dan melihat hasil dari setiap langkah logika yang mereka buat. Ini membuat konsep menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.

Dalam artikelnya yang berjudul *Analysis of Scratch Software in Scientific Production for 20 Years: Programming in Education to Develop Computational Thinking and STEAM Disciplines*, (Dúo-Terrón, 2023) menyatakan bahwa *Scratch* telah menjadi salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk membangun kemampuan berpikir komputasional. Selama dua puluh tahun terakhir, jumlah penelitian yang terkait dengan *Scratch* telah meningkat, terutama dalam domain pendidikan (*STEAM*) dan (*STEM*). Studi ini menunjukkan betapa pentingnya *Scratch* dalam menghubungkan teori algoritma dengan aplikasi visual dan kolaboratif yang nyata.

Selain itu, (Molina-Ayuso et al., 2022) menekankan aspek afektif dan sosial dari penerapan *Scratch* dalam pembelajaran. Mereka menemukan bahwa siswa yang menggunakan *Scratch* lebih percaya diri dalam belajar, lebih aktif berpartisipasi, dan lebih bertanggung jawab atas proses pembelajaran mereka sendiri. *Scratch* meningkatkan keinginan siswa untuk belajar lebih banyak tentang konsep pemrograman karena interaksi dan umpan balik yang langsung.

Namun, *Scratch* tidak hanya efektif sebagai media, tetapi juga strategi pengajaran yang digunakan. (Alhasir & Mariatun, 2024), menekankan bahwa keberhasilan penggunaan media pembelajaran berbasis game bergantung pada bagaimana guru membuat alur pembelajaran dan memberikan instruksi yang tepat. Jika media ini tidak digunakan dengan cara yang tepat untuk mengajar, potensi pendidikannya akan terbatas.

Hasil observasi awal terhadap mahasiswa UIN Gusdur menunjukkan bahwa menggunakan *Scratch* membuat sebagian besar mahasiswa lebih mudah memahami logika pemrograman. Nilai belajar siswa meningkat dari *pre-test* ke *post-test*, menunjukkan bahwa pemahaman mereka tentang logika algoritmik meningkat. Hingga

saat ini, belum ada penelitian kuantitatif yang secara khusus mengevaluasi seberapa efektif *Scratch* di universitas Islam di Indonesia.

Akibatnya, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara empiris seberapa efektif penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang logika pemrograman. Penelitian ini menggabungkan analisis kualitatif (persepsi dan pengalaman belajar) dan kuantitatif (hasil evaluasi belajar) untuk memberikan gambaran yang lebih luas tentang bagaimana media pembelajaran memengaruhi prestasi akademik siswa.

Diharapkan penelitian ini akan menemukan bukti ilmiah bahwa media pembelajaran *Scratch* tidak hanya membantu siswa belajar lebih baik, tetapi juga dapat membantu guru di perguruan tinggi Islam mengembangkan model pembelajaran baru yang sesuai dengan siswa Indonesia. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi nyata untuk membangun strategi pembelajaran berbasis teknologi yang efektif, interaktif, dan beradaptasi dengan dunia modern.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan tingkat efektivitas penggunaan media pembelajaran *Scratch* terhadap pemahaman mahasiswa dalam pembelajaran logika pemrograman. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengumpulan data numerik melalui kuesioner yang hasilnya diolah dan dianalisis secara statistik (Sugiyono, 2021). Pendekatan kuantitatif deskriptif juga relevan digunakan karena mampu menampilkan gambaran empiris mengenai peningkatan pemahaman mahasiswa secara objektif setelah penerapan media pembelajaran interaktif (Sakorn et al., 2025).

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Informatika UIN Gusdur yang telah menempuh mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Sampel

penelitian berjumlah 50 mahasiswa, yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik ini digunakan agar responden sesuai dengan kriteria penelitian, yaitu mahasiswa aktif, telah menggunakan media *Scratch*, dan bersedia berpartisipasi dalam pengisian kuesioner. Dengan demikian, data yang diperoleh dianggap representatif untuk menggambarkan persepsi mahasiswa terhadap efektivitas *Scratch* sebagai media pembelajaran logika pemrograman.

Instrumen penelitian berupa kuesioner *pre-test* dan *post-test*, masing-masing terdiri dari 14 butir pertanyaan tertutup yang menggunakan skala *Likert* lima tingkat, mulai dari Sangat Tidak Setuju (1) hingga Sangat Setuju (5). Kuesioner disusun berdasarkan indikator pemahaman logika pemrograman yang diadaptasi dari penelitian terdahulu (Sarifah et al., 2023; Stewart & Baek, 2023). Sebelum digunakan secara penuh, kuesioner diuji coba secara terbatas kepada beberapa mahasiswa untuk memastikan kejelasan redaksi dan kesesuaian konteks pertanyaan dengan pengalaman belajar menggunakan *Scratch*. Proses ini dilakukan agar instrumen dapat memberikan hasil yang konsisten dan mudah dipahami oleh responden.

Data penelitian dikumpulkan melalui Google Form yang dibagikan kepada responden dalam dua tahap, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Tahap *pre-test* dilakukan sebelum mahasiswa menggunakan media pembelajaran *Scratch* untuk mengukur tingkat pemahaman awal mereka terhadap konsep logika pemrograman. Sedangkan tahap *post-test* dilakukan setelah mahasiswa belajar menggunakan *Scratch* untuk melihat peningkatan pemahaman yang terjadi setelah intervensi media pembelajaran diterapkan. Kedua instrumen memiliki butir pertanyaan yang sama agar hasil perbandingan lebih akurat dan dapat menunjukkan perubahan yang signifikan.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif, meliputi perhitungan frekuensi, persentase, dan rata-rata (*mean*) dari setiap butir pertanyaan. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*

digunakan untuk melihat tingkat peningkatan pemahaman mahasiswa. Selain itu, dihitung juga *Gain score* menggunakan rumus:

$$\text{Gain} = \frac{\text{Post-test} - \text{Pre-test}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Pre-test}}$$

Hasil perhitungan *Gain* kemudian dikategorikan menjadi tiga tingkat efektivitas, yaitu tinggi ($\geq 0,70$), sedang ($0,30-0,69$), dan rendah ($< 0,30$). Analisis ini dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel untuk mempermudah visualisasi data dalam bentuk tabel dan diagram batang, sehingga hasil penelitian dapat disajikan secara lebih jelas dan terukur.

Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai efektivitas penggunaan *Scratch* dalam meningkatkan pemahaman logika pemrograman mahasiswa, serta memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran berbasis visual *programming* dan gamifikasi di lingkungan perguruan tinggi Islam di Indonesia.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan media pembelajaran *Scratch* dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa logika pemrograman di Program Studi Informatika dan beberapa program studi lain di kampus UIN Gusdur. Sebelum penggunaan media *Scratch* dan setelah siswa menyelesaikan pembelajaran dengan media tersebut, dua tahap pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Kedua instrumen memiliki empat belas pernyataan dengan skala *Likert* lima tingkat, di mana satu poin menunjukkan sangat tidak setuju dan lima poin menunjukkan sangat setuju. Dengan demikian, skor tertinggi yang dapat diterima oleh setiap peserta adalah 65 setelah tes.

Daftar *pre-test* dan *post-test* sebanyak lima puluh responden dapat diakses melalui tautan berikut:

bit.ly/DatasetPreTestandPostTest

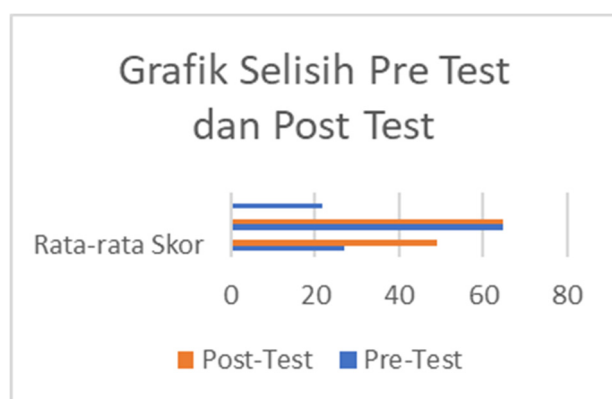
Selanjutnya, Microsoft Excel 2021 digunakan untuk mengolah data awal dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*), selisih skor, dan skor normalisasi peningkatan (*N-Gain*). Rumus Hake (1999) digunakan untuk menghitung *N-Gain*.

Untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis *Scratch*, rumus *N-Gain* digunakan. Nilai *Gain* dihitung dengan menggunakan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* setiap peserta. Media pembelajaran membantu siswa memahami konsep logika pemrograman lebih baik dengan nilai *N-Gain* yang lebih tinggi.

Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan nilai *N-Gain*, yang menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran *Scratch*, serta rekapitulasi skor rata-rata siswa untuk kedua *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 1. Tabel Hasil *N-Gain Pre-test* dan *Post Test*

Jenis Tes	Rata-rata Skor	Skor Maksimal	Selisih (Post-Pre)	<i>N-Gain</i>	Kategori
Pre-Test	27	65	22	0,58	Sedang
Post-Test	49				



Gambar 1. Selisih pre-test dan post-test

Menurut hasil yang ditunjukkan dalam tabel dan grafik di atas, media pembelajaran *Scratch* meningkatkan skor rata-rata siswa

dari 27 menjadi 49. Nilai *N-Gain* sebesar 0,58 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa *Scratch* cukup efektif dalam mengajarkan logika pemrograman dasar.

Studi ini menunjukkan bahwa menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* membantu siswa lebih memahami logika pemrograman. Kegiatan pembelajaran berbasis visual dan gamifikasi memiliki dampak yang signifikan, seperti yang ditunjukkan dengan peningkatan 22 poin dari nilai rata-rata *pre-test* ke nilai rata-rata *post-test*.

Studi (Bozan & Taşlıdere, 2024) menunjukkan bahwa pemrograman berbasis blok seperti *Scratch* membantu siswa memahami struktur logika dan alur program dengan baik tanpa membebani mereka dengan sintaksis yang kompleks. Dengan desain visual dan warna blok yang representatif, siswa dapat dengan mudah memahami konsep seperti *loop*, pernyataan kondisional, dan *variable*.

Selain itu, temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Raharjo et al., 2024) dan (Villegas & Agüero, 2023) yang menyatakan bahwa menambahkan elemen permainan (*gamification*) ke dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Untuk menyelesaikan proyek atau misi yang dirancang seperti permainan, siswa merasa lebih tertantang dan termotivasi. Ini berdampak positif pada hasil belajar mereka.

Penelitian ini juga sejalan dengan (Amaral, 2023) yang menemukan bahwa penggunaan *Scratch* pada kelas besar atau *Massive Open Online Courses* (MOOC) mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan Selain itu, penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amaral (2023), yang menemukan bahwa memasukkan *Scratch* ke dalam kelas besar atau *Massive Open Online Courses* (MOOC) dapat meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam belajar. Mahasiswa lebih mudah memahami konsep algoritma dan

berpikir secara sistematis dengan sistem berbasis blok yang intuitif. Namun, nilai *N-Gain* kategori sedang menunjukkan bahwa kemajuan belum maksimal. Beberapa variabel yang mungkin berpengaruh termasuk:

1. Durasi pembelajaran terbatas, sehingga siswa tidak memiliki cukup waktu untuk mempelajari semua fitur *Scratch* secara menyeluruh.
2. Perbedaan latar belakang akademik, terutama bagi siswa lintas jurusan yang belum terbiasa dengan konsep logika pemrograman.
3. Keterbatasan bimbingan tatap muka, karena sebagian besar pembelajaran dilakukan secara mandiri melalui panduan modul digital.

(Sidiq et al., 2025) menyatakan bahwa selain media yang digunakan, keberhasilan pemahaman algoritma juga bergantung pada strategi pengajaran yang digunakan. Strategi pengajaran berbasis proyek memberikan peluang untuk eksplorasi dan penguatan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep logika pemrograman, dengan peningkatan yang dicatat pada kategori sedang. Namun, untuk mencapai kategori tinggi, diperlukan penelitian lanjutan dengan periode implementasi yang lebih lama dan penggabungan pendekatan berbasis proyek.

D. PENUTUP

Penelitian yang dilakukan di UIN Gusdur tentang seberapa efektif penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menunjukkan bahwa *Scratch* dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep logika pemrograman. Ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 27 pada pre-test menjadi 49 pada post-test, dan nilai *N-Gain* sebesar 0,58 menunjukkan kategori sedang. Secara keseluruhan, penelitian ini

menunjukkan bahwa *Scratch* adalah alat pembelajar yang efektif. Ini didukung oleh tampilan antarmuka *Scratch* yang menarik, kemudahan penggunaan antarmuka, dan elemen gamifikasi yang meningkatkan keinginan siswa untuk belajar. Faktor-faktor yang menghalangi kegiatan ini termasuk batas waktu pembelajaran, variasi dalam kemampuan awal siswa, dan kekurangan pendampingan langsung selama proses eksplorasi fiturnya.

Disarankan agar penggunaan *Scratch* pada pelajaran berikutnya lebih efektif: (1) Agar siswa dapat menggunakan logika pemrograman dalam dunia nyata, dosen memberikan bimbingan berbasis proyek; (2) Untuk memberi siswa lebih banyak waktu untuk mempelajari fitur dan fungsi *Scratch*, waktu pembelajaran diperpanjang; (3) Untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif, penelitian diperluas dengan melibatkan sampel yang lebih besar. Selain itu, hasil dibandingkan antara berbagai model pembelajaran berbasis media interaktif lainnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Alhasir, A., & Mariatun, I. L. (2024). Development of scratch educational game-based learning media to improve students' problem-solving ability. *Asatiza : Jurnal Pendidikan*, 5(3), 246–254. <https://doi.org/10.46963/asatiza.v5i3.1877>
- Amalia, M. N., & Sukasih, S. (2025). Development of Scratch-Based Educational Games Media to Enhance Natural Sciences and Social Sciences (IPAS) Learning Outcomes in Elementary School. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 12(3), 615–625. <https://doi.org/10.33394/jp.v12i3.15872>
- Amaral, J. A. A. do. (2023). Using Scratch to Teach Coding in Massive Online Open Courses: A Systemic Analysis. *Journal of*

- Problem Based Learning in Higher Education*, 11(3), 130–144.
<https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v11i3.7390>
- Bozan, I., & Taşlıdere, E. (2024). The Effect of Digital Game Design-Supported Coding Education on Gifted. *IJCER: International Journal of Contemporary Educational Research*, 11(1), 20–28.
<https://doi.org/10.52380/ijcer.2024.11.1.531>
- Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of Scratch Software in Scientific Production for 20 Years: Programming in Education to Develop Computational Thinking and STEAM Disciplines. *Education Sciences*, 13(4), 404.
<https://doi.org/10.3390/educsci13040404>
- Molina-Ayuso, Á., Adamuz-Povedano, N., Bracho-López, R., & Torralbo-Rodríguez, M. (2022). Introduction to Computational Thinking with Scratch for Teacher Training for Spanish Primary School Teachers in Mathematics. *Education Sciences*, 12(12), 899.
<https://doi.org/10.3390/educsci12120899>
- Raharjo, A. D., Putri, A. A., & Budi, H. R. (2024). The use of game-based learning to increase student engagement. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(3), 299–310.
<https://doi.org/10.64014/hipkin-jer.v1i3.30>
- Sakorn, W., Srikram, J., Sarnkong, R., & Khamhong, N. (2025). Multimedia Computer-Based Lessons on Programming with Scratch in Technology Integrated with the TGT Cooperative Learning Technique to Enhance Learning Achievement and Teamwork Ability of Thai Grade 7 Students. *Higher Education Studies*, 15(2), 349–355.
<https://doi.org/10.5539/hes.v15n2p349>
- Sarifah, I., Nugroho, A. S., Marini, A., Yarmi, G., & Safitri, D. (2023). Scratch-Based Interactive Games to Increase Interest in Learning Mathematics for the Second Grade Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 56(2), 359–369.
<https://doi.org/10.23887/jpp.v56i2.66556>
- Sidiq, M. R., Napitupulu, E., & Fariyah, F. (2025). Enhancing Computational Learning through Visual Programming Media: An Empirical Study of Academic Achievement. *JINAV: Journal of Information and Visualization*, 6(1), 1–9.
<https://doi.org/10.35877/454ri.jinav4019>
- Stewart, W., & Baek, K. (2023). Analyzing computational thinking studies in Scratch programming: A review of elementary education literature. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 6(1), 35–58.
<https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i1.156>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cetakan Ketiga. Bandung : Alfabeta.
- Villegas, C. G., & Agüero, N. A. L. (2023). The Gamification of E-learning Environments for Learning Programming. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 7(2), 455–462.
<https://doi.org/10.30630/joiv.7.2.1602>