

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Scratch Dala Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi

¹Ikhsan Aidil Fitra, ²Vera Irma Delianti, ³Delvi Asmara, ⁴Mahesi Agni Zaus

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: ikhسانaidilfitra@gmail.com

Received: September 2026; Revised: Oktober 2026; Published: November 2026

Abstrak

Penelitian ini mengkaji perbedaan hasil belajar kognitif Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) antara siswa yang belajar dengan bantuan Scratch dan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa Scratch. Studi Scratch sebelumnya lebih banyak berfokus pada pemrograman, matematika, sains, atau pengembangan media, sedangkan penggunaannya sebagai media interaktif untuk integrasi aplikasi perkantoran di SMA masih jarang dikaji. Penelitian menggunakan kuasi eksperimen dengan nonequivalent control-group pretest-posttest design pada 71 siswa kelas X SMA Negeri 2 Batang Anai, terdiri atas 35 siswa kelompok eksperimen dan 36 siswa kelompok kontrol. Perlakuan berlangsung dua pertemuan (4×45 menit); kedua kelompok mengikuti problem-based learning dengan materi yang sama, sedangkan Scratch digunakan sebagai media visual-interaktif pada kelompok eksperimen. Tes pilihan ganda terdiri atas 27 butir valid (Cronbach's $\alpha = 0,926$). Rata-rata eksperimen berubah dari 43,69 menjadi 73,51, sedangkan kontrol dari 53,75 menjadi 53,61. Kemampuan awal kedua kelompok berbeda, $t(69) = -2,095$, $p = 0,040$, sehingga perbandingan posttest mentah tidak cukup untuk inferensi kausal. Perbandingan posttest yang belum disesuaikan menunjukkan selisih 19,90 poin (95% CI 11,00–28,80; $p < 0,001$; Hedges $g = 1,05$). Hasil ANCOVA dengan pretest sebagai kovariat harus dimasukkan pada versi final sebelum kesimpulan kausal dibuat. Temuan sementara menunjukkan pola hasil belajar yang lebih tinggi pada kelompok berbantuan Scratch, tetapi interpretasi akhir harus mengikuti estimasi efek yang telah disesuaikan.

Kata kunci: Hasil Belajar Kognitif; Media Pembelajaran; Scratch; Teknologi Informasi Dan Komunikasi; Kuasi Eksperimen

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Scratch Dala Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi

Abstract

This study examined differences in cognitive Information and Communication Technology (ICT) learning outcomes between students receiving Scratch-assisted instruction and students learning without Scratch. Previous Scratch research has mainly addressed programming, mathematics, science, or media development, while its use as an interactive medium for office-application integration in upper-secondary ICT remains less examined. A quasi-experimental nonequivalent control-group pretest-posttest design involved 71 Grade X students at SMA Negeri 2 Batang Anai: 35 in the experimental group and 36 in the control group. The intervention lasted two meetings (4×45 minutes). Both groups followed the same problem-based learning sequence and content; Scratch provided visual-interactive support only in the experimental group. The multiple-choice test retained 27 valid items (Cronbach's $\alpha = 0.926$). The experimental mean changed from 43.69 to 73.51, while the control mean changed from 53.75 to 53.61. Baseline scores differed between groups, $t(69) = -2.095$, $p = 0.040$, making an unadjusted posttest comparison insufficient for causal inference. The unadjusted posttest difference was 19.90 points (95% CI 11.00–28.80; $p < 0.001$; Hedges $g = 1.05$). The final manuscript must report ANCOVA results with pretest as a covariate before any causal conclusion is made. The available evidence therefore indicates a higher outcome pattern in the Scratch-assisted group, while the final interpretation depends on the adjusted treatment estimate.

Keywords: Cognitive Learning Outcomes; Learning Media; Scratch; Information And Communication Technology; Quasi-Experiment

How to Cite: Fitra, I. A., Delianti, V. I., Asmara, D., & Zaus, M. A. (2026). Pengaruh Media Pembelajaran Scratch terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Journal of Authentic Research*, 5(4), 7424-7436. <https://journal-center.litpam.com/index.php/jar/article/view/7024>



<https://journal-center.litpam.com/index.php/jar/article/view/7024>

Copyright© 2026, Fitra et al.
This is an open-access article under the
CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Hasil belajar dalam penelitian ini dibatasi pada ranah kognitif, yaitu penguasaan pengetahuan dan pemahaman yang ditunjukkan melalui skor tes setelah peserta didik mengikuti pembelajaran. Pembatasan ini penting karena hasil belajar secara konseptual dapat mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Zainudin & Ubabuddin, 2023), sedangkan instrumen penelitian ini hanya berupa tes pilihan ganda. Dalam pembelajaran Informatika, capaian kognitif tetap penting karena siswa perlu memahami konsep sebelum dapat menggunakan teknologi untuk mengolah, mengintegrasikan, dan menyajikan informasi secara tepat. Tuntutan digitalisasi juga membuat pembelajaran perlu bergerak dari penyampaian informasi satu arah menuju aktivitas yang membantu siswa menghubungkan representasi visual, prosedur, dan pemecahan masalah. Konsep Society 5.0 menempatkan teknologi sebagai sarana pendukung aktivitas manusia sehingga pembelajaran perlu mengembangkan adaptasi, kreativitas, dan literasi digital (Subandowo, 2022). Bukti pada pembelajaran berbasis teknologi menunjukkan bahwa media digital dapat mendukung capaian kognitif ketika dirancang sebagai bagian dari skenario belajar, bukan sekadar tambahan visual (El Yazidi, 2023; Prahani & Saphira, 2026). Scratch menyediakan lingkungan visual berbasis blok, sprite, backdrop, suara, dan interaksi yang memungkinkan ide direpresentasikan secara konkret (Resnick et al., 2009). Karakteristik tersebut membuka peluang memanfaatkan Scratch bukan hanya untuk belajar pemrograman, tetapi juga sebagai media penyajian kasus, petunjuk, dan aktivitas interaktif pada materi TIK.

Kebutuhan media interaktif tampak pada konteks SMA Negeri 2 Batang Anai. Observasi awal dan wawancara dengan guru Informatika yang didokumentasikan dalam penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran masih banyak bertumpu pada penjelasan guru dan tugas tertulis, respons dua arah terbatas, dan capaian antarsiswa belum merata. Rata-rata nilai keterampilan pada ujian tengah semester dilaporkan sebesar 71,5, sementara sebagian siswa masih mengalami kesulitan mengoperasikan perangkat dan memahami materi TIK. Masalah tersebut penting karena materi integrasi Word, Excel, dan PowerPoint menuntut siswa memahami hubungan antar-aplikasi, bukan hanya menghafal urutan menu. Di berbagai konteks, media interaktif dilaporkan dapat membantu memfokuskan perhatian dan memperjelas representasi materi. Kaukaba dan Lutfi (2022) menunjukkan bahwa mobile learning interaktif dapat mendukung hasil belajar dan motivasi, sedangkan Zahrah et al. (2024) melaporkan peningkatan hasil belajar kognitif melalui media pembelajaran yang menempatkan siswa dalam aktivitas yang lebih aktif. Pada konteks Scratch, Sudarno et al. (2023), Wardani et al. (2022), dan Kusumawati (2022) melaporkan manfaat pada pembelajaran tematik dan sains; Hardiansyah et al. (2023) mengaitkan game berbasis Scratch dengan hasil dan motivasi belajar, sedangkan Ivania (2025) melaporkan peningkatan ketuntasan matematika. Namun, perbedaan mata pelajaran, jenjang, desain, dan bentuk aktivitas membuat temuan tersebut belum dapat langsung digeneralisasi ke materi integrasi aplikasi perkantoran di SMA.

Kesenjangan penelitian terletak pada fungsi Scratch yang diuji dan karakteristik konten pembelajaran. Studi terdahulu yang dirujuk dalam naskah ini dominan menempatkan Scratch sebagai media untuk matematika, sains, game edukasi, atau pengembangan kemampuan berpikir komputasional. Ardiyanti dan Tyas (2025)

mengembangkan multimedia Scratch untuk bangun datar; Ma'wa dan Ratnaningrum (2025) mengembangkan game edukasi untuk IPAS; dan Salma dan Perdana (2024) mengembangkan media Scratch untuk konversi suhu. Dewi et al. (2021), Fitriani dan Yahfizham (2024), serta Nuvitalia et al. (2022) membahas hubungan Scratch atau aktivitas komputasional dengan pemecahan masalah dan computational thinking. Kalelioğlu dan Gülbahar (2014) juga menunjukkan bahwa antarmuka Scratch dapat mengurangi hambatan teknis pemrograman sehingga perhatian siswa lebih terarah pada strategi pemecahan masalah. Walaupun Rommadonia (2024) menegaskan fleksibilitas Scratch lintas materi, bukti yang secara spesifik menguji Scratch sebagai media untuk menampilkan kasus dan langkah integrasi Word-Excel-PowerPoint, Object Linking and Embedding (OLE), diagram, dan penyajian informasi pada siswa SMA belum kuat dalam kumpulan literatur yang digunakan di penelitian ini. Kebaruan studi ini karena itu bukan pada Scratch sebagai teknologi baru, melainkan pada pemanfaatannya sebagai lapisan representasi visual-interaktif dalam problem-based learning untuk materi integrasi aplikasi perkantoran, dengan hasil utama berupa capaian kognitif TIK, bukan kemampuan coding.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan membandingkan hasil belajar kognitif TIK siswa kelas X yang mengikuti problem-based learning berbantuan Scratch dengan siswa yang mengikuti problem-based learning tanpa Scratch. Variabel perlakuan adalah penggunaan Scratch sebagai media penyajian tujuan, kasus, petunjuk, dan aktivitas visual-interaktif; hasil utama adalah skor posttest kognitif pada materi integrasi aplikasi perkantoran. Materi dibatasi pada integrasi Word-Excel, Excel-PowerPoint, fitur lanjut aplikasi, OLE, pembuatan diagram, serta penyajian informasi menggunakan Word, Excel, dan PowerPoint. Scratch tidak digunakan untuk menilai kemampuan pemrograman. Fokus ini konsisten dengan pemanfaatan Scratch sebagai alternatif media belajar bagi generasi digital yang dapat mendukung aktivitas kreatif dan partisipatif (Isnaini et al., 2021). Karena penelitian menggunakan kelas yang telah terbentuk dan kemampuan awal kedua kelompok dapat berbeda, outcome primer perlu dianalisis dengan skor pretest sebagai kovariat. Hipotesis penelitian pada versi revisi adalah bahwa terdapat perbedaan rerata posttest yang telah disesuaikan terhadap pretest antara kelompok berbantuan Scratch dan kelompok tanpa Scratch. Dengan perumusan tersebut, kontribusi penelitian diarahkan pada estimasi perbedaan hasil belajar yang lebih robust serta penjelasan kondisi penggunaan Scratch pada pembelajaran TIK SMA, bukan pada klaim bahwa Scratch secara umum selalu lebih efektif untuk semua konteks pembelajaran.

METODE

Desain dan Setting Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan nonequivalent control-group pretest-posttest design, yaitu bentuk kuasi eksperimen yang membandingkan dua kelas utuh tanpa randomisasi individual. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMA Negeri 2 Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman. Kedua kelompok mengerjakan pretest, mengikuti dua pertemuan pembelajaran dengan total 4×45 menit, kemudian mengerjakan posttest. Kelompok eksperimen menerima problem-based learning (PBL) berbantuan Scratch, sedangkan kelompok kontrol mengikuti urutan PBL yang sama tanpa Scratch. Kesetaraan perlakuan dijaga pada tujuan pembelajaran, cakupan materi, alokasi waktu,

penggunaan LKPD, dan sintaks PBL: orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi. Perbedaan yang direncanakan antarkelompok adalah media: pada kelompok eksperimen Scratch digunakan untuk menampilkan tujuan, kasus, petunjuk, dan rangsangan visual-interaktif. Materi mencakup integrasi aplikasi perkantoran, fitur lanjut, OLE, diagram, dan penyajian informasi menggunakan Word, Excel, dan PowerPoint. Desain ini dipilih karena struktur kelas sekolah tidak memungkinkan random assignment. Konsekuensinya, kesetaraan awal tidak diasumsikan dan skor pretest dipertahankan sebagai kovariat dalam analisis utama. Struktur desain ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur nonequivalent control-group pretest-posttest design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	PBL berbantuan Scratch	O ₂
Kontrol	O ₃	PBL tanpa Scratch	O ₄

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri atas 244 siswa kelas X Fase E yang tersebar pada tujuh kelas. Dua kelas dipilih menggunakan purposive sampling berdasarkan data akademik yang tersedia di sekolah dan pertimbangan keterlaksanaan penelitian tanpa mengubah struktur kelas. Teknik ini mengikuti prinsip pemilihan sampel kontekstual pada penelitian kuantitatif (Sugiyono, 2023), sedangkan transparansi proses seleksi tetap penting untuk menilai validitas eksternal (Capili, 2021). Data akhir yang tersedia untuk analisis mencakup 71 siswa, yaitu 35 siswa pada kelompok eksperimen dan 36 siswa pada kelompok kontrol. Ukuran sampel mengikuti dua kelas utuh yang tersedia; penelitian tidak melaporkan perhitungan a priori statistical power. Karakteristik peserta yang terdokumentasi pada berkas penelitian adalah status sebagai siswa kelas X dan keikutsertaan pada pembelajaran TIK; usia individual dan karakteristik demografis lain tidak tercatat dalam dataset yang tersedia. Pemilihan kelas semula mempertimbangkan kedekatan capaian akademik sekolah, tetapi pretest penelitian menunjukkan bahwa kelompok tidak sepenuhnya setara pada kemampuan awal. Karena itu, naskah revisi tidak lagi menyebut kedua kelompok setara pada baseline. Penggunaan kelas utuh meningkatkan keterterapan pada kondisi sekolah alami, tetapi membatasi randomisasi dan membuka kemungkinan class effect serta confounding. Implikasi desain tersebut ditangani dengan menempatkan pretest sebagai kovariat pada analisis utama dan dengan membatasi generalisasi hasil pada konteks yang serupa.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama adalah tes hasil belajar kognitif berbentuk pilihan ganda yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran TIK. Kisi-kisi mencakup integrasi Word-Excel, integrasi Excel-PowerPoint, pembuatan diagram, OLE antar-aplikasi, dan penyajian presentasi. Sebanyak 36 butir diujicobakan kepada 30 siswa di luar sampel penelitian. Validitas empiris item dianalisis dengan korelasi Pearson product-moment; pada $N = 30$ digunakan r tabel 0,361 dan item dipertahankan ketika r hitung memenuhi kriteria tersebut. Hasil uji menghasilkan 27 butir valid dan 9 butir tidak valid. Konsistensi internal 27 butir menunjukkan Cronbach's $\alpha = 0,926$. Tingkat kesukaran dihitung dengan proporsi jawaban benar: $P < 0,30$ dikategorikan sukar, $0,30-0,70$ sedang, dan $P > 0,70$ mudah. Dari 27 butir final, 7 berkategori mudah dan

20 sedang; daya pembeda berada pada kategori cukup hingga sangat baik. Pengujian kualitas instrumen diperlukan agar skor merepresentasikan kemampuan yang hendak diukur (Agustiani et al., 2022; Utami, 2023). Validitas yang terdokumentasi dalam berkas penelitian adalah validitas empiris item; koefisien atau hasil panel validitas isi tidak dilaporkan secara terpisah. Instrumen yang sama digunakan untuk pretest dan posttest agar konstruk dan skala pengukuran konsisten, tetapi penggunaan ulang butir dapat menimbulkan testing effect dan karena itu diperlakukan sebagai salah satu keterbatasan desain.

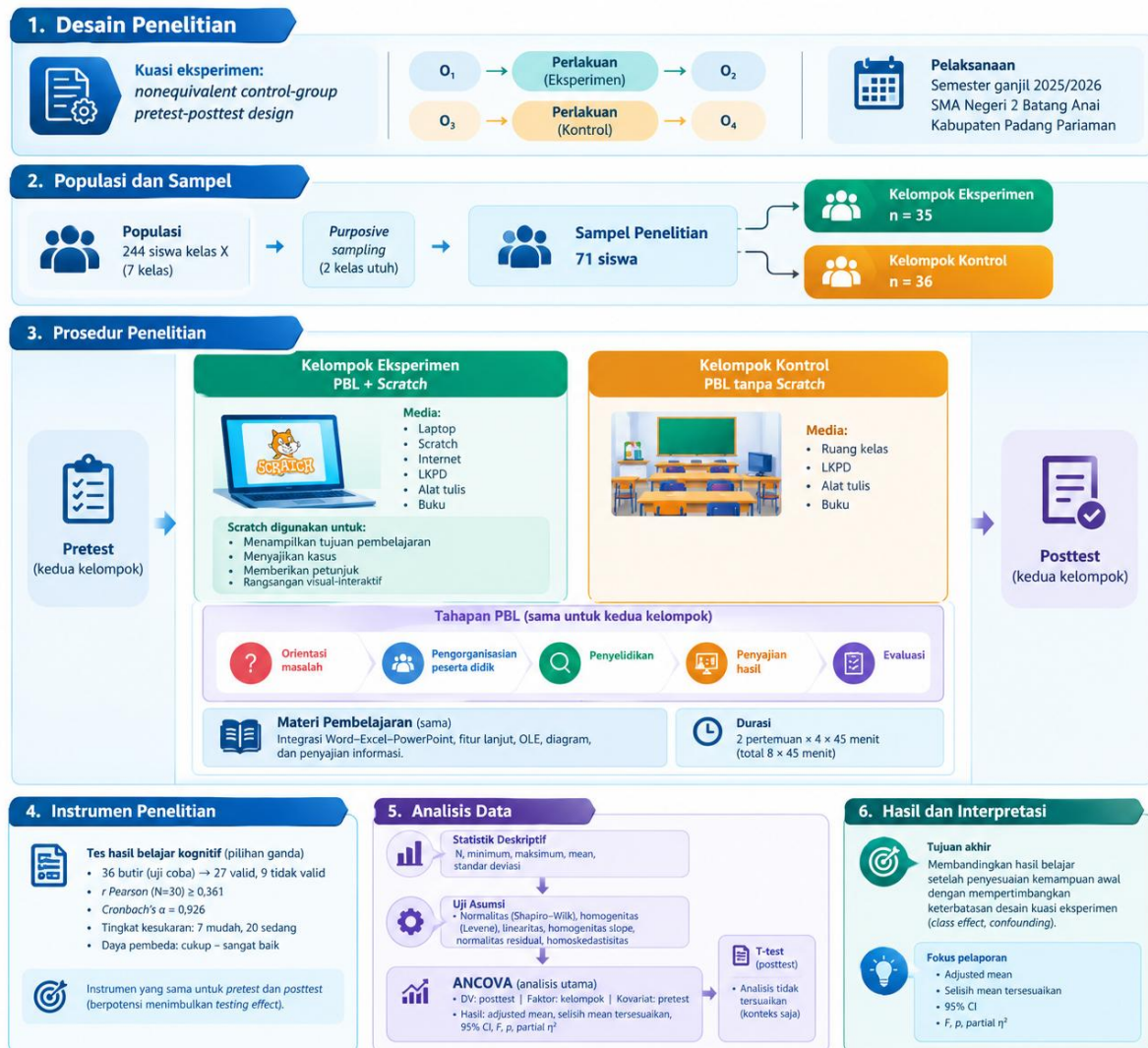
Prosedur Penelitian

Prosedur dimulai dengan pretest pada kedua kelompok, dilanjutkan dua pertemuan PBL, kemudian posttest. Pada pertemuan pertama, target belajar mencakup integrasi Word dan Excel, integrasi Excel dan PowerPoint, serta pembuatan diagram PowerPoint dari data Excel. Pada pertemuan kedua, pembelajaran berlanjut pada fitur lanjut aplikasi, OLE, dan penyajian informasi. Kelompok eksperimen menggunakan laptop, Scratch, akses internet, LKPD, alat tulis, dan buku; Scratch berfungsi sebagai media penyajian kasus, tujuan, serta petunjuk visual-interaktif. Kelompok kontrol menggunakan ruang kelas, LKPD, alat tulis, dan buku tanpa media Scratch. Kedua kelompok tetap mengikuti tahapan PBL yang sama sehingga perbedaan perlakuan difokuskan pada keberadaan media Scratch, bukan pada perubahan model pembelajaran. Kesetaraan materi dan waktu didasarkan pada modul ajar eksperimen dan kontrol yang masing-masing menetapkan 4×45 menit dalam dua pertemuan. Tidak terdapat instrumen kuantitatif treatment-fidelity yang dilaporkan pada dokumen penelitian; oleh karena itu, keterlaksanaan perlakuan ditopang oleh kesesuaian modul, LKPD, bahan ajar, dan dokumentasi kegiatan, bukan oleh skor observasi fidelity. Ketiadaan pengukuran fidelity formal serta informasi terbatas mengenai kemungkinan kontaminasi antarkelas perlu dipertimbangkan ketika menafsirkan efek perlakuan.

Analisis Data

Analisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial pada taraf $\alpha = 0,05$. Statistik deskriptif meliputi N, minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi pretest serta posttest. Normalitas distribusi awal diperiksa dengan Shapiro-Wilk, dan homogenitas varians dilaporkan dengan Levene's test. Karena desain merupakan nonequivalent pretest-posttest dan rerata pretest kedua kelompok berbeda, analisis utama pada versi revisi ditetapkan sebagai analysis of covariance (ANCOVA), dengan posttest sebagai variabel dependen, kelompok sebagai faktor tetap, dan pretest sebagai kovariat. Sebelum menginterpretasikan efek kelompok, perlu diuji linearitas hubungan pretest-posttest, homogenitas slope regresi melalui interaksi kelompok $\times$ pretest, normalitas residual, serta homoskedastisitas. Hasil utama harus dilaporkan sebagai adjusted mean masing-masing kelompok, adjusted mean difference beserta 95% CI, F, p, dan partial eta-squared. Independent-samples t-test pada posttest dipertahankan hanya sebagai analisis tidak disesuaikan untuk konteks, bukan sebagai dasar inferensi kausal. Interpretasi nilai p harus disertai ukuran efek dan interval kepercayaan (McNulty, 2022). Data mentah pasangan pretest-posttest per siswa belum terdapat dalam berkas yang diberikan untuk revisi ini; karena ANCOVA tidak

dapat direkonstruksi secara sah hanya dari mean dan standar deviasi kelompok, nilai adjusted effect pada bagian hasil sengaja tidak diisi sampai data individual tersedia. Prosedur penelitian dirancang untuk membandingkan hasil belajar kognitif siswa antara kelompok yang menerapkan *problem-based learning* (PBL) berbantuan Scratch dan kelompok yang menerapkan PBL tanpa Scratch. Penelitian dilaksanakan melalui tahapan penentuan sampel, pelaksanaan *pretest*, pemberian perlakuan selama dua pertemuan, pelaksanaan *posttest*, serta analisis data menggunakan *analysis of covariance* (ANCOVA) dengan skor *pretest* sebagai kovariat. Kedua kelompok memperoleh materi, alokasi waktu, dan sintaks PBL yang sama, sedangkan penggunaan Scratch menjadi pembeda utama perlakuan. Alur pelaksanaan penelitian secara sistematis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan proses penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

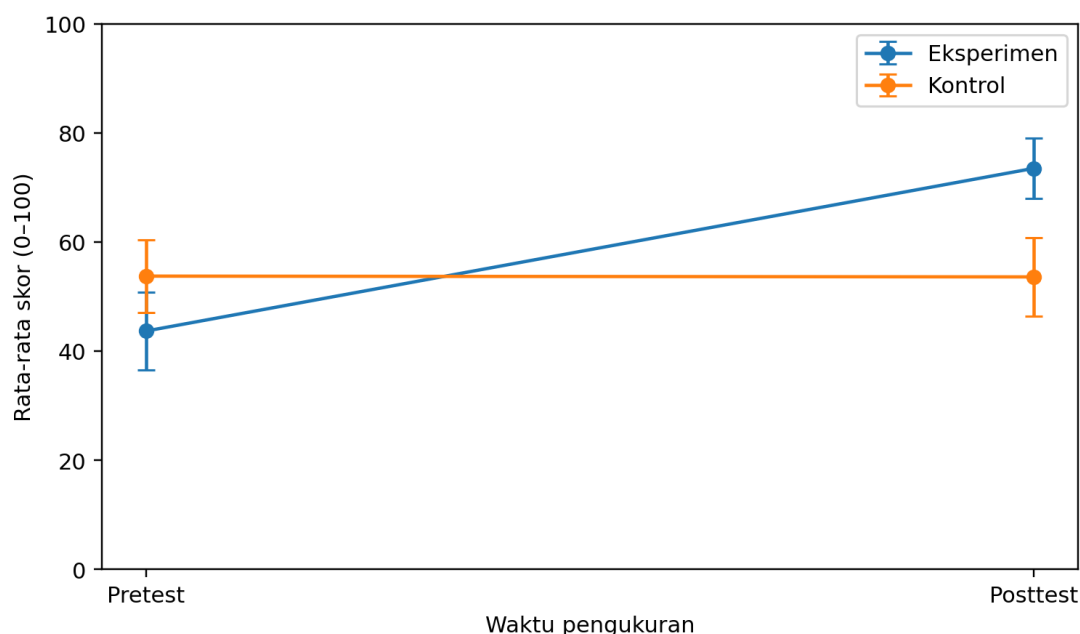
1. Kondisi Awal dan Perubahan Deskriptif Hasil Belajar

Statistik deskriptif menunjukkan pola yang berbeda antara kelompok. Kelompok eksperimen memiliki mean pretest 43,69 (SD = 20,906; rentang 0–93) dan mean posttest 73,51 (SD = 16,006; rentang 48–100), sehingga perubahan mean secara deskriptif sebesar +29,82 poin. Kelompok kontrol memiliki mean pretest 53,75 (SD =

19,540; rentang 22-93) dan mean posttest 53,61 (SD = 21,160; rentang 4-93), atau perubahan -0,14 poin. Dengan demikian, kelompok eksperimen memulai penelitian dari rata-rata yang lebih rendah, tetapi menyelesaikan pembelajaran dengan rata-rata posttest yang lebih tinggi. Uji perbedaan baseline berdasarkan statistik ringkas menghasilkan $t(69) = -2,095$, $p = 0,040$, dengan selisih mean pretest -10,06 poin (95% CI -19,64 hingga -0,48). Temuan baseline ini substantif karena menunjukkan bahwa kelompok bukan nonequivalent hanya secara desain, tetapi juga berbeda secara empiris pada kemampuan awal. Karena itu, besarnya kenaikan kelompok eksperimen tidak boleh langsung diatribusikan pada Scratch tanpa penyesuaian skor awal. Ringkasan data ditampilkan pada Tabel 2, sedangkan Gambar 1 menampilkan mean beserta 95% CI untuk memperlihatkan perubahan dan ketidakpastian estimasi.

Tabel 2. Statistik deskriptif hasil belajar siswa

Kelompok	N	Pretest Mean	Pretest SD	Pretest Min-Maks	Posttest Mean	Posttest SD	Posttest Min-Maks
Eksperimen	35	43,69	20,906	0-93	73,51	16,006	48-100
Kontrol	36	53,75	19,540	22-93	53,61	21,160	4-93



Gambar 2. Rata-rata pretest dan posttest dengan 95% CI pada kelompok eksperimen dan kontrol

Pola deskriptif memberi sinyal bahwa pengalaman belajar kedua kelompok berbeda, tetapi pola tersebut harus dibaca bersama baseline imbalance. Secara pedagogis, Scratch memungkinkan kasus dan langkah integrasi aplikasi ditampilkan melalui objek, teks, sprite, backdrop, dan urutan respons, sehingga siswa memperoleh jangkar visual ketika menghubungkan prosedur Word, Excel, dan PowerPoint. Penjelasan ini sejalan dengan Wardani et al. (2022), Kusumawati (2022), dan Rommadonia (2024), yang menekankan daya tarik dan fleksibilitas Scratch sebagai media pembelajaran, serta dengan Kaukaba dan Lutfi (2022) dan Zahrah et al. (2024), yang menunjukkan bahwa media interaktif dapat mendukung hasil kognitif ketika terintegrasi dengan aktivitas belajar. Namun, penelitian ini tidak mengukur

perhatian, motivasi, atau keterlibatan sebagai mediator. Karena itu, hubungan visual-interaktif → perhatian → hasil belajar harus diposisikan sebagai penjelasan yang masuk akal, bukan temuan langsung. Demikian pula, kenaikan 29,82 poin pada kelompok eksperimen belum merupakan estimasi efek perlakuan karena kelompok berangkat dari baseline yang lebih rendah dan regression to the mean tetap mungkin terjadi. Analisis yang mengontrol pretest diperlukan untuk memisahkan perbedaan akhir yang berkaitan dengan perlakuan dari variasi kemampuan awal.

2. Perbedaan Baseline dan Estimasi Efek yang Belum Disesuaikan

Uji Shapiro-Wilk yang tersedia menunjukkan distribusi skor pretest eksperimen ($p = 0,450$), posttest eksperimen ($p = 0,056$), pretest kontrol ($p = 0,070$), dan posttest kontrol ($p = 0,460$) tidak menyimpang signifikan dari normalitas. Levene's test pada posttest menghasilkan $F = 1,219$ dan $p = 0,273$. Sebagai analisis tidak disesuaikan, independent-samples t-test pada posttest menghasilkan $t(69) = 4,460$, $p < 0,001$, selisih mean 19,90 poin dengan 95% CI 11,00–28,80. Berdasarkan standar deviasi gabungan, ukuran efek posttest mentah setara dengan Hedges $g \approx 1,05$. Akan tetapi, pretest juga berbeda signifikan antarkelompok, $t(69) = -2,095$, $p = 0,040$. Karena itu, t-test posttest dan Hedges g tersebut diperlakukan sebagai estimasi tidak disesuaikan dan tidak boleh menjadi dasar klaim kausal utama. Analisis utama yang diminta reviewer adalah ANCOVA dengan pretest sebagai kovariat. Tabel 3 memisahkan statistik yang sudah dapat dihitung dari statistik ANCOVA yang masih memerlukan data individual. Adjusted means, adjusted mean difference, 95% CI, F , p , dan partial eta-squared harus menggantikan bagian bertanda 'perlu data' setelah file data mentah tersedia.

Perbedaan posttest mentah searah dengan sejumlah studi Scratch, tetapi kekuatan bukti tidak identik. Hardiansyah et al. (2023) melaporkan peningkatan hasil dan motivasi melalui game berbasis Scratch; Ivania (2025) melaporkan peningkatan ketuntasan matematika; dan Pookey et al. (2025) menemukan perbedaan posttest pada materi garis bilangan. Studi pengembangan oleh Ardiyanti dan Tyas (2025), Ma'wa dan Ratnaningrum (2025), serta Salma dan Perdana (2024) juga menunjukkan kelayakan atau efektivitas media Scratch pada konteks berbeda. Kesamaan utamanya adalah penggunaan representasi visual dan aktivitas interaktif; perbedaannya terletak pada jenjang, mata pelajaran, durasi, bentuk Scratch, outcome, dan desain analisis. Studi ini hanya berlangsung dua pertemuan dan menggunakan Scratch sebagai media TIK, bukan sebagai lingkungan untuk menghasilkan produk pemrograman. Selain itu, kelompok kontrol hampir tidak berubah sementara eksperimen memulai pretest lebih rendah. Pola tersebut dapat mencerminkan manfaat media, tetapi juga dapat dipengaruhi baseline imbalance, regression to the mean, class/teacher effect, testing effect, atau novelty effect. Karena itu, kesimpulan yang lebih kuat baru dapat dibuat ketika estimasi ANCOVA menunjukkan bahwa perbedaan tetap ada setelah skor awal dikontrol.

3. Mekanisme Pedagogis yang Mungkin Menjelaskan Pola Temuan

Scratch memiliki karakteristik yang secara teoritis dapat membantu pembelajaran TIK meskipun outcome penelitian ini bukan kemampuan pemrograman. Antarmuka berbasis blok, sprite, backdrop, suara, dan urutan interaksi memungkinkan guru memecah kasus integrasi aplikasi menjadi rangkaian representasi yang lebih terstruktur. Resnick et al. (2009) menjelaskan Scratch sebagai lingkungan untuk membuat, bereksperimen, dan berbagi, sedangkan Kalelioğlu dan

Gülbahar (2014) menunjukkan bahwa penggunaan Scratch dapat mengurangi beban teknis sintaks dan memberi ruang pada strategi pemecahan masalah. Dalam studi ini, karakteristik itu diterapkan pada penyajian materi Word, Excel, PowerPoint, diagram, dan OLE. Secara hipotetis, tampilan visual-interaktif dapat membantu siswa mengenali hubungan sumber data, objek yang ditautkan atau ditanam, dan keluaran yang harus disajikan. Temuan pada media digital lain juga menunjukkan bahwa rancangan interaktif dapat mendukung hasil kognitif ketika media ditempatkan dalam skenario belajar yang jelas (El Yazidi, 2023; Prahani & Saphira, 2026). Namun penelitian ini tidak mengukur cognitive load, atensi, keterlibatan, atau proses navigasi siswa. Karena itu, mekanisme tersebut harus dibaca sebagai penjelasan pedagogis yang konsisten dengan desain perlakuan, bukan sebagai mediator yang telah diuji.

Literatur computational thinking memberi konteks tambahan, tetapi relevansinya perlu dibatasi. Dewi et al. (2021) menunjukkan keterkaitan pendekatan computational thinking berbantuan Scratch dengan pemecahan masalah, sedangkan Fitriani dan Yahfizham (2024) serta Nuvitalia et al. (2022) menempatkan Scratch dan computational thinking sebagai sarana mengorganisasi langkah pemecahan masalah. Juliyantika dan Batubara (2022) serta Ariadila et al. (2023) juga menekankan pentingnya aktivitas analitis dalam pembelajaran. Penelitian ini tidak mengukur computational thinking, sehingga literatur tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan bahwa kemampuan komputasional siswa meningkat. Relevansinya hanya pada kemungkinan bahwa struktur langkah, respons, dan representasi yang disajikan melalui Scratch membantu siswa mengikuti prosedur integrasi aplikasi secara lebih terorganisasi. Pemisahan antara data dan mekanisme ini penting: data penelitian menunjukkan pola skor, sedangkan proses psikologis yang menyebabkan pola tersebut masih memerlukan pengukuran khusus. Penelitian lanjutan dapat menguji mediator seperti keterlibatan, cognitive load, atau self-efficacy agar jalur mekanisme Scratch terhadap hasil belajar dapat dijelaskan secara empiris.

4. Implikasi, Penjelasan Alternatif, dan Keterbatasan

Secara praktis, Scratch dapat dipertimbangkan sebagai media pendukung untuk menyajikan kasus, petunjuk, dan representasi visual pada materi TIK, tetapi rekomendasi implementasi harus proporsional terhadap kekuatan bukti. Guru perlu memastikan bahwa penggunaan media tetap terikat pada tujuan pembelajaran dan tidak sekadar menambah unsur visual. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran yang menyiapkan siswa menghadapi lingkungan teknologi yang berubah (Subandowo, 2022) dan dengan kajian integrasi ICT yang menekankan kesesuaian antara teknologi, kompetensi, dan desain aktivitas (Prahani & Saphira, 2026). Pada penelitian ini, outcome hanya berupa hasil belajar kognitif melalui pilihan ganda; dampak terhadap keterampilan praktik aplikasi perkantoran, motivasi, kreativitas, berpikir kritis, atau computational thinking tidak dapat disimpulkan. Aspek-aspek tersebut memerlukan indikator dan instrumen tersendiri (Rahmasary et al., 2024). Implikasi yang paling spesifik adalah bahwa Scratch dapat berfungsi sebagai lapisan representasi dalam PBL untuk materi integrasi aplikasi, sepanjang perangkat, waktu, dan pengelolaan kelas mendukung. Jika ANCOVA mengonfirmasi efek setelah baseline dikontrol, hasil akan memperkuat argumen tersebut; jika tidak, interpretasi perlu diarahkan pada pola asosiasi dan kebutuhan desain eksperimen yang lebih kuat.

Beberapa keterbatasan membatasi kekuatan inferensi. Pertama, penelitian dilakukan pada satu sekolah dengan purposive sampling dan kelas utuh, sehingga generalisasi harus hati-hati. Kedua, baseline berbeda signifikan dan analisis posttest mentah rentan confounding; karena itu ANCOVA merupakan syarat utama revisi. Ketiga, perlakuan hanya dua pertemuan sehingga novelty effect dan kestabilan dampak jangka panjang tidak dapat dinilai. Keempat, instrumen pretest dan posttest menggunakan butir yang sama, sehingga testing effect mungkin berkontribusi terhadap perubahan skor. Kelima, dokumentasi yang tersedia tidak memuat ukuran fidelity kuantitatif, sehingga variasi implementasi guru/kelas dan potensi kontaminasi tidak dapat sepenuhnya dikesampingkan. Keenam, kelompok eksperimen memulai dari rata-rata lebih rendah sehingga regression to the mean merupakan penjelasan alternatif yang harus dipertimbangkan. Penelitian berikutnya perlu menggunakan random assignment jika memungkinkan, atau setidaknya matching/stratification dan model statistik yang mengontrol baseline; memperpanjang durasi; menggunakan bentuk tes paralel; merekam fidelity; serta menambahkan penilaian keterampilan praktik dan mediator pembelajaran. Dengan pembatasan tersebut, studi ini tetap memberi bukti kontekstual mengenai penggunaan Scratch untuk materi integrasi aplikasi perkantoran, tetapi tidak boleh dibaca sebagai bukti universal bahwa Scratch menyebabkan peningkatan hasil belajar.

KESIMPULAN

Data menunjukkan pola hasil belajar yang berbeda antara kelompok: siswa pada pembelajaran berbantuan Scratch memiliki kenaikan deskriptif dan posttest mentah yang lebih tinggi daripada kelompok tanpa Scratch. Namun, kelompok juga berbeda pada pretest sehingga perbandingan posttest tanpa penyesuaian belum cukup untuk menyimpulkan pengaruh kausal. Kontribusi utama penelitian terletak pada pengujian Scratch sebagai media representasi visual-interaktif untuk materi integrasi Word-Excel-PowerPoint, OLE, diagram, dan penyajian informasi pada pembelajaran TIK kelas X. Kesimpulan final mengenai efek perlakuan harus didasarkan pada ANCOVA yang mengontrol pretest dan melaporkan adjusted mean difference, 95% CI, serta ukuran efek. Sampai analisis tersebut tersedia, temuan paling tepat diposisikan sebagai bukti awal bahwa kelompok berbantuan Scratch menunjukkan pola capaian kognitif yang lebih tinggi dalam konteks penelitian ini.

REKOMENDASI

Prioritas pertama penelitian lanjutan adalah menggunakan desain dan analisis yang mengendalikan kemampuan awal, misalnya random assignment, matching, ANCOVA, atau mixed model sesuai struktur data. Penelitian juga perlu memperpanjang durasi intervensi, melibatkan lebih dari satu sekolah, menggunakan bentuk tes paralel untuk mengurangi testing effect, dan mendokumentasikan treatment fidelity serta potensi kontaminasi antarkelas. Untuk praktik kelas, guru Informatika dapat menguji Scratch secara bertahap sebagai media penyajian kasus dan representasi visual pada materi integrasi aplikasi, dengan evaluasi yang tidak hanya mengukur pengetahuan tetapi juga keterampilan praktik. Rekomendasi implementasi yang lebih luas sebaiknya menunggu konfirmasi efek setelah baseline dikontrol.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMA Negeri 2 Batang Anai, guru Informatika, dan peserta didik yang mendukung pelaksanaan penelitian. Dokumen penelitian menunjukkan adanya izin administratif dari Dinas Pendidikan dan sekolah. PERLU KONFIRMASI PENULIS SEBELUM SUBMISSION: tambahkan informasi informed consent/assent peserta, persetujuan orang tua/wali jika diwajibkan, mekanisme kerahasiaan data, sumber pendanaan, serta pernyataan conflict of interest sesuai kebijakan JAR.

REFERENSI

- Agustiani, N., Setiani, A., & Lukman, H. S. (2022). Pengembangan instrumen tes PLSV berdasarkan indikator berpikir kritis dan pemecahan masalah. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 107-119. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.15837>
- Ardiyanti, D., & Tyas, D. N. (2025). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif Shape Safari berbasis Scratch untuk meningkatkan hasil belajar matematika materi karakteristik bangun datar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 275-286.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis pentingnya keterampilan berpikir kritis terhadap pembelajaran bagi siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>
- Capili, B. (2021). Selection of the study participants. *AJN, American Journal of Nursing*, 121(1), 64-67. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000731688.58731.05>
- Dewi, A., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2021). Pengaruh pembelajaran IPA dengan pendekatan computational thinking berbantuan Scratch terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 4(2), 492-497. <https://doi.org/10.31002/nse.v4i2.2023>
- El Yazidi, R. (2023). Utilizing social reality videos in mobile apps to enhance electronic learning: Examining the influence on cognitive learning outcomes among students. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 2(2), 128-143. <https://doi.org/10.36312/ijece.v2i2.1613>
- Fitriani, F., & Yahfizham, Y. (2024). Studi literatur: Penggunaan software matematika Scratch terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa tingkat sekolah dasar. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(3). <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i3.741>
- 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.
- 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*, 5(1), 871.

- Ivania, N. F. (2025). Penggunaan media Scratch untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMP pada materi aljabar. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 11(2).
- Juliyantika, T., & Batubara, H. H. (2022). Tren penelitian keterampilan berpikir kritis pada jurnal pendidikan dasar di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(3). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2869>
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50. <https://doi.org/10.15388/infedu.2014.03>
- Kaukaba, S. Q., & Lutfi, A. (2022). ABC - Acid and Base Chemistry: An Android mobile learning media to improve students' learning outcomes and motivation. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 6(2), 77-92. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i2.737>
- Kusumawati, E. R. (2022). Efektivitas media game berbasis Scratch pada pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1500-1507. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2220>
- Ma'wa, P. F., & Ratnaningrum, I. (2025). Pengembangan media Scratch game edukasi berbasis gaya belajar untuk meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(3), 701-718.
- McNulty, R. (2022). A logical analysis of null hypothesis significance testing using popular terminology. *BMC Medical Research Methodology*, 22(1), 244. <https://doi.org/10.1186/s12874-022-01696-5>
- Nuvitalia, D., Saptaningrum, E., Ristanto, S., & Putri, M. R. (2022). Profil kemampuan berpikir komputasional (computational thinking) siswa SMP Negeri se-Kota Semarang tahun 2022. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 211-218. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i2.12794>
- Pookey, G., Nitte, Y. M., Kutiom, K. T., Bikolo, M. F., Bilasi, M. E., & Uduk, P. (2025). Pengaruh media pembelajaran Scratch terhadap hasil belajar matematika materi garis bilangan siswa kelas III SDI Bertingkat Kelapa Lima 3. *HINEF: Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 4(2), 126-131.
- Prahani, B. K., & Saphira, H. V. (2026). Evaluating ICT integration models and their effects on learning competencies. *Review Journal of Higher-Order Thinking and Metacognition*, 1(1), 67-113. <https://doi.org/10.36312/rjhotm.v1i1.3>
- Rahmasary, D. F., Rustina, R., & Heryani, Y. (2024). Computational thinking dalam memecahkan soal HOTS berdasarkan self-confidence. *ELIPS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2). <https://doi.org/10.47650/elips.v5i2.1287>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rommadonia, I. Z. (2024). Pengembangan media pembelajaran Scratch untuk materi cerita fantasi: Sebuah tinjauan umum. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 2(2), 223-233. <https://doi.org/10.61132/bima.v2i2.855>

- Salma, Y. U., & Perdana, R. (2024). Pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan Scratch pada topik konversi suhu untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 4(2), 97-110.
- Subandowo, M. (2022). Teknologi pendidikan di era Society 5.0. *Jurnal Sagacious*, 9.
- Sudarno, I. A., Hartini, H., & Widyaningrum, H. K. (2023). Pengaruh media pembelajaran Scratch terhadap hasil belajar tematik siswa SD. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Utami, Y. (2023). Uji validitas dan uji reliabilitas instrument penilaian kinerja dosen. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 21-24.
<https://doi.org/10.55338/saintek.v4i2.730>
- Wardani, P. M. A., Permana, E. P., & Wenda, D. D. N. (2022). Pengembangan media game Scratch pada pembelajaran IPA kelas V materi alat pernapasan pada hewan. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 9(1), 40-49.
- Zahrah, N. A., Setiawan, D., & Zubaidah, S. (2024). Virulent Attack: Role-playing learning media to enhance student's cognitive learning outcomes. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 8(2), 198-218.
<https://doi.org/10.36312/esaintika.v8i2.1851>
- Zainudin, Z., & Ubabuddin, U. (2023). Ranah kognitif, afektif dan psikomotorik sebagai objek evaluasi hasil belajar peserta didik. *ILJ: Islamic Learning Journal*, 1(3), 915-931.