Indonesian Journal of Digital Business

Journal homepage: https://ejournal.upi.edu/index.php/IJDB

Efektivitas Penggunaan *Scratch* Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Kemampuan *Computational Thinking* Siswa Kelas VIII SMP Negeri 35 Padang

Ummi Kalsum Sihombing[1], Khairi Budayawan[2], Vera Irma Delianti[3], Mahesi Agni Zaus[4]*

[1,2]Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Correspondence: E-mail: ummikalsumsihombing@gmail.com[1]

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *Scratch* sebagai media pembelajaran terhadap kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Padang setelah kemampuan awal dikendalikan secara statistik. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan 50 siswa yang terbagi menjadi kelas eksperimen (pembelajaran berbantuan S*cratch*) dan kelas kontrol (pembelajaran konvensional). Data dikumpulkan melalui tes yang mengukur empat indikator *Computational Thinking* yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya (α= 0. 943) Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan skor *pretest* sebagai kovariat. Hasil ANCOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (F = 7,233; p = 0,010 < 0,05). Rata-rata *posttest* terkoreksi pada kelas eksperimen (82,503) terbukti secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (78,297). Ukuran efek (*Effect Size*) perlakuan berada pada kategori sedang dengan nilai *Partial Eta Squared* (η_p^2) sebesar 0,133. Secara pendukung, rerata *N-Gain* kelas eksperimen mencapai 58,99% (cukup efektif), sedangkan kelas kontrol mencapai 43,23% (kurang efektif). Dengan demikian, penggunaan *Scratch* sebagai media pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa.

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received 19 October 2026
First Revised 23 October 2026
Accepted 29 October 2026
First Available online 30 October 2026
Publication Date 30 October 2026

Keyword:
Computational Thinking, Media Pembelajaran, Quasi Experiment , Scratch.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai pengetahuan faktual, tetapi juga memiliki keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, dan memecahkan masalah secara sistematis. Dalam konteks ini, *Higher Order Thinking* Skills (HOTS) menjadi fokus utama dalam transformasi kurikulum pendidikan.

Salah satu bentuk keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat relevan adalah *Computational Thinking* (CT), yaitu proses berpikir dalam merumuskan dan menyelesaikan masalah melalui langkah-langkah yang logis, terstruktur, dan komputasional. Wing (2006) dan Brennan & Resnick (2012) menegaskan bahwa CT mencakup empat komponen utama: dekomposisi (*decomposition*), pengenalan pola (*pattern recognition*), abstraksi (*abstraction*), dan perancangan algoritma (*algorithmic thinking*).

Meskipun penguatan literasi digital dan numerasi telah ditekankan dalam Kurikulum Merdeka, capaian kemampuan berpikir komputasional peserta didik di Indonesia masih memerlukan perhatian khusus. Berdasarkan hasil observasi awal dan data dokumentasi Ujian Akhir Semester (UAS) mata pelajaran Informatika pada siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Padang, ditemukan bahwa sebanyak 65,52% siswa masih memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70.

Siswa cenderung mengalami kesulitan pada aktivitas pemecahan masalah yang melibatkan penguraian masalah kompleks, pemetaan pola, penyaringan informasi, serta penyusunan langkah-langkah algoritma secara terstruktur. Pembelajaran Informatika yang berlangsung masih didominasi oleh metode konvensional berupa penyampaian materi secara teoritis, sehingga peserta didik cenderung pasif dan kesulitan memahami konsep-konsep abstrak pada elemen Berpikir Komputasional.

Inovasi media pembelajaran menjadi faktor kunci dalam mengatasi permasalahan tersebut. Pemanfaatan media berbasis komputer seperti presentasi visual (*PowerPoint*, Canva, *Prezi*) umumnya masih bersifat satu arah dan kurang memberikan ruang konstruktif bagi siswa untuk memanipulasi objek secara mandiri. Sebaliknya, *Scratch* bahasa pemrograman visual berbasis blok yang dikembangkan oleh *Lifelong Kindergarten Group* di MIT Media Lab memungkinkan siswa menyusun perintah secara *drag-and-drop* tanpa terkendala oleh sintaksis kode yang rumit. Pendekatan hard fun pada *Scratch* merangsang siswa untuk terlibat aktif dalam merancang alur logika, memodelkan masalah, dan menguji solusi secara langsung interaktif.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan *Scratch* berpengaruh positif terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa (Setiawan & Irawan, 2025; Rosydiana et al., 2023; Hardiansyah et al., 2023). Namun demikian, penelitian yang menguji secara mendalam efektivitas *Scratch* terhadap empat indikator CT pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) melalui eksperimen terkuantifikasi yang mengendalikan kemampuan awal siswa masih relatif terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan dan efektivitas penggunaan *Scratch* sebagai media pembelajaran terhadap kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Padang setelah kemampuan awal (*pretest*) dikendalikan secara statistik melalui uji ANCOVA.

2. METODE

2.1. Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* (eksperimen semu). Desain penelitian yang diterapkan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena subjek penelitian sudah terbagi dalam kelas-kelas yang terbentuk secara alami (*intact classes*) di sekolah sehingga tidak memungkinkan dilakukan *random assignment* secara individu. Rancangan penelitian dengan desain *Nonequivalent Control Group Design* disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Rancangan Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Grup	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Padang tahun ajaran 2025/2026 yang terbagi dalam 5 kelas dengan total 146 siswa. Sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling,* yang menghasilkan dua kelas sampel yaitu Kelas VIII A (25 siswa) sebagai kelas eksperimen yang dibelajarkan menggunakan media *Scratch*, serta Kelas VIII B (25 siswa) sebagai kelas kontrol yang dibelajarkan dengan metode konvensional menggunakan buku teks.

2.2 Instrumen dan Prosedur Pengumpulan Data

Instrumen utama pengumpulan data adalah tes tertulis kemampuan *Computational Thinking* berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir sahih. Soal dikembangkan berdasarkan kisi-kisi empat indikator utama CT pada elemen Berpikir Komputasional (Fase D Kurikulum Merdeka): dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma.

Sebelum digunakan pada kelompok sampel, instrumen tes diuji cobakan kepada 25 siswa kelas IX SMP Negeri 35 Padang. Uji validitas butir soal dengan korelasi *Product Moment* menghasilkan 20 butir soal valid ($r_{hitung} > r_{tabel} = 0{,}391$; $p < 0{,}05$). Uji reliabilitas menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai $\alpha = 0{,}943$, yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi. Kelayakan media pembelajaran *Scratch* juga diuji melalui validasi ahli (*content validity*) oleh tiga validator menggunakan indeks *Aiken's V*, yang menghasilkan skor rata-rata 92,67 (nilai V = 0,853) dengan kategori sangat layak.

2.3 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics versi 27. Analisis meliputi statistik deskriptif (nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi), uji prasyarat analisis, pengujian hipotesis, ukuran efek (*Effect Size*), serta analisis *N-Gain*. Pengujian prasyarat analisis meliputi uji normalitas residual yang dilakukan dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena ukuran sampel tiap kelompok n = 25, uji homogenitas varians yang diuji menggunakan *Levene's Test of Equality ‘of Error Variances*, serta uji linearitas untuk melihat hubungan antara *pretest* sebagai kovariat dan *posttest* sebagai

variabel terikat yang diperiksa melalui *scatterplot*. serta uji homogenitas kemiringan regresi (*homogeneity of regression slopes*). Uji homogenitas kemiringan regresi dilakukan untuk memastikan tidak adanya interaksi yang signifikan antara skor *pretest* dan kelompok perlakuan ($p > 0,05$), sehingga hubungan antara pretest dan *posttest* bernilai setara di kedua kelompok.

Pengujian hipotesis utama dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, di mana ANCOVA digunakan untuk membandingkan perbedaan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan mengendalikan pengaruh kemampuan awal berdasarkan nilai *pretest*.

Selanjutnya, besarnya kontribusi perlakuan dihitung melalui nilai *Partial Eta Squared* (η_p^2) yang diperoleh dari keluaran ANCOVA sebagai ukuran efek (*Effect Size*), sementara analisis *N-Gain Score* digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan proporsi peningkatan relatif nilai siswa dengan mengacu pada kriteria Hake (1999).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data Penelitian

Data kemampuan *Computational Thinking* siswa diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data selanjutnya dideskripsikan berdasarkan nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi. Adapun Rekapitulasi statistik deskriptif disajikan pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Rekapitulasi Statistik Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

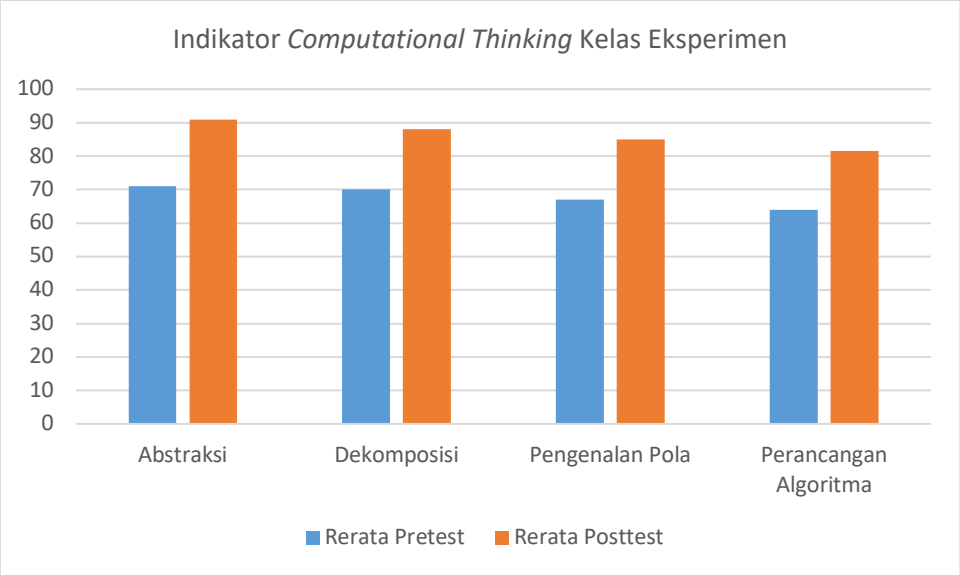
Kelompok	Pemusatan Data	*Pretest*	*Posttest*
Eksperimen (n=25)	Rata-rata (*Mean*)	68,00	86,40
	Standar Deviasi	9,129	6,696
	Nilai Minimum	55	70
	Nilai Maksimum	85	100
Kontrol (n=25)	Rata-rata (*Mean*)	54,80	74,40
	Standar Deviasi	8,954	7,118
	Nilai Minimum	40	60
	Nilai Maksimum	75	90

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, rata-rata *pretest* kelas eksperimen (68,00) dibandingkan kelas kontrol (54,80). Perbedaan kemampuan awal ini mengonfirmasi pentingnya penerapan analisis kovarians (ANCOVA) agar evaluasi efektivitas media tidak terbias oleh skor awal peserta didik. Setelah pembelajaran, rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 86,40, sedangkan kelas kontrol menjadi 74,40. Tinjauan khusus per indikator CT pada kelas eksperimen disajikan pada **Tabel 3** dan penyajian grafik perbandingan rerata pretest dan posttest per indikator CT disajikan pada **Gambar 1.**

Tabel 3. Capaian Penguasaan Indikator CT pada Kelas Eksperimen

Indikator CT	Jumlah Butir Soal	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Persentase Capaian Posttest (%)
Abstraksi	5	71,00	91,00	91,00%
Dekomposisi	5	70,00	88,00	88,00%

Pengenalan Pola	5	67,00	85,00	85,00%
Perancangan Algoritma	5	64,00	81,60	81,60%
Rata-rata Total	**20**	**68,00**	**86,40**	**86,40%**



Gambar 1. Grafik Peningkatan Rerata *Pretest* dan *Posttest* Indikator *Computational Thinking* Kelas Eksperimen

Berdasarkan **Gambar 1** dan **Tabel 3**, terlihat adanya peningkatan rerata skor dari tahap *pretest* ke *posttest* pada seluruh indikator *Computational Thinking* di kelas eksperimen. Capaian tertinggi siswa kelas eksperimen berada pada indikator Abstraksi (91,00%), yang memperlihatkan bahwa antarmuka visual *Scratch* sangat mendukung siswa menyaring informasi penting dan mengabaikan detail yang tidak relevan. Capaian pada indikator Perancangan Algoritma (81,60%) relatif paling rendah, menunjukkan bahwa penyusunan alur urutan logika masih memerlukan bimbingan intensif berulang.

3.2. Hasil Uji Prasyarat Analisis

Hasil uji normalitas residual yang dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* pada nilai *posttest* menghasilkan nilai signifikansi p = 0,665 untuk kelas eksperimen dan p = 0,205 untuk kelas kontrol. Karena kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 (p > 0,05), dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas residual terpenuhi. Selanjutnya, berdasarkan hasil uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test*, diperoleh nilai F = 0,000 dengan nilai signifikansi p = 0,994 > 0,05, yang menunjukkan bahwa varians variabel terikat antar kelompok bernilai homogen.

Berdasarkan pemeriksaan grafik *scatterplot* pada uji linearitas, sebaran titik-titik yang merepresentasikan hubungan antara *pretest* dan *posttest* terbukti membentuk pola garis lurus yang linear tanpa menunjukkan adanya pola melengkung yang ekstrem, lalu uji homogenitas kemiringan regresi (*homogeneity of regression slopes*), dilakukan untuk memastikan tidak adanya interaksi yang signifikan antara kovariat *pretest* dan kelompok perlakuan terhadap variabel terikat. Berdasarkan hasil pengujian interaksi (Kelompok X *Pretest*), diperoleh nilai F = 0,066 dengan signifikansi p = 0,799 (p > 0,05). Hasil ini menunjukkan bahwa asumsi homogenitas kemiringan regresi terpenuhi, sehingga seluruh

prasyarat untuk menggunakan kovariat dalam analisis ANCOVA telah terpenuhi dengan baik. Ringkasan hasil pengujian prasyarat analisis ANCOVA, yang meliputi normalitas residual, homogenitas varians, dan homogenitas kemiringan regresi, disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji Prasyarat Analisis ANCOVA

Uji Prasyarat Analisis	Metode / Sumber	Parameter Uji / Statistik	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan Asumsi
1. Normalitas Residual	Shapiro-Wilk	Eksperimen (p = 0,665) Kontrol (p = 0,205)	p > 0,05	Normal (Terpenuhi)
2. Homogenitas Varians	Levene's Test	F = 0,000	p = 0,994	Homogen (Terpenuhi)
3. Homogenitas Kemiringan Regresi (*Slopes*)	SPSS: *Kelompok X Pretest*	$F_{(1, 46)}$ = 0,066	p = 0,799	Homogen / Sejajar (Terpenuhi)

3.3. Hasil Uji Hipotesis (ANCOVA) dan *Effect Size*

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan ANCOVA untuk mengetahui perbedaan kemampuan CT siswa setelah mengontrol pengaruh *pretest*. Rangkuman hasil perhitungan ANCOVA disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil *Analysis of Covariance* (ANCOVA)

Sumber (Source)	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig. (p)	Partial Eta Squared (ηp2)
Corrected Model	3168,116	2	1584,058	80,585	0,000	0,774
Intercept	1987,062	1	1987,062	101,086	0,000	0,683
Kelompok	**142,189**	**1**	**142,189**	**7,233**	**0,010**	**0,133**
Pretest (Kovariat)	1368,116	1	1368,116	69,599	0,000	0,597
Error	923,884	47	19,657			
Total	327300,000	50				

Berdasarkan **Tabel 5**, variabel kelompok menghasilkan nilai F = 7,233 dengan nilai signifikansi p = 0,010 < 0,05. Dengan demikian, H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan kemampuan *Computational Thinking* yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kemampuan awal (*pretest*) dikendalikan secara statistik.

Berdasarkan analisis *Estimated Marginal Means* (rerata *posttest* yang disesuaikan terhadap kovariat pada X = 61,40), rata-rata *posttest* terkoreksi kelas eksperimen adalah

82,503 sedangkan kelas kontrol adalah 78,297. Rata-rata kemampuan CT kelas eksperimen terbukti secara signifikan 4,206 poin lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Besarnya ukuran efek (*Effect Size*) yang ditunjukkan oleh nilai *Partial Eta Squared* (η_p^2) sebesar 0,133 tergolong dalam kategori sedang (*moderate effect*) dan mendekati efek besar, yang mengindikasikan bahwa 13,3% variansi skor *posttest* siswa setelah memperhitungkan kovariat *pretest*, yang tergolong dalam kategori efek sedang (*moderate effect*).

Sebagai informasi pendukung deskriptif, analisis *N-Gain* memperlihatkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 58,99% (kategori cukup efektif), sedangkan kelas kontrol memperoleh 43,23% (kategori kurang efektif).

3.4. Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan kemampuan *Computational Thinking* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah skor pretest dikendalikan. *Scratch* menyediakan lingkungan pemrograman visual berbasis blok yang dapat digunakan untuk menyusun dan menguji instruksi melalui proyek. Temuan ini sejalan dengan penelitian dan tinjauan terdahulu yang mengkaji penggunaan *Scratch* untuk pembelajaran CT dan aktivitas pemrograman berbasis proyek (Montiel & Gomez-Zermeño, 2021; Ibrohim et al., 2023; Piedade & Dorotea, 2023; Sun et al., 2026).

Secara teoretis, hasil ini mendukung gagasan Papert (1980) dan Resnick (2007, 2013) mengenai pembelajaran konstruktivis yang berbasis media manipulatif digital. Ketika siswa menyusun blok program di *Scratch*, mereka secara aktif berlatih melakukan dekomposisi masalah dengan membagi proyek menjadi bagian-bagian kecil, memetakan pola perintah berulang, mengabstraksikan informasi relevan, serta menyusun algoritma yang logis. Penelitian tentang *Scratch* juga menekankan pentingnya aktivitas pemrograman yang memberi kesempatan untuk merancang, mencoba, dan memperbaiki solusi (Katchapakirin et al., 2022; Chekour et al., 2023; Piedade & Dorotea, 2023).

Pada data kelas eksperimen, capaian posttest tertinggi terdapat pada indikator abstraksi, sedangkan capaian relatif terendah terdapat pada perancangan algoritma. Pola ini perlu ditafsirkan sebagai deskripsi capaian dalam sampel penelitian ini, bukan sebagai bukti bahwa urutan capaian tersebut selalu berlaku pada semua konteks. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil CT dapat berbeda menurut tugas, pendekatan pemrograman, dan dukungan yang diberikan kepada siswa (Fagerlund et al., 2022; Cetin & Otu, 2023; Stewart & Baek, 2023).

Berbeda dengan indikator abstraksi atau pengenalan pola yang lebih bersifat visual konseptual, perancangan algoritma mengharuskan siswa mentransformasikan ide pemecahan masalah ke dalam struktur kontrol logika yang runtut. Oleh karena itu, diperlukan pembiasaan bertahap dan bimbingan instruksional yang berulang agar peserta didik terlatih membangun struktur algoritma secara optimal. Implikasi pedagogisnya, guru disarankan memberikan *scaffolding* dan latihan bertahap yang lebih intensif pada pemetaan algoritma, yang sejalan dengan kajian Jamalludin et al. (2022 mengidentifikasi keterampilan berpikir komputasional siswa SMP berdasarkan indikator dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Kajian tentang dukungan pembelajaran dan permainan pemrograman juga menekankan perlunya bimbingan yang sesuai agar siswa dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah secara bertahap (Katchapakirin et al., 2022; Tikva & Tambouris, 2023; Zitouniatis et al., 2023).

Secara kualitatif metodologis, pengontrolan variabel kemampuan awal melalui analisis ANCOVA membuktikan bahwa keunggulan capaian kelas eksperimen bukan sekadar dampak dari kondisi awal sampel yang berbeda, melainkan murni kontribusi positif dari efektivitas media *Scratch*. Temuan penelitian ini sejalan dan memperkuat penelitian-penelitian sebelumnya (Maulana Malik Ibrohim, 2021; Rosydiana et al., 2023; I Nengah Suparta et al., 2024) yang menyatakan bahwa *Scratch* efektif memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan komputasional siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Scratch* sebagai media pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas VIII SMP Negeri 35 Padang. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji ANCOVA yang menghasilkan nilai $F = 7{,}233$ dengan nilai signifikansi $p = 0{,}010 < 0{,}05$. Rata-rata *posttest* terkoreksi pada kelas eksperimen (82,503) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (78,297) setelah mengontrol perbedaan kemampuan awal (*pretest*).

Intervensi media *Scratch* memberikan kontribusi efek pada kategori sedang hingga besar ($\eta_p^2 = 0{,}133$). Secara deskriptif pendukung, perolehan *N-Gain* kelas eksperimen (58,99%) berada pada kategori cukup efektif, sedangkan kelas kontrol (43,23%) tergolong kurang efektif.

Implikasi dari penelitian ini memberikan rekomendasi bagi praktisi pendidikan dan sekolah untuk mengintegrasikan media pembelajaran berbasis pemrograman visual seperti *Scratch* dalam mata pelajaran Informatika guna memperkuat pilar-pilar *Computational Thinking* peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji variabel afektif seperti motivasi belajar, kreativitas digital, atau keterampilan *problem solving* berlanjut dengan rentang waktu intervensi yang lebih panjang.

5. REFERENCES

Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. The Computer Journal, 55(7), 832-835. https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074

Cafarella, L., & Vasconcelos, L. (2025). Computational thinking with game design: An action research study with middle school students. Education and Information Technologies, 30, 5589–5633. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13010-5

Cetin, I., & Otu, T. (2023). The effect of the modality on students' computational thinking, programming attitude, and programming achievement. International Journal of Computer Science Education in Schools, 6(2). https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i2.170

Chekour, M., Zaoui Seghroucheni, Y., Aboulkacem, A., & Hafid, M. M. (2023). A proposal of a scenario to integrate active pedagogical approaches to teach Scratch in primary school. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 17(9), 150–158. https://doi.org/10.3991/ijim.v17i09.36797

Dewi, A. N., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2021). Pengaruh pembelajaran IPA dengan pendekatan computational thinking berbantuan Scratch terhadap kemampuan pemecahan masalah. Indonesian Journal of Natural Science Education, 4(2), 492–497. https://doi.org/10.31002/ijnse.v4i2.2023

Fagerlund, J., Vesisenaho, M., & Häkkinen, P. (2022). Fourth grade students' computational thinking in pair programming with Scratch: A holistic case analysis. International Journal of Child-Computer Interaction, 33, Article 100511. https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100511

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. https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i4.6464

Ibrohim, M. M., Siregar, E., & Chaeruman, U. A. (2023). Scratch and computational thinking in elementary school: A meta-analysis. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 15(3), 2703–2715. https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.2326

Jamalludin, J., Muddakir, I., & Wahyuni, S. (2022). Analisis keterampilan berpikir komputasi peserta didik SMP berbasis pondok pesantren pada pembelajaran IPA. Jurnal Pendidikan MIPA, 12(2), 265–269. https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.593

Katchapakirin, K., Anutariya, C., & Supnithi, T. (2022). ScratchThAI: A conversation-based learning support framework for computational thinking development. Education and Information Technologies, 27, 8533–8560. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10870-z

Lee, S. J., Francom, G. M., & Nuatomue, J. (2022). Computer science education and K-12 students' computational thinking: A systematic review. International Journal of Educational Research, 114, Article 102008. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102008

Lu, Z., Chiu, M. M., Cui, Y., Mao, W., & Lei, H. (2023). Effects of game-based learning on students' computational thinking: A meta-analysis. Journal of Educational Computing Research, 61(1), 235–256. https://doi.org/10.1177/07356331221100740

Nabilah, A. P., Alindra, A. L., Nurhikmah, I., & Nur, N. (2024). Penggunaan Media Scratch Nabilah, A. P., Alindra, A. L., Nurhikmah, I., Fauziyah, N. N., Herlina, P., Febriyanti, R., & Prayoga, R. (2024). Penggunaan media Scratch meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Jurnal Pendidikan Tambusai, 8(1), 1975–1986. https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12694

Oyelere, S. S., Agbo, F. J., & Sanusi, I. T. (2022). Developing a pedagogical evaluation framework for computational thinking supporting technologies and tools. Frontiers in Education, 7, Article 957739. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.957739

Piedade, J., & Dorotea, N. (2023). Effects of Scratch-based activities on 4th-grade students' computational thinking skills. Informatics in Education, 22(3), 499–523. https://doi.org/10.15388/infedu.2023.19

Repenning, A., & Basawapatna, A. (2021). Explicative programming. Communications of the ACM, 64(11), 30–33. https://doi.org/10.1145/3486642

Rohmah, M., & Indrianto, N. (2022). Media Pembelajaran Reading and Listening Berbasis Platform Blogging dalam Pembelajaran Tematik di SD/MI. AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar, 6(2), 125. https://doi.org/10.29240/jpd.v6i2.5286

Rosydiana, E. A., Sudjimat, D. A., & Utama, C. (2023). Effect of digital learning media using Scratch game-based learning on student problem-solving skills. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(11), 10010–10015. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4876

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

Sun, J., Wang, R., & Wei, B. (2026). Teaching computational thinking skills through Scratch in K-12 education: A systematic review. Journal of Computer Assisted Learning, 42(2), Article e70230. https://doi.org/10.1002/jcal.70230

Tikva, C., & Tambouris, E. (2023). The effect of scaffolding programming games and attitudes towards programming on the development of computational thinking. Education and Information Technologies, 28, 6845–6867. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11465-y

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Zitouniatis, A., Lazarinis, F., & Kanellopoulos, D. (2023). Teaching computational thinking using scenario-based learning tools. Education and Information Technologies, 28, 4017–4040. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11366-0