



## SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika

Journal homepage: <https://ejournal.upi.edu/index.php/SIGMADIDAKTIKA>

### Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif berbantuan Scratch pada Materi Statistika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Fatimatuz Zahro Octavia<sup>1</sup>, Dian Usdiyana<sup>2\*</sup>, Eyus Sudihartini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pendidikan Indonesia

\*Correspondence: [dianusdy@upi.edu](mailto:dianusdy@upi.edu), [eyuss84@upi.edu](mailto:eyuss84@upi.edu)

E-mail: [ftmtzzahroo@gmail.com](mailto:ftmtzzahroo@gmail.com)

| ABSTRAK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ARTICLE INFO                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi penting abad ke-21 yang perlu difasilitasi melalui pembelajaran inovatif dan interaktif. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran interaktif (MPI) berbantuan Scratch dengan model ADDIE, menilai kelayakan media, menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta mengidentifikasi tanggapan peserta didik. Tahap pada penelitian meliputi analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII SMP. Instrumen meliputi lembar validasi media dan materi, tes kemampuan berpikir kritis berdasarkan empat indikator Facione (interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi), serta angket tanggapan peserta didik. Data dianalisis secara deskriptif dan melalui perhitungan normalized gain (N-Gain). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan MPI berbantuan Scratch dapat dilaksanakan secara sistematis sesuai tahapan ADDIE. Media memperoleh penilaian “sangat layak” dari aspek media maupun materi. Peningkatan kemampuan berpikir kritis berada pada kategori sedang dengan N-Gain 0,42, dan peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap media. Temuan ini menunjukkan bahwa MPI berbantuan Scratch berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran Statistika.</p> | <p><b>Article History:</b><br/>Received: 25 Agustus 2025<br/>Revision: 17 Oktober 2025<br/>Accepted: 20 oktober 2025<br/>Published: 21 Oktober 2025</p> <p><b>Kata kunci:</b> berpikir kritis, Scratch, pembelajaran interaktif, Statistika</p> |
| ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Critical thinking is an essential 21st-century competency that needs to be facilitated through innovative and interactive learning. This study aims to describe the process of developing an interactive learning media (ILM) assisted by Scratch using the ADDIE model, to evaluate its feasibility, examine its effectiveness in improving critical thinking skills, and identify students' responses to its use. The stages in this research includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects were eighth-grade junior high school students. The instruments consisted of media and material validation sheets, a critical thinking skills test based on four Facione indicators (interpretation, analysis, evaluation, and inference), and a student response questionnaire. Data were analyzed descriptively and by calculating the normalized gain (N- Gain). The results</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Keywords:</b> critical thinking, Scratch, interactive learning, Statistics</p>                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p><i>show that the development of ILM assisted by Scratch can be systematically carried out following the ADDIE stages. The media obtained a “very feasible” rating in terms of both content and design. Students’ critical thinking skills improved with an N-Gain score of 0.42, categorized as moderate, and they expressed positive responses toward the media. These findings indicate that Scratch-assisted ILM has potential as an alternative instructional media to foster students’ critical thinking skills, particularly in learning Statistics.</i></p> |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Kehadiran teknologi seperti *cloud computing*, *big data*, *internet of things*, dan *artificial intelligence* menjadikan tuntutan keterampilan abad ke-21 semakin nyata (Asry, 2020). Salah satu tantangan yang dihadapi Indonesia adalah mutu sumber daya manusia yang masih rendah, yang tercermin dari kualitas peserta didik. Dalam konteks ini, pendidikan memiliki peran penting untuk menyiapkan generasi yang menguasai keterampilan 4C: *Communication*, *Collaboration*, *Critical Thinking*, dan *Creativity* (Permana & Mumtaazy, 2021). Dari keempat keterampilan tersebut, kemampuan berpikir kritis menempati posisi yang sangat krusial karena membantu peserta didik menganalisis informasi, menyelesaikan masalah kompleks, serta mengambil keputusan yang logis (Pakpahan dkk., 2023). Lebih jauh, keterampilan ini bukan hanya mendukung keberhasilan akademik, tetapi juga membentuk pribadi yang reflektif, mandiri, dan adaptif terhadap tantangan kehidupan (Agustina, 2019; Putri dkk., 2022).

Namun, berbagai data menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih rendah. Hasil PISA 2022 menempatkan Indonesia jauh di bawah rata-rata OECD, dengan hanya 18% peserta didik mencapai level 2 dalam matematika, dan sangat sedikit yang mencapai level 5 atau 6 yang menuntut keterampilan pemodelan serta penalaran tingkat tinggi (OECD, 2023). Temuan serupa juga muncul dalam kajian pada topik Statistika, di mana rata-rata skor kemampuan berpikir kritis masih tergolong rendah, baik menurut Suryani dan Haryadi (2022) maupun Harlina dkk. (2024). Kondisi ini diperparah oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru, kurang memberi ruang bagi analisis dan eksplorasi mandiri, serta cenderung menekankan hafalan (Kristin dkk., 2021; Rohim dkk., 2020; Rahman, 2019). Media pembelajaran yang digunakan pun sering belum inovatif sehingga kurang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik (Ramadanis & Muthi, 2024). Artinya, rendahnya kemampuan berpikir kritis tidak semata karena faktor peserta didik, tetapi juga dipengaruhi oleh sistem pembelajaran yang masih bersifat satu arah. Jika kondisi ini dibiarkan, peserta didik akan semakin jauh dari tuntutan kompetensi abad ke-21.

Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) yang dapat menghadirkan materi secara menarik dan kontekstual. Scratch dipilih karena berbasis pemrograman visual yang memudahkan integrasi animasi dan simulasi edukatif tanpa membutuhkan kemampuan coding kompleks. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penggunaan Scratch mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa (Bagasputera & Sundari, 2023; Agung dkk., 2023). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa MPI efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Arif dkk., 2019; Rismayanti dkk., 2022), terlebih jika dipadukan dengan model pembelajaran berbasis masalah (Noviyanti dkk., 2024) sekaligus mendukung pengembangan berpikir kritis (Agung dkk., 2023).

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan MPI berbantuan Scratch pada materi Statistika di tingkat SMP masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan MPI berbantuan Scratch pada materi Statistika, menilai kelayakan dan efektivitasnya terhadap kemampuan berpikir kritis, serta mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penggunaan media tersebut.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran Statistika, baik melalui wawancara dengan guru dan telaah literatur, sehingga diperoleh gambaran dasar untuk pengembangan media. Selanjutnya, tahap desain mencakup penyusunan kerangka materi, perancangan tampilan antarmuka, serta pembuatan *storyboard* agar alur pembelajaran tersusun secara sistematis. Pada tahap pengembangan, rancangan tersebut direalisasikan menjadi multimedia pembelajaran interaktif berbasis Scratch, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi maupun tampilan. Produk yang telah divalidasi diimplementasikan melalui uji coba terbatas menggunakan desain penelitian

One-Group Pretest-Posttest, yaitu dengan memberikan tes awal, pembelajaran menggunakan media, dan tes akhir. Tahap evaluasi dilakukan melalui hasil validasi, hasil implementasi, dan hasil respon peserta didik.

Teknik analisis data mencakup analisis kelayakan media, efektivitas, serta peningkatan kemampuan berpikir kritis. Data validasi ahli dan respon peserta didik dihitung dalam bentuk persentase, kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria kelayakan media sebagaimana diadaptasi dari Aulia dkk. (2022). Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Data hasil validasi, respon siswa, dan tes kemampuan berpikir kritis dianalisis secara deskriptif dengan kriteria kelayakan media  $\geq 75\%$  termasuk kategori “sangat layak”. Efektivitas diuji melalui perhitungan N-Gain. Kriteria kelayakan pada Tabel 1.1 digunakan untuk menentukan apakah media yang dikembangkan termasuk kategori sangat layak, layak, kurang layak, atau tidak layak.

**Tabel 1.1** Kategori Kelayakan Media

| Skor Persentase            | Kriteria     |
|----------------------------|--------------|
| $75\% \leq x_i \leq 100\%$ | Sangat layak |
| $50\% \leq x_i < 75\%$     | Layak        |
| $25\% \leq x_i < 50\%$     | Kurang Layak |
| $0\% \leq x_i < 25\%$      | Tidak Layak  |

Selain itu, untuk mengetahui efektivitas media terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik digunakan uji N-Gain dengan membandingkan hasil pretest dan posttest. Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian dikategorikan menjadi tinggi, sedang, atau rendah, sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Kategori N-Gain pada Tabel 1.2 menjadi acuan dalam menafsirkan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis Scratch.

**Tabel 1.2** Kategori Perolehan Nilai N-Gain

| Kriteria | Nilai                 |
|----------|-----------------------|
| Tinggi   | $g > 0,7$             |
| Sedang   | $0,3 \leq g \leq 0,7$ |
| Rendah   | $g < 0,3$             |

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Proses Pengembangan MPI berbantuan Scratch

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif (MPI) berbantuan Scratch dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik kelas VIII mengalami kesulitan memahami materi statistika ketika diajarkan secara konvensional, karena cenderung pasif dan terbiasa mencari jawaban instan tanpa melakukan analisis. Kondisi ini berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kritis, khususnya dalam interpretasi, analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan. Oleh karena itu, Scratch dipilih sebagai platform pengembangan media karena bersifat interaktif, mudah diakses, dan mampu memvisualisasikan konsep abstrak. Penelitian sebelumnya juga mendukung penggunaan Scratch untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi karena memberi ruang eksplorasi mandiri (Anis dkk., 2023; Nabilah dkk., 2024).

Tahap pengembangan dimulai dengan perancangan menu utama media interaktif. Pada bagian ini ditampilkan gambar tampilan menu yang terdiri atas dua pilihan utama, yaitu “Mari Belajar” dan “Mari Berlatih”, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Kedua menu tersebut menjadi pintu masuk bagi peserta didik untuk memahami konsep dasar statistika sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis melalui soal kontekstual.



**Gambar 1.1** Tampilan Halaman Menu

Pengembangan dilanjutkan pada menu “Mari Belajar” yang berfungsi sebagai sarana siswa mengenal materi. Gambar 1.2 menunjukkan tampilan “Mari Belajar” yang berisi apersepsi dan materi pemusatan data. Adanya apersepsi yang mengaitkan

pengalaman sehari-hari dengan topik yang dipelajari, sebelum siswa diarahkan pada materi inti yaitu pemusatan data.



**Gambar 1.2** Tampilan Menu Mari Belajar

Materi pemusatan data memuat tiga subtopik utama, yaitu mean, median, dan modus. Pada setiap subtopik, disediakan empat soal latihan yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 1.3.



**Gambar 1.3** Tampilan Menu Pemusatan Data

Pada Gambar 1.4, disajikan beberapa contoh soal yang disajikan pada setiap subtopik. Soal ditampilkan secara interaktif, di mana siswa dapat langsung memilih jawaban yang tersedia dan memperoleh umpan balik otomatis. Desain soal dibuat sederhana agar mudah diikuti, namun tetap menuntut keterampilan berpikir kritis dalam penyelesaiannya.



**Gambar 1.4** Contoh Tampilan Soal

Selain fitur pembelajaran, media juga menyediakan menu “Mari Berlatih” yang ditunjukkan melalui Gambar 1.5 dengan tiga pilihan tantangan, yaitu Tantangan 1, Tantangan 2, dan Tantangan 3. Masing-masing tantangan berisi kumpulan soal kontekstual untuk melatih peserta didik berpikir lebih mendalam serta menguji pemahaman mereka setelah mempelajari materi pada menu sebelumnya.



**Gambar 1.5** Tampilan Menu Mari Berlatih

Selanjutnya tahap validasi dilakukan dengan melibatkan ahli media dan materi untuk menilai kelayakan isi, tampilan, interaktivitas, dan teknis. Selanjutnya, implementasi dilaksanakan dengan desain one-group pretest-posttest pada 29 siswa kelas VIII, menggunakan sintaks Problem-Based Learning (PBL). Tahap evaluasi menunjukkan media diterima dengan baik oleh siswa, namun efektivitasnya masih tergolong sedang berdasarkan skor N-Gain.

### Kelayakan MPI berbantuan Scratch

Secara umum, media ini dinilai sangat layak, dengan seluruh aspek memperoleh skor di atas 80%. sehingga termasuk kategori “sangat layak.” Visualisasi Scratch membantu peserta didik memahami konsep data dan distribusi melalui representasi grafik yang menarik. Dapat dilihat pada Tabel 1.3, aspek desain tampilan memperoleh nilai tertinggi, menandakan media telah dirancang dengan visual yang menarik dan navigasi yang jelas. Hal ini sejalan dengan temuan Handayani & Syukur (2021) yang menyatakan bahwa tampilan visual interaktif mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.

**Tabel 1.3** Hasil Validasi Ahli Media

| Aspek             | Validator |    |    | Skor maksimal | Persentase | Kriteria     |
|-------------------|-----------|----|----|---------------|------------|--------------|
|                   | 1         | 2  | 3  |               |            |              |
| Desain Tampilan   | 23        | 20 | 25 | 25            | 90,7%      | Sangat Layak |
| Interaktivitas    | 13        | 12 | 13 | 15            | 84,4%      | Sangat Layak |
| Keterpaduan Media | 79        | 76 | 92 | 95            | 86,7%      | Sangat Layak |
| Teknikal          | 10        | 8  | 8  | 10            | 86,7%      | Sangat Layak |
| <b>Rata-Rata</b>  |           |    |    |               | 87,1%      | Sangat Layak |

Hasil validasi ahli materi pada Tabel 1.4 menunjukkan kedalaman isi juga dinilai sangat baik karena disajikan melalui soal kontekstual berbasis PBL yang membantu siswa membangun pemahaman secara bertahap.

**Tabel 1.4** Hasil Validasi Ahli Materi

| Aspek                                      | Validator |    |    | Skor maksimal | Persentase | Kriteria     |
|--------------------------------------------|-----------|----|----|---------------|------------|--------------|
|                                            | 1         | 2  | 3  |               |            |              |
| Kesesuaian Materi                          | 12        | 12 | 14 | 15            | 84,4%      | Sangat Layak |
| Relevansi dengan Kemampuan Berpikir Kritis | 16        | 16 | 17 | 20            | 81,7%      | Sangat Layak |
| Kedalaman Materi                           | 79        | 76 | 95 | 95            | 87,7%      | Sangat Layak |
| Penyajian Materi                           | 12        | 12 | 12 | 15            | 80%        | Sangat Layak |
| <b>Rata-Rata</b>                           |           |    |    |               | 83,5%      | Sangat Layak |

Temuan ini selaras dengan Handayani & Syukur (2021) yang menekankan pentingnya penyajian masalah nyata untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Perbaikan berdasarkan masukan validator meliputi penyesuaian tampilan Scratch, penambahan waktu input jawaban, serta revisi bahasa sesuai EYD. Revisi ini menunjukkan bahwa media dikembangkan secara iteratif untuk meningkatkan kualitas. Dengan demikian, MPI berbantuan Scratch telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi pedagogis maupun teknis.

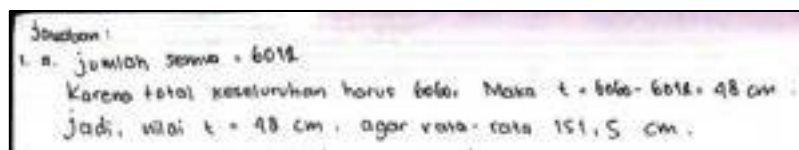
Efektivitas media dianalisis menggunakan uji N-Gain yang ditampilkan pada Tabel 1.5. Hasil perhitungan menunjukkan N-Gain keseluruhan sebesar 0,42 (kategori sedang).

**Tabel 1.5** Hasil N-Gain

| Indikator        | N-Gain | Kategori |
|------------------|--------|----------|
| Interpretasi     | 0,71   | Tinggi   |
| Analisis         | 0,46   | Sedang   |
| Evaluasi         | 0,33   | Sedang   |
| Inferensi        | 0,16   | Rendah   |
| <b>Rata-Rata</b> | 0,42   | Sedang   |

Jika ditinjau per indikator, capaian tertinggi terdapat pada interpretasi (0,71), yang menunjukkan media efektif membantu siswa memahami data melalui visualisasi interaktif. Indikator analisis memperoleh skor 0,46 (kategori sedang), sedangkan indikator evaluasi 0,33 (sedang) dan inferensi 0,16 (rendah).

Hasil jawaban siswa juga menggambarkan peningkatan. Pada soal interpretasi, siswa yang awalnya salah menghitung rata-rata ketika pretest, dapat dilihat pada Gambar 1.7.



**Gambar 1.7** Contoh Jawaban Pretest Siswa

Kemudian pada saat posttest, siswa sudah mampu menjawab dengan benar setelah menggunakan media, tersaji pada Gambar 1.8.

Handwritten student answer for posttest:

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata} &= \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyaknya data}} = \frac{4.401 + t}{30} = 151,5 \\ 4.401 + t &= 151,5 \times 30 \\ 4.401 + t &= 4.545 \\ t &= 4.545 - 4.401 \\ t &= 144 \end{aligned}$$

**Gambar 1.8** Contoh Jawaban Posttest Siswa

Namun, pada indikator inferensi, sebagian besar siswa belum mampu menyusun kesimpulan meskipun perhitungannya sudah tepat. Hal ini menegaskan bahwa MPI berbantuan Scratch berperan penting dalam membangun dasar berpikir kritis melalui interpretasi, serta dapat menjadi titik awal untuk terus meningkatkan kemampuan inferensi peserta didik.

## Tanggapan Peserta Didik

**Tabel 1.6** Hasil Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik

| Aspek                                        | Jumlah Item | Persentase |
|----------------------------------------------|-------------|------------|
| Tampilan                                     | 1           | 80%        |
| Interaktivitas                               | 1           | 71,3%      |
| Keterpaduan media                            | 2           | 77%        |
| Kemudahan Penggunaan                         | 1           | 68,7%      |
| Keterkaitan dengan Kemampuan Berpikir Kritis | 3           | 79,8%      |

Respon siswa terhadap penggunaan media ditunjukkan pada Tabel 1.6, dengan rata-rata skor 83,3% (kategori sangat baik). Aspek tampilan memperoleh nilai tertinggi yaitu 88,3%, menandakan desain visual Scratch menarik dan mudah digunakan. Hasil angket juga diperkuat dengan komentar siswanya yang menyebut media ini “seru” dan membuat belajar lebih menyenangkan. Temuan ini konsisten dengan Belessova dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa Scratch dapat meningkatkan keterlibatan kognitif dan emosional siswa.

Meskipun demikian, siswa juga menyampaikan saran perbaikan, seperti kendala teknis saat menggunakan ponsel, waktu akses yang lama, serta usulan agar media dapat digunakan di laptop atau komputer. Hal ini sejalan dengan Rosydiana dkk. (2023) dan Suli dkk. (2024) yang menekankan bahwa efektivitas media digital juga sangat bergantung pada kesiapan perangkat dan dukungan teknis.

### Diskusi Hasil dengan Penelitian Terdahulu

Secara umum, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa MPI berbantuan Scratch efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan N-Gain sedang, khususnya pada indikator interpretasi. Namun, efektivitas lebih rendah pada indikator inferensi menunjukkan perlunya strategi tambahan untuk mendorong siswa menarik kesimpulan yang logis. Hasil ini sejalan dengan Calder (2018) yang menekankan bahwa Scratch dapat mendukung *mathematical thinking* apabila guru membimbing siswa menghubungkan data dengan kesimpulan yang relevan.

Selain itu, penelitian Alp & Bulunuz (2023) menunjukkan bahwa Scratch dalam pembelajaran kolaboratif berbasis web dapat meningkatkan berpikir kritis siswa secara signifikan, sementara Pedraja-Rejas dkk. (2024) menemukan bahwa *mobile learning* secara konsisten memperkuat keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat hasil sebelumnya bahwa Scratch memiliki potensi besar dalam pembelajaran matematika, terutama bila dikombinasikan dengan pendekatan PBL.

Namun, hasil juga menegaskan pentingnya kesiapan teknis, manajemen waktu, dan pendampingan guru agar media dapat dimanfaatkan secara optimal.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif (MPI) berbantuan *Scratch* pada materi Statistika yang dikembangkan secara sistematis melalui tahapan model ADDIE. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media tergolong sangat layak, baik dari aspek teknis maupun pedagogis. Implementasi di kelas menunjukkan bahwa media ini efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada indikator interpretasi dan analisis. Selain itu, peserta didik memberikan respon sangat positif, menilai tampilan visual menarik dan pengalaman belajar lebih interaktif serta menyenangkan.

Secara praktis, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa MPI berbantuan *Scratch* dapat menjadi alternatif media pembelajaran inovatif yang mendorong keterlibatan aktif dan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Statistika. Untuk pengembangan lebih lanjut, media ini dapat diperluas pada materi atau jenjang pendidikan lain, serta diintegrasikan dengan pendekatan kolaboratif dan pembelajaran berbasis proyek agar seluruh indikator berpikir kritis, termasuk inferensi dan evaluasi—dapat terfasilitasi secara optimal.

Untuk pengembangan selanjutnya, media ini dapat diperluas pada materi matematika lain atau mata pelajaran berbeda yang membutuhkan visualisasi konsep. Perlu juga dipastikan adanya alokasi waktu yang memadai saat pelaksanaan tes agar seluruh indikator berpikir kritis dapat terukur optimal. Selain itu, masukan peserta didik terkait peningkatan interaktivitas, variasi visualisasi, serta dukungan teknis perangkat perlu diperhatikan, sehingga media semakin inklusif, menarik, dan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Asry, L. (2020). Hubungan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. *Biram Samtani Sains*, 4(1), 1-12.
- Agung, G. H., Amalia, I. R., Faizah, N. A., & Satrio, A. (2023). Problem Based Learning berbantuan *Scratch* bernuansa Etnomatematika Cagar Budaya Kota Semarang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*.

- Agustina, I. (2019). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0.
- Alp, G., & Bulunuz, N. (2023). Effect of Web-Based Collaborative Learning Method with Scratch Software on the Critical Thinking Skills of 5th Grade Students. *Participatory Educational Research*, (PER), 88-94.
- Anis, Y., Mukti, A. B., & Mulyani, S. (2023). Perancangan game sederhana menggunakan Scratch Programming sebagai media pembelajaran visual bagi anak usia dini. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 320–327.
- Arif, R. A., Ghofur, M. A., Oktiningrum, W., & Nuraini, N. L. S. (2019). Reflective Thinking Skills of Engineering Students in Learning Statistics. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 445–458.
- Bagasputera, M. A., Sundari, F. S. & Utami, S. (2023). Penerapan Media Scratch untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Materi Bilangan Cacah. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 1(1), 70–80.
- Calder, N. (2018). Using Scratch to facilitate mathematical thinking. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 238–249.
- Candra, C., & Mahpudin, A. (2024). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Computational Thinking menggunakan Scratch di SMPN 4 Ciawigebang. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4).
- Handayani, F., & Syukur, A. (2021). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui model pembelajaran problem based learning. *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 21(1), 49–55.
- Harlina, A., Arif, R. N. H., Samputri, S., & Arif, R. M. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII di SMP IT Wahdah Islamiyah Makassar. *Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology (J-HEST)*, 6(2), 145-150.
- Kristin, N., Ditasona, C., & Lumbantoruan, J. H. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta didik: Studi dengan Model Probing-Prompting dan Konvensional. *Brillo Journal*, 1(1), 20–28.
- Nabillah, 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 Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1975–1986.
- Noviyanti, B. E., Baidowi, Salsabila, N. H., & Turmuzi, M. (2024). Penerapan Model PBL Berbantuan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 6(1), 111–119.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results*.
- Pakpahan, G. M. Br., Aziz, T. A., & Ambarwati, L. (2023). Identification of critical thinking skills in mathematics students of class VIII SMPN 61 West Jakarta. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 98–109.
- Pedraja-Rejas, L., Muñoz-Fritis, C., Rodríguez-Ponce, E., & Laroze, D. (2024). Mobile Learning and Its Effect on Learning Outcomes and Critical Thinking: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 14(19), 9105.
- Permana, Y., & Mumtaazy, A. D. (2021). Tantangan Pendidikan Indonesia dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia di Abad 21. *Current Research in*  
DOI: [10.17509/sigmadidaktika.v%vi%i.89611](https://doi.org/10.17509/sigmadidaktika.v%vi%i.89611)  
p- ISSN 2252-7435 e- ISSN 2987-3894

- 69 | *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 13 Issue 1, Januari 2025 Hal 56-69  
*Education: Conference Series Journal.*
- Putri, R. D. R., Ratnasari, T., Trimadani, D., Halimatussakdiah, H., Nathalia Husna, E., & Yulianti, W. (2022). Pentingnya Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Matematika. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 1(2), 449–459.
- Rahman, T. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta didik melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education.*
- Ramadanis, S., & Muthi, I. (2024). Pengaruh Media Digital Dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(3), 339–346.
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta didik SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873.
- Rohim, D. C., Nugraha, Y. A., & Ganeztri, I. D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw berbantuan Media Interaktif terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik SD. *Jurnal Analisis Ilmu Pendidikan Dasar.*
- Rosydiana, E. A., Sudjimat, D. A., & Utama, C. (2023). The effect of digital learning media using Scratch game based learning on student problem solving skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(11), 10010–10015.
- Suli, Y., Yuliasuti, Y., & Surawan. (2024). Effectiveness Of Interactive Multimedia Based On Scratch To Improve [Geometry Learning Outcomes]. *International Journal of Integrative Research (IJIR).*
- Suryani, T., & Haryadi, R. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Statistika Peserta didik Kelas VIII MTs Assalam Pontianak. *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPPM)*, 4(1).