

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

PENGEMBANGAN MEDIA “JEJAK TIMUR” BERBASIS CAGAR BUDAYA SMAN 1 SEMARANG UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Ida Dwijayanti¹, Aryo Andri Nugroho², Dhidik Joko Purnomo^{3*}

^{1,2,3*} Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang, Indonesia

*Corresponding author: dhidikpurnomo39@guru.sma.belajar.id

Received 24 September 2025; Revised 05 March 2026; Accepted 27 March 2026

Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada kemampuan berpikir kritis siswa rendah yang ditandai diantaranya kesulitan memahami informasi, menganalisis, mengevaluasi, serta mengaitkan konsep abstrak dengan konteks nyata. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi media pembelajaran inovatif berorientasi pada kebutuhan siswa dan guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media Jejak Timur berbasis Cagar Budaya SMAN 1 Semarang dan menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*) terintegrasi dengan pendekatan *Design Thinking (Emphatize, Define, Ideate, Prototype, Test)*. Penelitian ini melibatkan 90 siswa dan 8 guru matematika dari SMAN 1, SMAN 5 dan SMAN 14 sebagai responden kebutuhan siswa dan guru. Selanjutnya penelitian difokuskan di SMAN 1 Semarang kelas X.04 sebagai eksperimen dan kelas X.05 sebagai kontrol. Data dikumpulkan melalui angket, wawancara, dokumentasi, dan tes. Efektivitas produk diukur melalui tes kemampuan berpikir kritis yang kemudian dianalisis dengan uji t. Hasil penelitian pengembangan media jejak timur sebagai berikut: (1) hasil uji validasi didapatkan rata-rata kelayakan seluruh aspek media lebih dari 90%, dinilai sangat valid; (2) hasil uji kepraktisan sebesar 89,25% dengan kategori sangat praktis; (3) hasil uji efektivitas media dengan analisis uji-t dua pihak memperlihatkan terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 77,22 dan kelas kontrol sebesar 70,36. Untuk nilai uji t dengan Sig. (2-tailed) = 0,044 < 0,05. Uji N-Gain rata-rata peningkatan kelas eksperimen sebesar 0,61. Dengan demikian media Jejak Timur berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang dapat meningkatkan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: Berpikir Kritis, *Design Thinking*, Media Pembelajaran

Abstract

This study is based on the low critical thinking skills of students, which are characterized by difficulties experienced by students, including difficulty understanding information, analyzing, evaluating, and relating abstract concepts to real-world contexts. This condition emphasizes the need for innovative learning media strategies that are oriented towards the needs of students and teachers. This study aims to develop the Jejak Timur Math City Map media based on the Cultural Heritage of SMAN 1 Semarang and test its effectiveness in improving students' critical thinking skills. The research method used is the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation) development model integrated with the Design Thinking approach (Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test). This study involved 90 students and 8 mathematics teachers from SMAN 1, SMAN 5, and SMAN 14 as respondents for student and teacher needs. The research focused on class X.04 as the experimental group and class X.05 as the control group at SMAN 1 Semarang. Data were collected through questionnaires, interviews, documentation, and critical thinking tests. The effectiveness of the product was measured through critical thinking tests, which were then analyzed using a t-test. The results of the research on the development of the eastern trail media are as follows: (1) the results of the media validation test showed that the average feasibility of all aspects of the media was more than 90%, so the media was considered very feasible or very valid; (2) the results of the practicality test showed 89.25% in the very practical category; (3) The results of the effectiveness test of the developed media with a two-tailed t-test analysis showed a significant difference between the experimental and control classes. The average posttest score for the experimental class was 77.22 and for the control class was 70.36. For the t-test value with Sig. (2-tailed) = 0.044 < 0.05. The average N-Gain test for the experimental class was 0.61. Thus, the Jejak Timur media based on the cultural heritage of SMAN 1 Semarang can improve students' critical thinking.

Keywords: *Critical Thinking, Design Thinking, Learning Media*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

PENDAHULUAN

Kemampuan siswa dalam berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial pada pembelajaran matematika. Dalam berpikir kritis siswa tidak hanya menekankan penguasaan konsep dan prosedur namun juga bentuk menganalisis, mengevaluasi dan menarik kesimpulan secara logis (Ennis, 2011; Facione, 2015). Maka dari itu dalam pembelajaran matematika tidak hanya dirancang berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga perlu diperhatikan pada proses berpikir siswa. Namun ternyata dari berbagai penelitian siswa masih mengalami kesulitan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam matematika. Kesulitan siswa meliputi kurangnya kemampuan memahami informasi dari soal, kesulitan merumuskan argumen matematis, serta kesulitan dalam menganalisis dan mengevaluasi solusi soal (Erlita & Hakim, 2022).

Selain itu, kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah disebabkan siswa kurang suka dengan pembelajaran matematika, adanya persepsi buruk mengenai matematika (Dwijayanti et al., 2021; Romadhoni et al., 2024). Hal ini mengakibatkan siswa kurang peka dan pada akhirnya kesulitan dalam menghubungkan konsep, menganalisis dan mengaitkan pengetahuan abstrak dengan konteks nyata, khususnya dalam materi trigonometri. Sejalan dengan beberapa penelitian bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman materi trigonometri sebesar 49,35 dikategorikan cukup (Ardila et al., 2022). Kemudian trigonometri menjadi salah satu materi matematika yang sulit dipahami oleh siswa karena menuntut kemampuan pemahaman konsep yang mendalam serta keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan

(Gusmania & Agustyaningrum, 2020). Hasilnya kemampuan berpikir kritis berada dalam kategori rendah dengan persentase sebesar 44% (Ihwan & Nusantari, 2025). Kondisi ini perlu adanya inovasi yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Purnomo et al., 2025).

Kemudian hasil kajian jurnal terkait solusi kesulitan berpikir kritis matematika dalam pembelajaran diantaranya menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan cenderung dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Kemudian untuk guru harus mampu membuat inovasi media pembelajaran sesuai kebutuhan siswa sehingga siswa termotivasi untuk belajar (Ardiansyah & Nugraha, 2022; Nurwahid & Ashar, 2023). Media pembelajaran memiliki peran penting dalam menjembatani konsep abstrak matematika dengan pengalaman nyata siswa. Media interaktif berbasis teknologi, maupun berbasis masalah kontekstual dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mendorong keterampilan berpikir kritis (Ayuni et al., 2024). Oleh karena itu, inovasi media pembelajaran menjadi kebutuhan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah termasuk untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Kemudian media lebih bermakna ketika materi di dalam media diintegrasikan dengan pengalaman sehari-hari, kehidupan sosial, bahkan menyentuh ranah integrasi unsur budaya. Misalnya, penelitian yang mengembangkan buku digital berbasis etnomatematika dengan pendekatan STEM-PjBL menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang menginte-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

grasikan unsur budaya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara signifikan (Pramasdyasari et al., 2024). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis etnomatematika mampu meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa karena siswa diajak untuk mengaitkan konsep matematika dengan objek budaya yang nyata di lingkungan mereka (Nur et al., 2020). Dengan demikian hubungan antara trigonometri, media dan budaya lokal diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analitis siswa dan apresiasi mereka terhadap tradisi lokal (Muslimahayati, 2020).

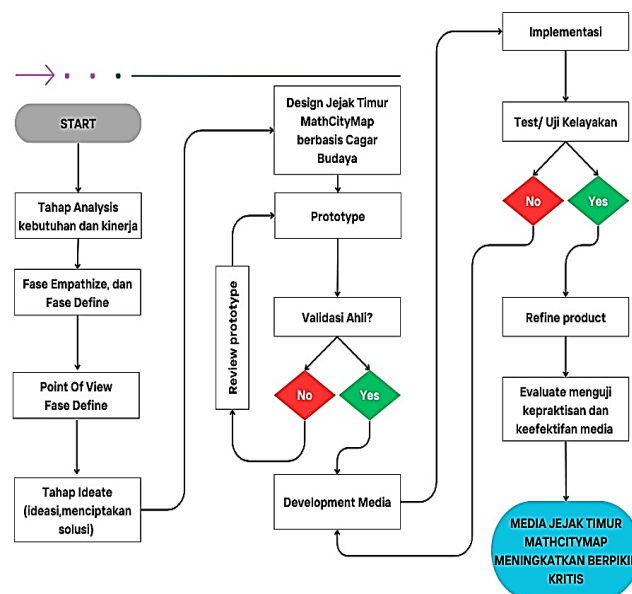
Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada pengembangan media pembelajaran bernama “Jejak Timur” yang di dalamnya terintegrasi dengan komponen budaya yaitu Cagar budaya SMAN 1 Semarang yang tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis

siswa khususnya pada materi trigonometri. Sehingga tujuan penelitian ini mengembangkan media pembelajaran Jejak Timur berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*) yang terintegrasi dengan pendekatan *Design Thinking* (*Emphatize, Define, Ideate, Prototype, Test*) (Luka, 2014, 2019; Lukman et al., 2024; Molenda, 2003).

Model desain tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 terlihat bahwa model ADDIE digunakan sebagai model pengembangan utama dalam penelitian, sedangkan pendekatan

design thinking digunakan sebagai pendekatan pendukung pada tahap analisis kebutuhan dan perancangan ide media pembelajaran.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

Subjek penelitian ini terdiri atas 90 siswa yang berasal dari tiga sekolah, yaitu SMAN 1, SMAN 5, dan SMAN 14 di Kota Semarang, yang terlibat pada tahap awal observasi, empati, dan *define* dalam kerangka mengidentifikasi secara mendalam situasi kebutuhan pengguna yang harus dipenuhi. Selanjutnya, untuk tahap uji coba pengembangan media Jejak Timur MathCityMap, penelitian difokuskan di SMAN 1 Semarang dengan kelas X.5 sebagai kelas kontrol dan kelas X.4 sebagai eksperimen. Pemilihan lokasi dan subjek ini didasarkan pada pertimbangan keterwakilan karakteristik siswa serta ketersediaan akses terhadap konteks cagar budaya yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran, dan merepresentasikan lingkungan pembelajaran yang unik dalam konteks pelestarian budaya.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen-instrumen sebagai berikut:

- a. Angket dan pedoman wawancara: Digunakan pada tahap *Empathize* untuk mengumpulkan data identifikasi kebutuhan, kesulitan, dan harapan siswa. Angket juga digunakan pada tahap *Test* untuk mengukur respon siswa pada pengembangan media jejak timur.
- b. Observasi: Dilakukan pada tahap *Define* dalam merumuskan masalah pembelajaran yang nyata dari sudut pandang *user persona* dan HMW. *user persona* dan HMW digunakan dalam memahami kebutuhan (Vignoli et al., 2022; Wijaya et al., 2025).
- c. Tes kemampuan berpikir kritis: Soal *pre-test* dan *post-test* yang diberikan untuk dianalisis mengukur apakah terjadi perbedaan kelas eksperimen dan kontrol serta mengukur media dalam meningkatkan berpikir kritis siswa.

Teknik analisis data dalam penelitian ini disesuaikan dengan jenis data yang diperoleh. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Hasil Uji Validasi

Analisis kevalidan media dilakukan berdasarkan skor penilaian yang diberikan oleh para validator, di mana setiap komponen penilaian dikonversi ke dalam bentuk data kuantitatif (Sari et al., 2025; Seplyana, 2025). Klasifikasi interpretasi penilaian kevalidan media tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi kevalidan media

| Interval Skor Kevalidan (V) | Kriteria |
|-----------------------------|--------------------|
| $V \leq 20\%$ | Sangat Tidak Valid |
| $20\% < V \leq 40\%$ | Tidak Valid |
| $40\% < V \leq 60\%$ | Cukup Valid |
| $60\% < V \leq 80\%$ | Valid |
| $80\% < V \leq 100\%$ | Sangat Valid |

2. Analisis Data Uji Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari angket respon siswa yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, keterlibatan, kontekstualitas, pengembangan berpikir kritis, dan pengalaman belajar. Data dianalisis dengan menghitung persentase skor respon siswa menggunakan rumus:

$$Pk = \frac{Sp}{Sm} \times 100\% \quad (1)$$

Adapun Pk= Persentase kepraktisan, Sp= Skor perolehan, dan Sm= Skor maksimum. Hasil persentase kemudian dikategorikan seperti yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

| Interval Skor Kevalidan (V) | Kriteria |
|-----------------------------|---------------|
| $V \leq 20\%$ | Kurang Sekali |
| $20\% < V \leq 40\%$ | Kurang |
| $40\% < V \leq 60\%$ | Cukup Baik |
| $60\% < V \leq 80\%$ | Baik |
| $80\% < V \leq 100\%$ | Sangat Baik |

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

3. Analisis data keefektifan media.

Analisis keefektifan media pembelajaran dilakukan terhadap hasil kemampuan berpikir kritis. Perlakuan dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol masing-masing 36 siswa. Langkah pertama uji prasyarat yaitu Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Varians (Bartlett). Kemudian dilakukan Uji-t Sampel Independen (*Independent Samples t-Test*) untuk membandingkan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol. Uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar berpikir kritis siswa. Terakhir untuk memperkuat peningkatan digunakan Uji Ketuntasan belajar individu dan klasikal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media Jejak Timur MCM berbasis Cagar budaya SMAN 1 Semarang dilakukan model pengembangan ADDIE yang terintegrasi dengan pendekatan Design Thinking. Berikut adalah hasil penelitian pada setiap tahapan.

1. Tahap *Analysis*

a. Fase *Empathize*

Temuan dari data yang dikumpulkan dari 90 siswa menunjukkan bahwa hanya sebanyak 33,3% diantaranya menyukai dan memiliki minat yang besar terhadap matematika. Sisi lain sebanyak 66,7% tidak suka karena mengalami perasaan khawatir, stres dan didalam kelas. Sebanyak 75,6% dari siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan sebanyak 65,5% siswa merasa kesulitan dalam berpikir kritis. Kemudian materi yang sulit yaitu logaritma sebesar 54,4%, trigonometri sebesar 52,2%, dan eksponen sebesar 52,2%. Selain itu siswa berharap pembelajaran menarik sebesar 87,8% dan pembelajaran yang memahami kebutuhan siswa sebesar 78,9%.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dalam matematika di kalangan siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah metode pengajaran yang diterapkan oleh guru. Ketidaktepatan dalam memilih metode pengajaran oleh guru dapat memengaruhi proses pembelajaran siswa. Selanjutnya dilakukan *empathy map* gambaran kebutuhan siswa dan guru. Dari hasil *empathy map* siswa dan guru, ditemukan kebutuhan media pembelajaran yang menarik, dan juga mampu mendorong keterlibatan aktif dan eksplorasi mandiri dalam berpikir kritis. Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskanlah kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif yang dapat merangsang daya pikir kritis siswa sekaligus sesuai dengan karakteristik.

b. Fase *Define*

Teknik yang digunakan pada fase *define* yaitu *user persona* dan *How Might We* (HMW). *User persona* dibuat berdasarkan seluruh hasil angket dan hasil wawancara yang telah dilakukan sebelumnya. Sedangkan HMW menjawab pertanyaan untuk mengerucutkan kebutuhan. Hasilnya sebagai berikut :

- 1) Pembelajaran sesuai kebutuhan siswa
- 2) Pembelajaran dengan media yang sesuai siswa
- 3) Metode mengajar yang menarik, kontekstual berbasis masalah.
- 4) Pembelajaran dengan bantuan media seperti media digital, video interaktif, berbasis game dan pembelajaran diluar sekolah
- 5) Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa
- 6) Guru perlu menyiapkan media pembelajaran sesuai kebutuhan siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

2. Tahap Design

Menghasilkan berbagai solusi dengan *brainstorming* dan membuat blueprint media design awal.

a. Fase Ideate

Setelah inti masalah dirumuskan, tahap Ideate merupakan fase penggalan ide melalui *brainstorming*. Kegiatan ini setiap gagasan konkret diarahkan untuk memberikan jawaban langsung terhadap butir-butir pertanyaan tantangan yang telah disusun. Berikut adalah ide konkret yang dihasilkan.

1) Relevansi kurikulum

Kurikulum sekarang lebih banyak menekankan pada penguatan kompetensi berpikir tingkat tinggi (HOTS), profil pelajar Pancasila, serta pembelajaran berbasis konteks kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pengembangan media pembelajaran yang fokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Kemudian terkait materi trigonometri menjadi materi yang sulit dipahami menurut siswa dan guru.

2) Relevansi Strategi Interaktivitas dan Gamifikasi

Ide penelitian memanfaatkan aplikasi Math City Map (MCM) yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Aplikasi MCM membuat siswa menyelesaikan masalah matematika didalam aplikasi dan mampu mendorong meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Cahyani et al., 2024; Cahyono et al., 2015, 2023).

3) Relevansi Keterampilan untuk Era Digital

Ide pemanfaatan android dalam pembelajaran. Ide ini menerangkan bahwa inovasi era digital menjadi sarana untuk mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran. Pemanfaatan alat atau aplikasi digital seperti android,

game, simulasi dan media interaktif berteknologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Fitriani et al., 2025; Hikmawati et al., 2024; Salsabila et al., 2025).

3. Tahap Development

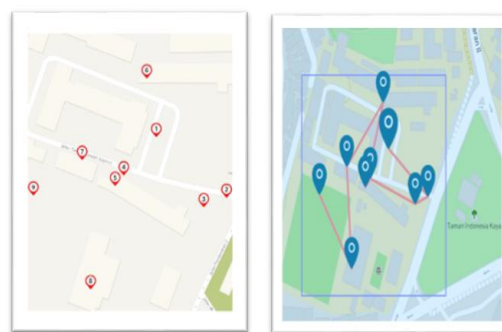
Pada tahap *Development* dan tahap *Prototype*, ide-ide yang telah dikembangkan diwujudkan ke dalam bentuk nyata media.

a. Rancangan Penyusunan Task Design

Penyusunan *task design* merupakan tahapan awal dalam pengembangan media Jejak Timur MathCityMap, dikarenakan kualitas tugas soal secara kontekstual sangat menentukan ketercapaian tujuan pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, materi yang diintegrasikan adalah aplikasi perbandingan trigonometri, khususnya dalam mengukur tinggi bangunan, sudut elevasi maupun depresi di lingkungan Cagar Budaya SMAN 1 Semarang.

b. Penyusunan Alur Trail

Alur trail inti dirancang mengikuti logika pergerakan siswa di lapangan. Alur trail inti diatur seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Trail Jejak Timur

Pada Gambar 2 terdapat lokasi bertanda nomor angka merupakan titik lokasi jelajah dengan urutan yaitu (1) Tiang bendera di halaman utama sekolah; (2) gerbang utama; (3) tugu trias uks; (4)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

tugu logo SMAN 1 Semarang; (5) tangga selatan; (6) tangga utara; (7) tangga depan tu; (8) lampu klasik aula besar; (9) tiang gawang lapangan sepak bola.

c. Pengembangan *Media Jejak Timur*
Pengembangan ini dibuat didalam web portal Math city map agar bisa diakses di aplikasi mathcitymap berbasis android.

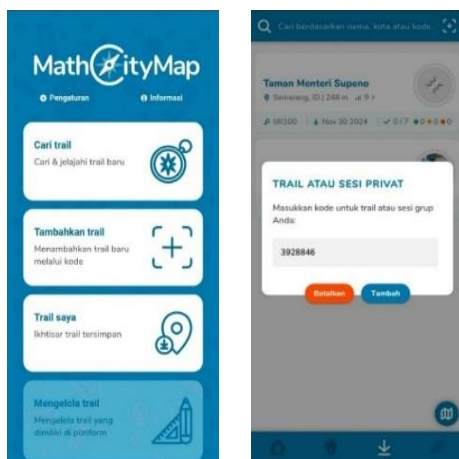


Gambar 3. Portal Math City Map

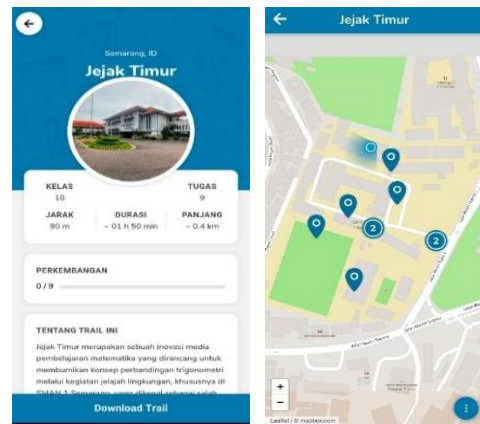
Pada Gambar 3. disajikan portal math city map pada yang digunakan untuk mengakses media dengan web.

d. Tampilan Jejak Timur berbasis aplikasi mobile

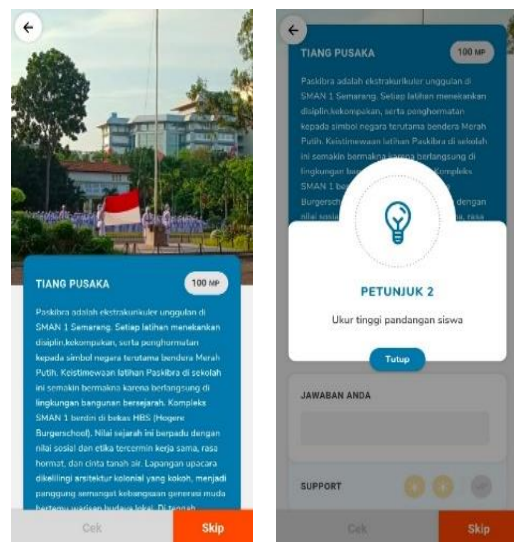
Media Jejak Timur yang telah dirancang selanjutnya diimplementasikan menggunakan aplikasi Math-CityMap Student (MCM Student App). Aplikasi MCM dapat didownload melalui Playstore dan dijalankan dengan kode yang didapat dari guru dari portal web MCM.



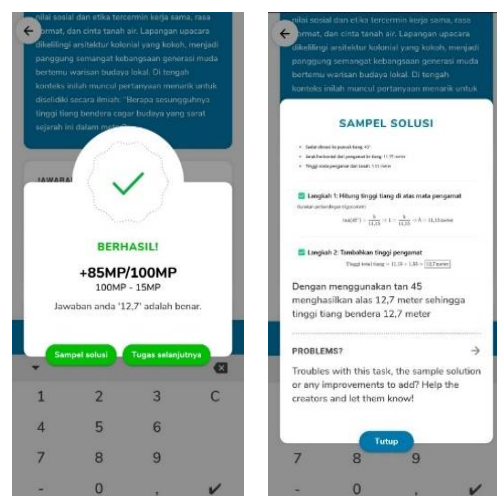
Gambar 4. MCM Student App



Gambar 5. Tampilan Utama dan Maps Trail Jejak Timur



Gambar 6. Soal, Petunjuk



Gambar 7. Poin, Solusi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

Gambar 4 sampai 7 merupakan fitur MCM Student App yang diakses siswa. Pada saat siswa membuka MCM Student App dan memasukkan kode lintasan yang telah ditetapkan, sistem akan menampilkan peta digital interaktif. Peta tersebut memuat tanda lokasi berupa simbol pin yang menunjukkan titik-titik *task* dalam lintasan Jejak Timur. Fitur navigasi pada aplikasi membantu siswa bergerak dari satu objek ke objek berikutnya sesuai urutan yang telah dirancang, sehingga mereka dapat mengikuti jalur pembelajaran secara sistematis. Implementasi Jejak Timur melalui MCM Student App memungkinkan proses pembelajaran matematika berlangsung secara kon-

tekstual, interaktif, dan mandiri. Siswa tidak hanya berhadapan dengan soal abstrak di kelas, tetapi juga diajak untuk mengaitkan konsep matematika dengan objek nyata di lingkungan sekitar (Cahyono et al., 2015). Dengan cara ini, penggunaan aplikasi dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, mampu memecahkan masalah, sekaligus literasi teknologi bagi siswa.

e. Validasi Media

Hasil validasi yang melibatkan ahli materi dan ahli media menunjukkan hasil bahwa media Jejak Timur berada pada kategori sangat layak dan siap untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 3. Hasil validasi ahli media dan materi

| Validasi | Aspek yang Dinilai | Nilai | Hasil |
|----------|---|-------|--------------|
| Materi | Kesesuaian Materi dengan Kurikulum | 100% | Sangat Valid |
| | Keterpaduan dengan Konteks Lingkungan (MCM) | 100% | Sangat Valid |
| | Relevansi dengan Dimensi Profil Lulusan | 92% | Sangat Valid |
| | Soal Berpikir Kritis | 96% | Sangat Valid |
| Media | Desain Visual | 96% | Sangat Valid |
| | Navigasi & Aksesibilitas | 91% | Sangat Valid |
| | Interaktivitas Media | 97% | Sangat Valid |
| | Integrasi Kontekstual | 97% | Sangat Valid |
| | Kesesuaian dengan Siswa | 100% | Sangat Valid |

Hasil pada Tabel 3 menyatakan bahwa rata-rata kevalidan seluruh aspek media berada di atas 90%, sehingga media dinilai sangat valid. Hasil validasi dilihat dari sisi konten materi maupun kualitas media, produk yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan yang tinggi (sangat valid) artinya siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang.

4. Tahap Implementation

Analisis data awal menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki kondisi setara. Uji normalitas dengan Liliefors dan SPSS menunjukkan data berdistribusi normal,

sedangkan uji homogenitas dengan Bartlett menyatakan variansi kedua kelas homogen. Kemudian Hasil uji t dua pihak menunjukkan bahwa hasil perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil rata-rata skor pretest kelas eksperimen (47,19) dan kelas kontrol (45,89). Nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,758 > 0,05$. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal berpikir kritis siswa pada kedua kelas relatif sama. Kemudian dalam pembelajaran kelas eksperimen dilakukan dengan langkah-langkah siswa dalam menjalankan Jejak Timur aplikasi Math City Map sebagai berikut:

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

- a. Siswa diminta untuk akses math city map berbasis android dengan kode trail
- b. Siswa keluar kelas untuk berkeliling mencari tempat sesuai titik kordinat
- c. Siswa menyelesaikan masalah sesuai objek dan titik kordinat
- d. Siswa yang mengalami kesulitan dapat meminta opsi *hint* dalam aplikasi sebagai bantuan yang sudah disiapkan.
- e. Siswa menyelesaikan semua taks dalam trail
- f. Siswa menarik analisis data menjadi kesimpulan dan melakukan evaluasi di kelas.

5. Tahap *Evaluation*

a. Uji Kepraktisan

Analisis kepraktisan media Jejak Timur berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang dilakukan untuk mengetahui apakah media Jejak Timur yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran atau tidak. Sebanyak 36 siswa kelas eksperimen telah mengisi angket respon siswa dan telah didapat hasil analisis kepraktisan media jejak Timur Math City Map berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang yang telah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis angket respon siswa

| No | Aspek | % |
|--------------------------------|---|---------------|
| 1 | Kegunaan Media | 88,33% |
| 2 | Keterlibatan dan Intektivitas | 88,19% |
| 3 | Kontekstualitas (Keterkaitan dengan Lingkungan Nyata) | 90,14% |
| 4 | Pengembangan Berpikir Kritis | 89,03% |
| 5 | Keseluruhan Pengalaman Belajar | 90,56% |
| Jumlah Skor Keseluruhan | | 89,25% |

Dari sisi kepraktisan, hasil angket respon siswa menunjukkan persentase 89,25% dengan kategori sangat baik. Aspek yang dinilai mencakup kegunaan media, keterlibatan, kontekstualitas, pengembangan berpikir kritis, dan keseluruhan pengalaman belajar, semuanya berada di atas 80%. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa menilai media Jejak Timur mudah digunakan, interaktif, relevan dengan lingkungan nyata, dan mendukung pengalaman belajar yang bermakna.

b. Uji Keefektifan

Berdasarkan hasil uji normalitas *posttest*, data kelas eksperimen dan kontrol terbukti berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan Bartlett menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki variansi yang sama. Kemudian dengan analisis uji-t dua pihak hasilnya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil rata-rata *posttest* berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 77,22 dan kelas kontrol sebesar 70,36. Untuk nilai uji t dengan Sig. (2-tailed) = 0,044 < 0,05. Artinya kelas eksperimen penggunaan media Jejak Timur memiliki perbedaan dengan kelas kontrol. Lebih lanjut, uji N-Gain menunjukkan peningkatan kelas eksperimen sebesar 0,61 (kategori cukup efektif), lebih besar dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,44 (kategori kurang efektif). Ketuntasan belajar individu dan klasikal juga memperkuat hasil ini: 78% siswa pada kelas eksperimen mencapai KKM ≥ 70 , melampaui standar ketuntasan klasikal 75%, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 64%. Hal ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan media Jejak Timur lebih efektif dibandingkan kelas kontrol.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran Jejak Timur MCM tidak hanya memenuhi kriteria valid, tetapi juga praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan utama penelitian ini mencakup dua aspek penting, yaitu kepraktisan dan keefektifan media. Dari sisi kepraktisan, hasil angket respon siswa menunjukkan sangat baik sehingga menggambarkan media Jejak Timur MCM mudah digunakan, menarik, relevan dengan lingkungan nyata, serta mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Dari sisi keefektifan bahwa media efektif meningkatkan berpikir kritis karena media dipengaruhi oleh penggunaan konteks cagar budaya menciptakan pembelajaran yang bersifat autentik (*authentic learning*), sehingga siswa lebih mudah mengaitkan konsep matematika dengan realitas. Kedua, pendekatan Math Trail memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi langsung, yang memperkuat proses konstruksi pengetahuan. Ketiga, desain media yang interaktif meningkatkan keterlibatan kognitif dan sosial.

Dari sisi kelebihan, penelitian ini menghadirkan inovasi pembelajaran teknologi yang mengintegrasikan matematika dengan konteks budaya lokal, sehingga tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis tetapi juga menumbuhkan kesadaran budaya siswa. Media yang dikembangkan juga terbukti praktis dan efektif serta mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif. Namun masih ada keterbatasan implementasi penelitian yang masih terbatas pada satu sekolah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Victory et al., (2023), yang menunjukkan bahwa pengembangan kegiatan pembelajaran berbasis Math

Trail yang mengintegrasikan konteks dunia nyata sebagai alat pembelajaran telah berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Keterlibatan siswa dalam penyelidikan langsung terhadap benda atau peristiwa di lingkungan sekitar dapat memperkuat pemahaman konseptual dan meningkatkan keterampilan kognitif tingkat tinggi.

Secara teoretis, penelitian media Jejak Timur MCM ini memperkuat konsep pembelajaran matematika kontekstual berbasis budaya melalui pendekatan Math Trail. Secara praktis, penelitian ini memberikan alternatif strategi pembelajaran yang inovatif dan aplikatif bagi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media “Jejak Timur” Berbasis cagar budaya SMAN 1 Semarang yang terbukti valid, praktis dan efektif. Hasil uji validasi ahli materi maupun media menunjukkan rata-rata kelayakan seluruh aspek media berada di atas 90%, bahwa produk yang dikembangkan telah terbukti sangat valid. Hasil uji kepraktisan dimana hasil respon siswa menunjukkan persentase 89,25% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa siswa menilai media Jejak Timur mudah digunakan, interaktif, relevan dengan lingkungan nyata, dan mendukung pengalaman belajar yang bermakna. Hasil uji efektifitas bahwa implementasi media Jejak Timur berbasis cagar budaya di SMAN 1 Semarang dengan hasil nilai uji t dengan Sig. (2-tailed) = 0,044 < 0,05, uji N-Gain peningkatan sebesar 0,61, KBI dan KBK melampaui standar ketuntasan, Hal itu semua menegaskan bahwa pembelajaran dengan media Jejak Timur efektif dalam meningkatkan berpikir kritis.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

Adapun saran yang bisa diberikan adalah lakukan studi jangka panjang untuk melihat dampak media Jejak Timur meningkatkan berpikir kritis; adaptasi dan uji efektivitas media dengan lokasi tempat lain; dan lakukan dengan konten mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. A. M., & Nugraha, M. L. (2022). Analisis Pemanfaatan Media Pembelajaran Youtube Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik. *Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*, 6(1). <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v6i1.5828>
- Ardila, A., Marzal, J., & Siburian, J. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep siswa dalam memahami materi trigonometri kelas X IPS. *Jurnal Cendekia*, 6(1), 423–444. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1064>
- Ayuni, S., Pasaribu, F. T., & Kumalasari, A. (2024). Desain Media Pembelajaran Berbasis Stem Design Thinking Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Numeracy*, 11(1), 43–57. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v11i1.2582>
- Cahyani, Z. K., Cahyono, A. N., & Waluya, B. (2024). Systematic literature review: Penggunaan aplikasi Math City Map terhadap kemampuan berpikir kritis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 739–743. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3025>
- Cahyono, A. N., Kharis, M., Iqbal, M., Ahsan, M. G. K., Nugraha, A. A., & Rizal, N. (2023). Mendesain MathCityMap Trails di Taman Kota untuk Mendukung Program Smart City Kota Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 657–662. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/672>
- Cahyono, A. N., Ludwig, M., & Marée, S. (2015). Designing mathematical outdoor tasks for the implementation of The MathCityMap-Project in Indonesia. *7th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education, November 2016*, 151–158. www.mathcitymap.eu.
- Dwijayanti, I., Utami, R. E., & Nugroho, A. A. (2021). Peningkatan Kemampuan Tpack Calon Guru: Analisis Kemungkinan Kesalahan Pemahaman Konsep Aljabar Serta Strategi Pencegahannya. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2283. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4119>
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2(4), 1–8. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>
- Erlita, E., & Hakim, D. L. (2022). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1342–1350. <https://doi.org/10.31949/educatio>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

- v8i4.3513
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, 1(1), 1–30.
<https://doi.org/10.5840/inquiryct20132812>
- Fitriani, J., Harjono, H. S., & Rustam. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Android dan Kompetensi Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Menengah Pertama. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 283–294.
<https://doi.org/10.58230/27454312.1818>
- Gusmania, Y., & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Trigonometri. *Jurnal Gantang*, 5(2), 123–132.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2493>
- Hikmawati, Suastra, I. W., Suma, K., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2024). Online lectures with local wisdom context: efforts to develop students' higher-order thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(2), 943–941.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v13i2.25744>
- Ihwan, Z., & Nusantari, D. O. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Soal HOTS. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 531–546.
<https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/8152/3073>
- Luka, I. (2014). Design Thinking in Pedagogy. *Journal of Education Culture and Society*, 5(2), 63–74.
<https://doi.org/10.15503/jecs20142.63.74>
- Luka, I. (2019). Design thinking in pedagogy: Frameworks and uses. *European Journal of Education*, 54(4), 499–512.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12367>
- Lukman, H. S., Agustiani, N., & Setiani, A. (2024). Gamifikasi Bahan Ajar Matematika Smp: Analisis Kepraktisan Dan Efektivitas Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 198.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>
- Molenda, M. (2003). The ADDIE model. *Encyclopedia of Educational Technology*, ABC-CLIO.
- Muslimahayati. (2020). Pengembangan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Berbasis Kearifan Lokal Sumatera Selatan Pada Materi Trigonometri. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 12–20.
<http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>
- Nur, A. S., Waluya, S. B., Rochmad, R., & Wardono, W. (2020). Contextual learning with Ethnomathematics in enhancing the problem solving based on thinking levels. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(3), 331–344.
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.11679>
- Nurwahid, M., & Ashar, S. (2023). Media Pembelajaran Panganmewah dan Jargon untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Plusminus: Jurnal*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.14282>

- Pendidikan Matematika*, 3(2), 221–234.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i2.1338>
- Pramasdyasari, A. S., Aini, S. N., & Setyawati, R. D. (2024). Enhancing Students' Mathematical Critical Thinking Skills through Ethnomathematics Digital Book STEM- PjBL. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 97–112. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i1.1979>
- Purnomo, D. J., Dwijayanti, I., & Nugroho, A. A. (2025). Enhancing Trigonometric Critical Thinking Through Innovative Learning: A Design Thinking Approach. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(2), 2402–2414. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.6891>
- Romadhoni, A., Dwijayanti, I., & Wulandari, D. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Trigonometri Ditinjau dari Konsep Diri. *JIPMat: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 314–323. <https://doi.org/10.32672/perisai.v3i1.464>
- Salsabila, N. A., Salamah, W. I., Daulay, A. H., Badri, L. N., & Salsabila, U. H. (2025). Pemanfaatan Teknologi untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) di Era Digital. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 2(2), 115–125. <https://journal.pipuswina.com/index.php/jippsi/article/view/137>
- Sari, A. R., Al Husnawati, H., Suryono, J., Marzuki, M., & Mulyapradana, A. (2025). Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D. *YPAD Penerbit*.
- Seplyana, D. (2025). *Buku Metodologi Penelitian Dalam Evaluasi Pendidikan*. Penerbit Widina.
- Victory, C. G., Adriantoro, A. A., & Rudhito, M. A. (2023). Pengembangan Math Trail Menggunakan MathCityMap Berbasis Etnomatematika Embung Tambakboyo Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 11(2), 141–160. <http://dx.doi.org/10.25139/smj.v11i2.6410>
- Vignoli, M., Roversi, S., Jatwani, C., Tiriduzzi, M., & Finocckì, C. (2022). Evolving the “How Might We?” Tool to Include Planetary Boundaries. *Proceedings of the Design Society*, 2, 1159–1168. <https://doi.org/10.1017/pds.2022.118>
- Wijaya, D. H., Pinem, S., & Ridwan, M. (2025). Optimalisasi User Interface dan User Experience Aplikasi Whoosh dengan Design Thinking dan UEQ. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 12(3), 443–458. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v12i3.11925>