

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
APLIKASI *MOBILE* UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh:

**DAKA HELDIAN
NPM 2113025020**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI *MOBILE* UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh

DAKA HELDIAN

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA. Jenis penelitian pengembangan yang digunakan adalah R&D (*research and development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Desain uji coba kecil untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk dan uji coba kelompok besar untuk melihat keefektifan produk. Desain pada uji coba kelompok besar dalam penelitian ini menggunakan penelitian *One Sample Test*. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dan angket pengisian. Hasil penelitian pengembangan diperoleh bahwa aplikasi *mobile* yang dikembangkan telah teruji validitas, kepraktisan dan keefektifannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Uji kevalidan melalui uji ahli materi memperoleh nilai sebesar 91,75% dan uji ahli media memperoleh nilai sebesar 90%, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Uji kepraktisan melalui uji coba penggunaan terhadap peserta didik dalam kelompok kecil memperoleh penilaian sebesar 93% dan terhadap satu guru mata pelajaran informatika mendapatkan hasil 90% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Sementara uji keefektifan melalui Uji *N-gain* dan Uji *Paired Sample T-test* diperoleh hasil Uji *N-gain score* mendapat nilai rata-rata 0,66 yang termasuk kategori sedang. Pada uji *Paired Sample T-test* menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Aplikasi *Mobile* layak digunakan dan efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : Media Pembelajaran Interaktif, *Thunkable*, *Airtable*, Aplikasi *Mobile*, Berpikir Kritis

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE LEARNING MEDIA BASED ON MOBILE APPLICATIONS TO TRAIN STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES

By

DAKA HELDIAN

The development of this research aims to develop interactive learning media based on mobile applications on computational thinking materials that are valid, practical, and effective to train critical thinking skills of grade X high school students. The type of development research used is R&D (research and development) using the ADDIE development model. Small trial design to determine the level of product practicality and large group trials to see the effectiveness of the product. The design of the large group trial in this study used One Sample Test research. The instruments in this study used observation, interviews, and questionnaires. The results of the development research obtained that the mobile application developed had been tested for validity, practicality and effectiveness to train critical thinking skills. The validity test through the material expert test obtained a value of 91.75% and the media expert test obtained a value of 90%, both of which were included in the very valid category. The practicality test through the trial of use on students in small groups obtained an assessment of 93% and an evaluation by one informatics teacher yielded a score of 90%, classified as very practical category. Meanwhile, the effectiveness test through the N-gain Test and the Paired Sample T-test obtained the results of the N-gain score test with an average value of 0.66 which is included in the moderate category. The Paired Sample T-test produced a Sig. (2-tailed) value of 0.000 < 0.05. Based on these results, it can be concluded that the development of interactive learning media based on Mobile Applications is feasible to use and effective in training students' critical thinking skills.

Keywords: *Interactive Learning Media, Thunkable, Airtable, Mobile Application, Critical Thinking*

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS APLIKASI *MOBILE* UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**Oleh
Daka Heldian**

(Skripsi)

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS APLIKASI *MOBILE* UNTUK
MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : Daka Heldian

Nomor Pokok Mahasiswa : 2113025020

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

**Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam**

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.
NIP 197303101998022001


Daniel Rinaldi, S.T., M.Eng.
NIP 199305052022031008

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Murhanurwati, M.Pd.
NIP 196708081991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.**



Sekretaris : **Daniel Rinaldi, S.T., M.Eng.**



Penguji

Bukan pembimbing : **Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Abet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.

NIP 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daka Heldian

NPM : 2113025020

~ Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Alamat : Gedung Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar
Lampung, Provinsi Lampung

dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi *Mobile* untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”** adalah benar hasil karya penulis bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini sudah mengikuti kaidah penulisan karya tulis Ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran, maka penulis bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bandarlampung, 26 Juni 2025

Penulis



Daka Heldian

2113025020

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Giriklopomulyo, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung pada tahun 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Suheri dan Ibu Soimah. Penulis mengawali Pendidikan formal Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Tanjung Harapan yang diselesaikan pada tahun 2015, penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 2 Sekampung sampai pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Sekampung dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2021. Tahun 2021, penulis diterima di Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada program studi Pendidikan Teknologi Informasi. Selama menjadi mahasiswa penulis cukup aktif mengikuti kegiatan. Pada bidang non akademik penulis aktif pada beberapa cabang olahraga diantaranya adalah bulu tangkis telah meraih juara 3 tingkat jurusan, futsal juara 1 tingkat jurusan, dan bola voli tingkat jurusan maupun tingkat universitas. Selain itu penulis juga cukup aktif pada kegiatan organisasi dalam kampus yaitu Formatif FKIP Universitas Lampung sebagai salah satu pimpinan divisi sosial dan hubungan masyarakat Formatif pada tahun 2022 sampai dengan selesai, dan HIMASAKTA penulis ditugaskan tanggung jawab salah satunya sebagai ketua pelaksana pada salah satu kegiatan tahun 2022. Selain itu, pada pertengahan tahun 2024, penulis melaksanakan Praktik Industri (PI) di BPMP Provinsi Lampung yang ditempatkan dalam divisi Publikasi dan Komunikasi. Penulis juga memiliki beberapa pekerjaan disamping waktu kuliah yaitu sebagai *Conten Writer SEO* dan *Jasa Desain Grafis Editing*.

MOTO HIDUP

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS Al-Baqarah : 286)

“Motivasi itu sementara, tapi disiplin dan fokus adalah kunci untuk meraih sebuah kemenangan”

(Timothy Ronald)

“Tidak ada manusia yang selalu berhasil, namun ada manusia yang selalu mencoba untuk berhasil”

(Daka Heldian)

“Hidup bukan hanya tentang pilihan, namun juga takdir. Sebagai mana bentuk yang paling kau pilih, jangan pernah lupa Sang pencipta yang menentukan”

(Daka Heldian)

“Keberhasilan dari suatu usaha adalah ketika dapat melihat sejauh mana kegagalan yang telah dilewati”

(Daka Heldian)

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan sebagai wujud pencapaian istimewa kepada orang tua tercinta, Ibu Soimah dan Bapak Suheri sebagai alasan penulis tetap hidup sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan di Universitas Lampung.

Seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya namun selalu teringat dalam benak pikiran, penulis mengucapkan banyak terima kasih telah sempat kebersamaan penulis walaupun akhirnya berpisah. Penulis menyadari bahwa bagian terindah dari takdir adalah ketika seseorang hanya cukup usaha dan menjalaninya untuk menikmati sementara yang ada.

Keluarga “Anak Kapling” sebagai bentuk rekan-rekan seperjuangan yang terbentuk dalam masa perkuliahan telah menjadi rumah kedua terikat seperti persaudaraan yang erat, selalu ada dalam suka dan duka, telah banyak memotivasi penulis bahwa kami akan sukses bersama-sama dalam impian masing-masing yang kemudian akan bertemu kembali dititik keberhasilannya.

Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per-satu.

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur selalu kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasul Muhammad Shallahu Alaihi Wa Sallam yang kita nantikan syafaatnya di yaumul kiamah kelak.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi *Mobile* untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Suheri dan Ibu Soimah, sebagai kedua orang tua dari penulis. Terima kasih yang paling pertama penulis ucapkan dengan tulus bahwa karenanyalah penulis selalu sehat, kuat, berdedikasi tinggi, dan selalu optimis dalam setiap tujuan yang penulis tempuh. Walaupun tidak sempat duduk dibangku perkuliahan namun mereka berusaha keras demi memberikan kesempatan pendidikan yang lebih baik dari yang telah mereka lalui sebelumnya kepada kedua anaknya, harapan yang selalu ada dalam setiap Doa yang penulis panjatkan “Semoga Tuhan selalu menjaga mereka untuk dapat melihat anak-anaknya sukses dunia dan akhirat, karena anaknya ini sedang berusaha dengan sangat keras memperjuangkan apa yang telah kedua orangtuanya harapkan” .

2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afrian, D.E.A.,IPM., selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
4. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas lampung.
5. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan sebagai Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi. Sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah berkenan membimbing selama perkuliahan.
6. Bapak Daniel Rinaldi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
7. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang bermanfaat bagi skripsi ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi FKIP Universitas Lampung.
9. Kepala sekolah, guru, dan peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Bandar Lampung yang telah mengizinkan dan membantu penulis selama penelitian.
10. Keluarga besar yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa selama proses penulisan skripsi.
11. Seseorang yang kini tidak dapat penulis sebutkan namanya namun telah sempat kebersamaian penulis dengan sangat tulus untuk setiap langkah, menghabiskan tidak sedikit waktu, tenaga, dan pikiran. Walaupun tidak bersama lagi, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penulis harapkan semoga hal baik selalu menyertai dirinya.
12. Keluarga Anak Kapling yang senantiasa memberikan semangat, bantuan, dukungan, dan kebersamaannya dalam suka dan duka.
13. Sahabat KKN Negara Ratu Natar 2024 yang telah memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
14. Teman seperjuangan, Pendidikan Teknologi Informasi Angkatan 2021 atas kebersamaannya selama perkuliahan.

15. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Banyak hal yang telah terlewati, perihal kesedihan yang selalu mengguncang hati, rasa tidak tenang dalam benak pikiran, namun tetap mampu mengendalikan diri sampai tahap penyelesaian adalah suatu hal yang perlu juga di apresiasikan dan diabadikan dalam sebuah karya ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kemajuan bersama. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandarlampung, 26 Juni 2025

Penulis



Daka Heldian

2113025020

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pengembangan Media	11
2.2 Media Pembelajaran Interaktif	13
2.3 Aplikasi <i>Mobile</i>	14
2.4 Berpikir Kritis	15
2.5 <i>Thunkable</i>	17
2.6 <i>Airtable</i>	19
2.7 Analisis Kurikulum Materi Berpikir Komputasional.....	21
2.8 Penelitian Relevan	23

III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Desain Penelitian	25
3.3 Prosedur Pengembangan.....	26
3.4 Instrumen Penelitian.....	30
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.6 Teknik Analisis Data.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian Pengembangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Desain (<i>Design</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Implementasi (<i>Implementation</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Produk.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Kevalidan Produk Aplikasi <i>Mobile</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Kepraktisan Produk Aplikasi <i>Mobile</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Keefektifan Produk Aplikasi <i>Mobile</i>	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator Berpikir Kritis.....	17
2. Analisis Keluasan dan Kedalaman Materi	22
3. Penelitian Relevan.....	23
4. Desain Penelitian <i>One Group Pre-test Post-test Design</i>	30
5. Penilaian Skala <i>Likert</i> Pada Angket Uji Kevalidan Produk	33
6. Skala <i>Likert</i> pada Angket Uji Kepraktisan Produk	33
7. Kriteria Kepraktisan Produk	34
8. Kriteria nilai <i>N-Gain</i>	35
9. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi <i>Mobile</i>	Error!
Bookmark not defined.	
10. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi <i>Mobile</i>	Error! Bookmark not defined.
11. Persentase Indikator Berpikir Kritis (<i>Pre-test</i>). Error! Bookmark not defined.	
12. Persentase Indikator Berpikir Kritis (<i>Post-test</i>)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
13. Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	Error! Bookmark not defined.
14. Hasil Uji Normalitas.	Error! Bookmark not defined.
15. Hasil Uji <i>N-Gain</i>	Error! Bookmark not defined.
16. Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	Error! Bookmark not defined.
17. Hasil Uji Validator.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan Awal <i>Thunkable</i>	18
2. Tampilan Awal <i>Airtable</i>	19
3. Model Pengembangan ADDIE.....	26
4. Prosedur Pengembangan ADDIE.....	27
5. Flowchart Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi <i>Mobile</i>	Error!
Bookmark not defined.	
6. Hasil Validitas Ahli Materi.....	Error! Bookmark not defined.
7. Hasil Validitas Ahli Media	Error! Bookmark not defined.
8. Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	Error! Bookmark not defined.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi telah menjadi tolak ukur dalam kualitas dan keberhasilan suatu pendidikan. Khususnya pada abad 21, peranan teknologi dan informasi menjadi pokok utama dalam keberlangsungan proses pembelajaran dengan perkembangan yang pesat dan canggih. Membekali peserta didik dengan kemampuan dan keterampilan pada abad ini sangat penting agar mampu berkompetisi di era global. Untuk menghadapi tantangan abad ini, peserta didik perlu menguasai kemampuan dan keterampilan penting yang sering disebut sebagai 4C, yaitu (*creative thinking, critical thinking and problem solving, communication, and collaboration*) (Fitria dan Fitrihidajati, 2023). Aisyah dkk. (2017) dalam penelitiannya mengatakan bahwa di abad 21, peserta didik harus mempelajari kemampuan dan keterampilan 4C, yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis atau *critical thinking*.

Facione (2015) menjelaskan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan pengaturan diri dalam mengambil keputusan yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, serta inferensi, dan juga penyajian yang didasarkan pada bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang menjadi landasan dalam pengambilan keputusan tersebut. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang melibatkan proses memecahkan masalah, menganalisis fakta secara mendalam, menciptakan

ide-ide baru, menarik kesimpulan yang logis, serta mengevaluasi argumen dengan cermat dan teliti (Fitria dan Fitrihidajati, 2023). Lebih lanjut, menurut Agnafia (2018) menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis suatu situasi secara mendalam berdasarkan fakta dan bukti yang tersedia, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang tepat dan logis. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan pengaturan diri dalam menganalisis fakta, bukti, dan situasi secara mendalam untuk memecahkan masalah, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan yang logis dan tepat berdasarkan metode dan kriteria yang relevan.

Berpikir kritis sebagai kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, merupakan salah satu ketentuan dalam kurikulum yang ada didalam sistem pendidikan pada saat ini. Berdasarkan pada Kurikulum Merdeka Belajar, pengembangan peserta didik menjadi prioritas utama dengan tujuan membentuk generasi muda yang mampu salah satunya yaitu berpikir secara kritis (Novelti dkk., 2023). Madhakomala dkk. (2022) juga menjelaskan bahwa Kurikulum Merdeka Belajar menekankan pentingnya pelajar dan mahasiswa untuk menguasai keterampilan berpikir kritis sebagai kunci dalam mencapai proses pembelajaran yang optimal. Namun, saat ini kemampuan berpikir kritis belum dimiliki oleh setiap individu peserta didik.

Kemampuan berpikir kritis pada setiap individu harus dilatihkan, salah satunya dalam proses pembelajaran agar mendapatkan hasil yang optimal dalam membentuk diri agar mampu mengambil suatu keputusan dengan tepat. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat dicapai melalui penggunaan media yang sesuai dan efektif (Jannah & Atmojo, 2022). Hendi dkk. (2020) juga mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik bisa diasah dan ditingkatkan melalui penggunaan media pembelajaran yang sesuai dan efektif, yang mendukung proses pengembangan kemampuan tersebut. Penggunaan media pembelajaran menjadi faktor besar sebagai strategi alternatif yang efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Media pembelajaran sebagai penunjang menjadi bagian yang tidak bisa dilepaskan dalam suatu keberlangsungan proses pembelajaran.

Media dalam konteks pembelajaran kini tidak hanya terbatas pada buku dan papan tulis, melainkan sudah berkembang mencakup beragam seperti media visual, audio, serta interaktif (Saman, 2023). Menurut Amatullah dkk. (2022) berpendapat bahwa media pembelajaran interaktif adalah sarana untuk menyampaikan informasi dari pendidik kepada peserta didik, yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara manusia dengan teknologi melalui sistem aplikasi dan penggunaan perangkat elektronik sebagai bagian dari metode pembelajarannya. Media pembelajaran saat ini banyak mengujicobakan produk baru dari dampaknya perkembangan teknologi yang mengarah sebagai bentuk media yang lebih efisien dan memiliki dampak besar ke peserta didik secara langsung. Oleh karena itu, perlu diupayakan inovasi baru dalam konteks perkembangan teknologi yang berguna langsung kedalam pendidikan seperti media pembelajaran yang interaktif.

Media pembelajaran interaktif merupakan alat perantara yang digunakan guru untuk menyampaikan materi kepada peserta didik, di mana penggunaannya memicu interaksi timbal balik antara peserta didik dan media, menciptakan hubungan yang saling berkaitan serta menimbulkan aksi dan reaksi yang berkesinambungan antara keduanya (Yanto, 2019). Interaktif dalam konteks media pembelajaran merujuk pada komunikasi yang berlangsung secara dua arah, di mana setiap pihak terlibat dalam aksi dan reaksi yang saling mempengaruhi, aktif berpartisipasi, serta memiliki hubungan yang timbal balik antara satu dengan yang lainnya. Penggunaan media pembelajaran interaktif memiliki peran penting bagi pendidik dalam mendukung proses belajar mengajar, khususnya dalam memfasilitasi transfer pengetahuan kepada peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih efektif (Aji Silmi dan Hamid, 2023). Dalam era globalisasi saat ini, media pembelajaran interaktif dinilai lebih sesuai digunakan sebab peserta didik yang sudah diberikan akses perangkat

teknologi seperti komputer, laptop, dan penggunaan *smartphone* dalam berlangsungnya proses pembelajaran di dalam kelas.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan di SMAN 5 Bandar Lampung dengan melibatkan beberapa peserta didik dan satu guru pengampu mata pelajaran Informatika kelas X dengan proses awal wawancara, diketahui bahwa kurangnya inovasi media pembelajaran menjadi dampak yang cukup besar bagi keberlangsungan dan kenyamanan proses belajar mengajar. Beberapa peserta didik mengatakan bahwa untuk media guru masih terfokus pada hanya pada buku, dan powerpoint sehingga peserta didik diharuskan untuk lebih sering mencatat baik materi maupun tugas yang diberikan walaupun terkadang diperbolehkan menggunakan perangkat *mobile* berupa *smartphone* untuk akses informasi apabila diperlukan. Hal ini dapat mempengaruhi peserta didik secara langsung dalam melatih kemampuan berpikir kritis setiap individu yang disebabkan oleh ketidakfokusan dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dikelas dengan permasalahan kurangnya minat oleh penggunaan media sebagai penyampaian materi pembelajaran.

Guru juga mengatakan bahwa dalam melatih kemampuan berpikir kritis secara signifikan, pendidik harus mampu mempersiapkan produk media atau menyiapkan bahan ajar yang mampu mengajak peserta didik ikut dan terfokus secara langsung dalam menerima pembelajaran yang diajarkan. Dalam hal ini guru ingin menginovasikan berupa media pembelajaran interaktif baru berbasis seperti aplikasi di *smartphone*, *website*, maupun *linksite* yang memudahkan peserta didik dalam mengakses materi, mudah dipahami, dan memiliki tampilan yang menarik sehingga mampu mengajak peserta didik dalam melatih kemampuan berpikir kritis mereka, mengingat bahwa dalam mata pelajaran informatika di kelas peserta didik diizinkan oleh guru boleh menggunakan perangkat *smartphone* apabila diperlukan untuk mengakses informasi. Dengan memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran yang baru dan interaktif diharapkan dapat

melatihkan kemampuan berpikir kritis peserta didik tanpa paksaan dan dengan inisiatif individual dalam ketertarikan mengikuti proses pembelajaran yang berlangsung.

Peranan teknologi digital menjadi fokus utama dalam menciptakan suatu produk baru yang fleksibel dan kompetibel, terkhusus bagi dunia pendidikan. Menurut Pristiwanti dkk. (2022) menyatakan bahwa dalam sistem pendidikan terjadi proses transformasi yang bertujuan untuk mengubah peserta didik menjadi individu yang terdidik sesuai dengan tujuan pendidikan yang diterapkan. Hanifah dkk. (2020) mengatakan dalam tujuan upaya meningkatkan kualitas pendidikan, penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sangat penting, terutama dalam mendukung dan memperkuat proses pembelajaran agar lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan saat ini. Lebih lanjut, Rizkia (2024) memperjelas bahwa pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan sekolah untuk menyajikan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan selaras dengan gaya belajar peserta didik di era *modern*, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan menyenangkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dkk. (2022) berupa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi tata surya, didapatkan hasil kepraktisan media yaitu sebesar 96,5%. Mendapatkan respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif memiliki nilai sebesar 94%. Menilai keefektifan media yang dilihat dari hasil tes *pretest* dan *posttest* yang sesuai dengan indikator berpikir kritis Facione, didapati skor gain untuk kemampuan berpikir kritis yaitu 0,58 termasuk dalam kategori sedang. Sehingga menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Fitria & Fitrihidajati (2023) terkait pengembangan media *PowerPoint* interaktif untuk submateri pencemaran

lingkungan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA, di dapatkan hasil validitas media mencapai 92,50%, yang menunjukkan interpretasi sangat valid, dan kepraktisan media berdasarkan aktivitas pelaksanaan mencapai 100% dengan interpretasi sangat praktis. Hasil pada fitur “Ayo Menentukan”, “Video-Bio”, dan “Tugas Mandiri” menunjukkan 85,11% tuntas dengan interpretasi praktis, serta berdasarkan respon peserta didik yang mencapai 97,49% dengan interpretasi sangat praktis.

Dari hasil penelitian pendahuluan secara keseluruhan serta beberapa penelitian terdahulu yang telah didapatkan, disimpulkan bahwa dibutuhkannya media pembelajaran interaktif berbasis produk dari teknologi yang dapat diakses dengan mudah melalui perangkat seperti laptop, *smartphone*, dan tablet dapat meningkatkan upaya dalam melatih kemampuan peserta didik secara langsung. Sejalan dengan keinginan guru bahwa peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* terkhusus pada materi berpikir berpikir komputasional sebagai uji coba pengembangan yang lebih berfokus pada alat berupa media dalam melatih kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Dengan penggunaan perangkat keras seperti komputer atau laptop milik sekolah yang masih terbatas dan tidak selalu digunakan untuk peserta didik, berdasarkan hasil analisis yang ada maka aplikasi *mobile* disetujui sebagai media pembelajaran baru yang akan dikembangkan di sekolah. Hal ini juga merupakan kesimpulan data analisis bahwa peserta didik semua telah memiliki perangkat *mobile* berupa *smartphone* dan sering digunakan sebagai media pencarian informasi saat pembelajaran di dalam kelas.

Aplikasi *mobile* merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada perangkat *mobile* seperti *smartphone*, tablet, iPod, dan lainnya yang beroperasi secara mandiri dengan dukungan sistem operasi yang sesuai dengan perangkat tersebut (Voutama & Novalia, 2021). Aplikasi *mobile* umumnya memiliki sistem operasi sendiri dan memiliki versi disetiap generasinya. Beberapa sistem operasi pada perangkat *mobile* yang

umumnya diketahui dan hampir di miliki oleh setiap individu seseorang adalah sistem operasi berbasis Android dan Apple Ios. Namun, pada penelitian ini hanya berfokus pada aplikasi *mobile* dengan sistem operasi android saja yang dinilai menjadi sistem operasi paling familiar dan hampir digunakan oleh seluruh guru dan peserta didik disekolah.

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet, serta digunakan untuk mendukung berbagai aplikasi pada perangkat tersebut, termasuk *Personal Digital Assistant* (PDA) (Fitriani dkk., 2019). Android menjadi *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan berbagai aplikasi yang dapat digunakan oleh beragam perangkat *mobile*, memungkinkan fleksibilitas dalam pengembangan dan penggunaan aplikasi pada berbagai jenis perangkat bergerak (Medikano dkk., 2023). Umumnya perangkat *mobile* dengan sistem operasi android memiliki harga yang terjangkau dan mudah dicari di berbagai toko penjualan perangkat digital. Sehingga sudah umum jika perangkat *mobile* yang paling banyak digunakan sekarang bahkan dalam dunia pendidikan adalah bersistem operasi Android.

Berdasarkan uraian di atas, perancangan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik diharapkan dapat memberikan banyak manfaat positif dalam pembelajaran. Manfaat positif yang meliputi ilmu pengetahuan, keterampilan, kecermatan, dan peserta didik secara individual yang mampu mengambil keputusan dengan yakin dan tepat. Peneliti memperhatikan semua data yang diperoleh dan menganalisisnya, kemudian mengembangkan produk sesuai dengan kebutuhan dan tepat sasaran bagi penggunaanya. Melalui inovasi dari perkembangan teknologi terhadap sektor pendidikan, diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada, dan memberikan kontribusi untuk peningkatan mutu pendidikan dalam negeri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik?
2. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik?
3. Bagaimana keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil kevalidan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Mengetahui hasil kepraktisan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3. Mengetahui keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah diuraikan, diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi Peserta Didik

Memberikan media pembelajaran baru yang interaktif dengan berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dan memudahkan dengan proses pembelajaran yang lebih fleksibel.

2. Bagi Guru

Memberikan inovasi media pembelajaran baru yang interaktif berbasis aplikasi *mobile* dalam menyampaikan ilmu pengetahuan dan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3. Bagi Dunia Pendidikan

Meningkatkan kualitas pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi sebagai inovasi produk media pembelajaran baru yang berbasis aplikasi *mobile* sebagai produk media yang melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

4. Bagi Peneliti Lain

Dapat menjadi referensi atau sumber informasi terkait pengembangan media pembelajaran interaktif baru berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, baik berupa isi maupun metode dan model yang digunakan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini, diuraikan untuk membatasi agar peneliti tidak menyimpang dari fokus dan tujuan yang dicapai adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan rancangan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* menggunakan *platform Thinkable*.
2. Layanan *database* yang digunakan adalah *platform Airtable*.
3. Produk media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* hanya dapat digunakan dalam perangkat *smartphone* bersistem operasi *Android*.

4. Media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* ditujukan untuk peserta didik SMA kelas X (Fase E) kurikulum merdeka, fokus pada materi berpikir komputasional dalam mata pelajaran informatika.
5. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluatuion*).
6. Pengujian pengembangan sebelum ke tahap implementasi hanya diujikan kepada validator ahli yaitu ahli media dan ahli materi.
7. Tahap implementasi dilakukan di SMAN 5 Bandar Lampung berupa uji kelompok kecil dan respon pengguna guru untuk kepraktisan media dan uji kelompok besar menggunakan satu kelas X untuk melihat keefektifan media dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.
8. Tahap evaluasi berupa bentuk klarifikasi terhadap keefektifan penggunaan media dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan Media

Pengembangan merupakan proses perancangan yang melibatkan penggabungan berbagai elemen secara terstruktur untuk menciptakan suatu produk yang terintegrasi, dengan tujuan memenuhi kebutuhan spesifik atau mencapai hasil yang optimal (Priyanto, 2009). Media merupakan berbagai jenis sarana yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi atau pesan kepada audiens, baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan tujuan memperluas jangkauan dan mempermudah komunikasi (Hasanah, 2020). Menyimpulkan dari dua kutipan tersebut dapat diambil pengertian bahwa pengembangan media merupakan proses perancangan suatu produk baru yang melibatkan penggabungan berbagai elemen secara terstruktur untuk menciptakan sarana yang digunakan dalam menyampaikan informasi atau pesan, dengan tujuan memenuhi kebutuhan spesifik, memperluas jangkauan, dan mempermudah komunikasi. Pengembangan media mengacu pada usaha untuk menciptakan atau menyempurnakan suatu alat, bahan, atau materi yang digunakan dalam proses pembelajaran serta penyampaian informasi kepada peserta didik. Biasanya, pengembangan media dilakukan dengan menggunakan model pengembangan yang terstruktur dan sistematis untuk memastikan efektivitasnya.

Model pengembangan ADDIE sebagai model yang digunakan dalam penelitian pengembangan media kali ini mencakup *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Safitri dan Aziz (2022)

menjelaskan bahwa model ADDIE merupakan model pengembangan yang fleksibel dan dapat diterapkan untuk berbagai jenis pengembangan produk, termasuk bahan ajar karena kemampuannya untuk beradaptasi dengan beragam situasi, serta proses revisi dan evaluasi di setiap tahapannya, menjadikan model ini tetap relevan dan efektif untuk digunakan dalam berbagai konteks pengembangan. Model ADDIE dipilih dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* dalam penelitian ini dikarenakan memiliki tahap implementasi dan evaluasi yang akan dapat memberikan keefektifan dalam melatih kemampuan berpikir kritis kepada peserta didik. Model pengembangan ADDIE memiliki keunggulan karena prosedur kerjanya yang sistematis, di mana setiap tahap harus dijalankan secara berurutan dan tidak boleh dilakukan secara acak, sehingga memastikan proses berjalan lebih terstruktur dan efisien (Rochimah, 2019).

Model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran berperan penting dalam memastikan media tersebut dirancang dan dikembangkan secara optimal, sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, serta efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, model ini juga mendukung perbaikan berkelanjutan melalui umpan balik dan evaluasi dari pengguna. Branch (2009) menjelaskan bahwa prosedur pengembangan model ADDIE meliputi 5 tahapan:

1. Menganalisis kebutuhan sistem pembelajaran, kondisi pembelajaran di lingkungan, serta tujuan penggunaan media.
2. Merancang rencana pengajaran yang didasarkan pada hasil analisis.
3. Mengembangkan media pembelajaran dengan melibatkan rekan atau pakar untuk memperoleh masukan.
4. Menerapkan media pembelajaran dan meminta umpan balik dari pengguna terkait kualitasnya.
5. Memeriksa dan merevisi apabila diperlukan dari media pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi yang ingin dicapai.

2.2 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran saat ini banyak mempergunakan penemuan-penemuan berupa perkembangan teknologi terbaru sebagai media yang lebih efisien dan memiliki dampak besar ke peserta didik secara langsung. Firmadani (2020) menjelaskan bahwa penggunaan media dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, merangsang kemampuan mereka dalam menulis, berbicara, dan berimajinasi, sehingga membuat proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien, sekaligus mempererat interaksi positif antara pengajar dan peserta didik. Lebih lanjut menurut Harsiwi & Arini (2020), pemanfaatan media dalam proses pembelajaran dapat memberikan dampak positif dan menawarkan manfaat yang signifikan dalam mendukung peserta didik untuk belajar dengan lebih efektif. Disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat memiliki dampak yang besar bagi seluruh peserta didik baik berupa semangat belajar, fokus, dan ketertarikan dalam mengikuti pembelajaran yang sedang berlangsung.

Media pembelajaran saat ini dapat dikatakan baik apabila memiliki unsur interaktif dalam penggunaannya sebagai alat dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran interaktif adalah sistem pengajaran yang menyajikan materi dalam bentuk teks, audio, dan video dengan dukungan komputer, di mana peserta didik tidak hanya bersifat pasif, tetapi juga secara aktif memberikan respon yang mempengaruhi kecepatan serta urutan penyajian materi (Wahyudi, 2014). Media pembelajaran interaktif dirancang untuk memperjelas penyampaian pesan dan informasi, serta untuk mengatasi keterbatasan yang ada pada indra, ruang, waktu, dan objek yang sulit diakses, baik yang berukuran sangat besar maupun sangat kecil, yang dapat ditampilkan dengan bantuan alat seperti mikroskop, film, slide, atau gambar visual (Zulhelmi dkk., 2017). Dalam konteks media pembelajaran interaktif,

bentuk media yang dibuat umumnya merupakan sebuah perangkat lunak seperti aplikasi, *website*, maupun sejenis *linksite*.

Karakteristik media pembelajaran interaktif menurut Maya (2022) yaitu: 1) Mengombinasikan berbagai media, seperti elemen audio dan visual secara bersamaan, 2) Bersifat interaktif, yang memungkinkan pengguna memberikan respons, 3) Bersifat mandiri, yaitu materi disajikan secara lengkap dan mudah diakses sehingga pengguna dapat menggunakannya secara independen. Dian (2022) juga memaparkan bahwa media pembelajaran interaktif memiliki empat fungsi utama: 1) Fungsi atensi, yang bertujuan untuk meningkatkan keinginan belajar peserta didik melalui penggunaan media pembelajaran, 2) Fungsi afektif, dengan memanfaatkan media visual untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik, 3) Fungsi kognitif, yang merupakan strategi untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran, membantu peserta didik memahami dan mengingat materi yang disampaikan melalui media, serta 4) Fungsi kompensatoris, yang mendukung peserta didik dengan kesulitan dalam menangkap, mengorganisir, dan mengulang materi pembelajaran. Disimpulkan bahwa dengan adanya media pembelajaran interaktif dapat menjadi dampak besar yang positif bagi peserta didik. Oleh karena itu peneliti dalam penelitian ini ingin mengembangkan media pembelajaran interaktif dengan basis yang baru berupa aplikasi *mobile* sebagai pemanfaatan dari perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan.

2.3 Aplikasi *Mobile*

Menurut KBBI, aplikasi adalah suatu implementasi dari perancangan sistem yang berfungsi untuk mengolah data dengan mengikuti aturan atau sintaks bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi merupakan program yang sudah siap digunakan dan dirancang untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna, dengan tujuan menghasilkan output yang lebih akurat dan sesuai

dengan tujuan utama dari pembuatan aplikasi tersebut (Abdurahman dan Riswaya, 2014). Menurut Malimbe dkk. (2021) juga dijelaskan bahwa aplikasi dapat diartikan sebagai alat bantu yang berfungsi untuk mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan, sehingga memberikan efisiensi tanpa menambah beban bagi penggunanya. Aplikasi umumnya digunakan untuk perangkat *device* (komputer dan laptop), dan perangkat *mobile* (*smartphone* dan tablet baik berjenis android, ios, maupun lainnya).

Aplikasi *mobile* merujuk pada pengembangan aplikasi untuk perangkat genggam seperti PDA atau ponsel, di mana aplikasi tersebut sudah terpasang saat produksi perangkat atau dapat diunduh oleh pengguna melalui toko aplikasi maupun *platform* distribusi perangkat lunak *mobile* lainnya (Voutama dan Novalia, 2021). Fokus utama aplikasi *mobile* yang akan dirancang dalam penelitian ini adalah beroperasi sistem android saja. Android merupakan sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat *mobile*, mencakup komponen utama seperti sistem operasi, *middleware*, serta berbagai aplikasi yang memungkinkan fungsionalitas yang luas dan beragam (Putra dkk., 2016). Aplikasi *mobile* pada sistem operasi android juga memudahkan pengguna dalam mengaplikasikan ke perangkat *smartphone* yang dimiliki sebab tidak memerlukan proses yang lama dalam proses instalasi.

2.4 Berpikir Kritis

Berpikir merupakan proses mengelola, memanipulasi, dan mentransformasi informasi yang tersimpan dalam memori, di mana individu menganalisis, mengolah, serta menyusun kembali data atau pengalaman yang ada untuk menghasilkan pemahaman baru, solusi, atau kesimpulan yang logis dan relevan dengan situasi yang dihadapi (Saputri dkk., 2020). Kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menilai sesuatu secara mendalam dengan menggunakan penalaran yang logis dan objektif. Berpikir

kritis berfokus pada pemikiran yang rasional dan reflektif dalam proses pengambilan keputusan, di mana seseorang secara hati-hati mempertimbangkan apa yang harus diyakini dan tindakan yang perlu dilakukan berdasarkan pertimbangan yang logis dan matang. Berpikir kritis melibatkan proses menguji, mempertanyakan, menghubungkan, serta mengevaluasi berbagai elemen dalam suatu situasi atau masalah dengan cermat, guna memahami secara menyeluruh dan menemukan solusi yang tepat melalui analisis yang mendalam dan logis (Sari dkk., 2022).

Berpikir kritis adalah keterampilan yang sangat penting dan mendasar untuk kehidupan, yang berperan secara efektif dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, membantu individu menghadapi tantangan, membuat keputusan yang bijaksana, dan menyelesaikan masalah secara logis dan tepat (Zubaidah, 2010). Facione (2015) menyebutkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan pengaturan diri dalam pengambilan keputusan yang melibatkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, dengan menggunakan bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual sebagai dasar keputusan tersebut. Lebih lanjut menurut Agnafia (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis situasi secara mendalam berdasarkan fakta dan bukti yang tersedia, sehingga menghasilkan kesimpulan yang logis dan tepat dengan mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Berdasarkan definisi tersebut, keterampilan berpikir kritis merupakan proses berpikir secara reflektif yang berlandaskan informasi yang ada, di mana seseorang menganalisis masalah dan menggunakan penalaran logis untuk menentukan keyakinan dan tindakan yang tepat untuk diambil. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) dijelaskan lebih lanjut menjadi sub-indikator yang telah diuraikan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis
Interpretasi	Mengidentifikasi dan memahami masalah utama.
Analisis	Mempertimbangkan elemen yang relevan dan penting.
Evaluasi	Membandingkan alternatif dalam menentukan kredibilitas dan relevansinya
Inferensi	Menyimpulkan solusi berdasarkan bukti yang ada
Eksplanasi	Mengomunikasikan rencana dengan jelas dan terperinci.
Regulasi Diri	Merefleksikan dan meningkatkan proses yang dilakukan.

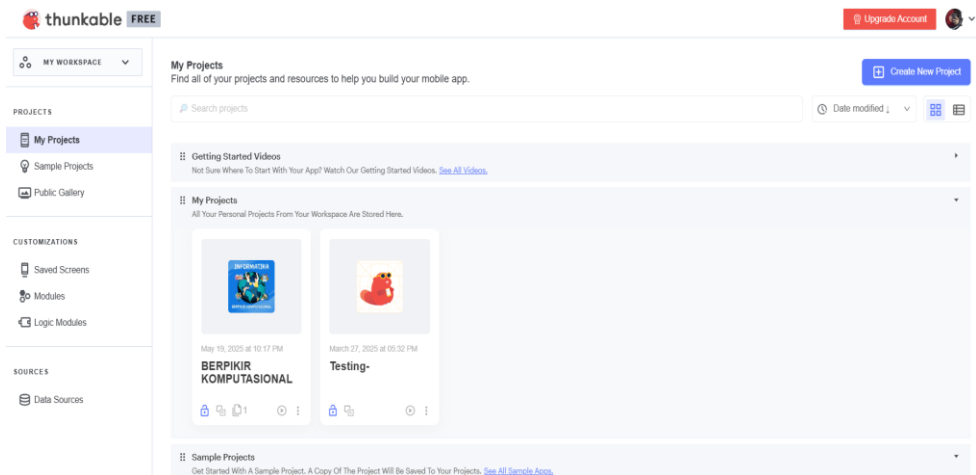
(Modifikasi Facione, 2015)

Mengasah keterampilan berpikir kritis dapat membiasakan peserta didik dalam merancang pola pikir dan kemampuan selama proses pembelajaran, sehingga mereka dapat menyelesaikan beragam masalah. Dengan begitu, peserta didik tidak hanya memperdalam pemahaman terhadap materi pelajaran, tetapi juga lebih siap menghadapi dan mengatasi berbagai tantangan yang mungkin muncul di luar lingkungan akademis.

2.5 *Thunkable*

Thunkable merupakan *platform* pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi *smartphone* yang kompatibel dengan sistem operasi Android dan iOS, sehingga mempermudah proses pembuatan aplikasi tanpa memerlukan pemrograman yang kompleks (Gunadi, 2020). Menurut Rohmatullah & Purwanti (2021), *Thunkable* dapat digunakan secara gratis dan mudah tanpa memerlukan pemahaman tentang bahasa pemrograman, karena pengguna hanya perlu memanfaatkan fitur klik dan geser. *Platform* pengembang aplikasi *Thunkable* dipilih sebab menawarkan kemudahan penggunaan, sehingga sangat cocok untuk diperkenalkan kepada para pendidik yang baru mulai mempelajari inovasi bahan ajar berbasis aplikasi *mobile* (Hasanudin dkk., 2023). *Thunkable* juga memudahkan pengembang dalam hal kepraktisan

dan dapat digunakan dalam versi gratis dengan pembuatan beberapa produk aplikasi. Tampilan awal *Thunkable* dapat dilihat pada Gambar 1.

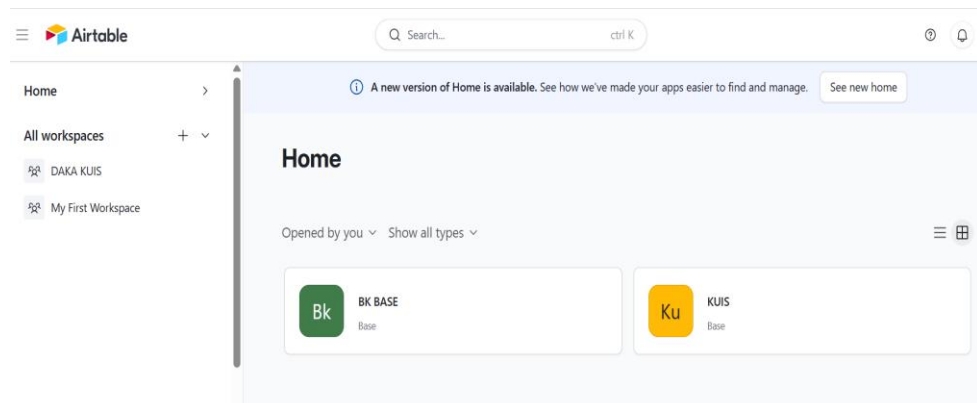


Gambar 1. Tampilan Awal *Thunkable*.

Thunkable menggunakan sistem pengembangan aplikasi dengan cara *drag and drop* serta *coding* menggunakan sistem *block* dan *coding easy level* sehingga mempercepat proses perancangan suatu aplikasi *mobile* yang dibutuhkan. Penggunaan software pengembang aplikasi *Thunkable* sebagai sarana dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis android, dengan kepraktisan yang didapatkan membuat proses pembuatan aplikasi menjadi lebih cepat, praktis, dan efisien (Prastyo dkk., 2023). *Thunkable* tidak hanya sebatas penggunaan fitur yang ada, namun pengguna dapat juga mengembangkan fitur baru untuk aplikasi yang akan dibuat dengan cara memasukkan coding program dengan bahasa pemrograman yang disetujui oleh *platform Thunkable*. Banyaknya kemenarikan dari *platform Thunkable*, terdapat kelemahan yang telah dijelaskan menurut Fauzi (2020) membahas bahwa salah satu kelemahan *Thunkable* adalah adanya batas maksimum ukuran aplikasi sebesar 100MB sehingga aplikasi tidak dapat dirancang sepenuhnya sesuai keinginan pengguna, terutama jika proyek semakin kompleks.

2.6 *Airtable*

Airtable merupakan *platform* pengelolaan *database* yang menawarkan metode yang fleksibel dan kolaboratif untuk menyimpan, mengatur, serta membagikan informasi (Ira Murni dkk., 2024). Menurut Febiana dan Irawan (2022), *Airtable* merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk menciptakan *spreadsheet*, *software* berbasis *web* untuk mengolah data keuangan, sekaligus berfungsi sebagai *database* yang memudahkan pengguna dalam menyimpan, mengakses, serta mengelola berbagai jenis informasi. Dapat disimpulkan bahwa *Airtable* adalah suatu *platform software* berbasis *website* dengan kegunaannya sebagai tempat pengolahan basis data meliputi penyimpanan data, mengelola data, dan membuat data baru. *Airtable* juga dapat terintegrasi keprogram lain seperti menjadi *database* pada suatu aplikasi yang coba pengembang lakukan menggunakan *Thunkable*. Tampilan awal *Airtable* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Awal *Airtable*.

Airtable dalam tampilannya memiliki bidang-bidang yang mirip dengan sel pada lembar kerja akuntansi, namun memiliki berbagai tipe seperti 'kotak centang', 'nomor telepon', dan 'daftar *drop-down*', serta dapat terhubung dengan dokumen. Pengguna dapat membuat kumpulan data, mengatur bagian untuk pengetikan, menambahkan catatan, menghubungkan antar tabel, berkolaborasi, mengurutkan data, dan membagikan perspektif ke

platform eksternal (Muhamad, 2022). Menurut Muhammad (2022), terdapat enam dasar dari bagian *Airtable* adalah sebagai berikut:

1. Basis

Semua informasi yang dibutuhkan untuk mengelola sebuah proyek tersimpan dalam apa yang disebut sebagai Basis. Basis ini dapat digunakan ditempat yang disediakan oleh *Airtable*, dibuat dari awal, diimpor dari *spreadsheet*, atau dari basis yang sudah ada sebelumnya.

2. Tabel

Tabel dalam *Airtable* berfungsi seperti spreadsheet pada umumnya.

Basis merupakan kumpulan dari beberapa tabel yang saling terkait untuk mengelola data secara terstruktur.

3. Tampilan

Tampilan memungkinkan pengguna untuk melihat hasil kueri data dalam berbagai format yang dapat disimpan dan digunakan kembali di masa depan sesuai kebutuhan proyek.

4. Bidang

Setiap entri di dalam tabel disebut bidang. Bidang tidak hanya terbatas pada teks, karena *Airtable* saat ini mendukung 16 jenis bidang dasar, seperti teks satu baris, artikel teks panjang, pilihan tunggal dari daftar *drop-down*, lampiran *file*, pilihan ganda, kotak centang, nomor telepon, URL, tanggal dan waktu, angka, email, mata uang, persentase, nomor otomatis, rumus, dan kode batang.

5. *Record*

Setiap baris yang ada dalam sebuah tabel disebut *Record*. *Record* ini merepresentasikan satu entri data dalam tabel tersebut

6. Ruang Kerja

Ruang kerja di *Airtable* adalah kumpulan Basis yang diatur untuk mendukung kolaborasi dan pengelolaan proyek secara efisien di dalam satu lingkungan kerja yang terorganisir.

2.7 Analisis Kurikulum Materi Berpikir Komputasional

Kurikulum telah menjadi sistem rangkaian pendidikan di Indonesia. Istilah "Kurikulum" berasal dari bahasa Yunani "Curikula," yang secara harfiah berarti "Jalan Pedati" atau "Lintasan Perlombaan." Dalam konteks pendidikan, istilah ini digunakan untuk menggambarkan rangkaian proses, usaha, atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Ihsan & Muali, 2020). Menurut Hamalik (2019), kurikulum merupakan elemen krusial dalam proses pendidikan, karena tanpa adanya kurikulum, pendidikan akan tampak tidak terstruktur, yang pada akhirnya mempengaruhi dinamika perubahan dan perkembangan kurikulum. Kurikulum pendidikan di Indonesia telah mengalami berbagai perubahan dari waktu ke waktu, dengan kurikulum bergeser dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 (K-13), dan kini telah diperbarui menjadi Kurikulum Merdeka Belajar, yang mencerminkan upaya berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia (Rindayati dkk., 2022). Kurikulum Merdeka Belajar merupakan kurikulum yang berlangsung sampai saat ini dan pada penelitian ini akan berfokus pada materi didalam sistem kurikulum merdeka.

Menurut Kemendikbudristek (2022), Kurikulum Merdeka Belajar merupakan kurikulum yang menitikberatkan pada pencapaian profil pelajar Pancasila melalui pembelajaran intrakurikuler yang bervariasi, di mana guru memiliki kebebasan untuk memilih bahan ajar yang paling sesuai dan tepat bagi peserta didik, dengan mempertimbangkan kebutuhan belajar serta minat masing-masing peserta didik secara individual. Pada Kurikulum Merdeka Belajar, pengembangan peserta didik menjadi prioritas utama dengan harapan dapat membentuk generasi muda yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif, serta mampu beradaptasi secara efektif terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sosial, ekonomi, dan teknologi yang terus berkembang (Novelti dkk., 2023). Salah satu perbedaan utama antara Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum 2013 (K-13) terletak pada adanya Capaian Pembelajaran (CP), yang

menjadi ciri khas Kurikulum Merdeka dalam menekankan pencapaian kompetensi peserta didik secara lebih terfokus dan terarah. Irawati dkk., (2022) menjelaskan bahwa Capaian Pembelajaran merupakan standar kemampuan minimal yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik dalam setiap mata pelajaran, yang dirancang untuk memperkuat pembelajaran dengan fokus pada pengembangan kompetensi, sekaligus menjadi pembaruan dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang ada pada Kurikulum 2013 (K-13). Peneliti akan merincikan Capaian Pembelajaran beserta Tujuan Pembelajaran yang berfokus pada materi Berpikir Komputasional Fase E Kurikulum Merdeka Belajar, dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Keluasan dan Kedalaman Materi

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Pada akhir fase E, peserta didik mampu menerapkan strategi algoritmik setandar untuk menghasilkan beberapa solusi persoalan dengan data diskrit pada kehidupan sehari-hari maupun implementasinya dalam program komputer.	1. Memahami penerapan fondasi <i>Computational thinking</i>. 2. Menjelaskan algoritma dasar pada proses pencarian dan pengurutan untuk dapat diterapkan dalam strategi algoritmik. 3. Menjelaskan konsep struktur dan tumpukan dan antrean untuk penerapan sebagai manfaat dalam persoalan sehari-hari.
ANALISIS	
Keluasan Materi	Kedalaman Materi
Dasar Berpikir Komputasional	1. Pengertian dan fondasi berpikir komputasional (Abstraksi, Algoritma, Dekomposisi, dan Pengenalan Pola)
Algoritma Pencarian dan Pengurutan	1. Algoritma dasar Pencarian (<i>Searching</i>) 2. Algoritma dasar Pengurutan (<i>Sorting</i>)
Tumpukan (<i>Stack</i>) dan Antrean (<i>Queue</i>)	1. Konsep struktur data 2. Tumpukan (<i>Stack</i>) 3. Antrean (<i>Queue</i>)

SMAN 5 Bandar Lampung saat ini sudah menerapkan pembelajaran dengan Kurikulum Merdeka Belajar sesuai dengan Peraturan Mendikbud Nomor 12 Tahun 2024 mengatur penerapan Kurikulum Merdeka sebagai kurikulum yang berlaku untuk pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, hingga pendidikan menengah. Materi berpikir komputasional terdapat pada mata pelajaran informatika kelas X atau biasa disebut dala Fase E. Menurut Kemendikbudristek (2022), mata pelajaran Informatika diharapkan dapat

berkontribusi dalam mewujudkan profil pelajar Pancasila, khususnya dalam mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, serta mendorong semangat kolaborasi di tengah keberagaman global, baik di dunia fisik maupun digital. Informatika juga berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasional berbasis logika, yang menjadi salah satu komponen penting dalam tes PISA untuk literasi, numerasi, dan sains.

2.8 Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan berperan sebagai panduan awal untuk memperluas, mengembangkan, dan menyempurnakan penelitian yang sudah ada.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian Relevan

No.	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Rozi & Rohman, 2014	Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android (SAC) Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Berpikir Komputasional	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis android (SAC) sebagai media pembelajaran pada materi berpikir komputasional. Penelitian ini menggunakan metode <i>Research and Development</i> dengan memiliki lima tahapan yaitu <i>need assessment and front-end analysis, design, development, implementation, and last evaluation</i> . Didapati hasil yang valid setelah melalui proses pengujian oleh ahli validator. Memberikan uji dengan yang pertama pengujian kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 90% dari skor maksimal 360 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Lanjut melakukan pengujian kelompok besar dan memperoleh hasil dengan persentase 93% dari skor maksimal 1080 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.
2.	Wahyuni S, Ridlo Z, Rina D, 2022	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline Terhadap Kemampuan	Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis articulate storyline terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik smp pada materi tata surya. Metode <i>Research and Development</i> dengan model ADDIE digunakan dalam penelitian ini. Didapatkan

No.	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Berpikir Kritis peserta didik SMP pada Materi Tata Surya	hasil kepraktisan media yaitu sebesar 96,5%. Mendapatkan respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif memiliki nilai sebesar 94%. Menilai keefektifan media yang dilihat dari indikator berpikir kritis Facione, didapati skor untuk kemampuan berpikir kritis yaitu 0,58 termasuk dalam kategori sedang. Sehingga menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis <i>Articulate Storyline</i> efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3.	Fitria & Fitrihidajati, 2023	Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Sma	pengembangan media PowerPoint interaktif untuk submateri pencemaran lingkungan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA, di dapatkan hasil validitas media mencapai 92,50%, yang menunjukkan interpretasi sangat valid, dan kepraktisan media berdasarkan aktivitas pelaksanaan mencapai 100% dengan interpretasi sangat praktis. Hasil pada fitur “Ayo Menentukan”, “Video-Bio”, dan “Tugas Mandiri” menunjukkan 85,11% tuntas dengan interpretasi praktis, serta berdasarkan respon peserta didik yang mencapai 97,49% dengan interpretasi sangat praktis.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 5 Bandar Lampung dengan Kurikulum Merdeka tahun ajaran 2024/2025 pada peserta didik Fase E (kelas X). Mata pelajaran yang diambil oleh penulis dalam melakukan penelitian adalah Informatika berfokus pada materi Berpikir Komputasional.

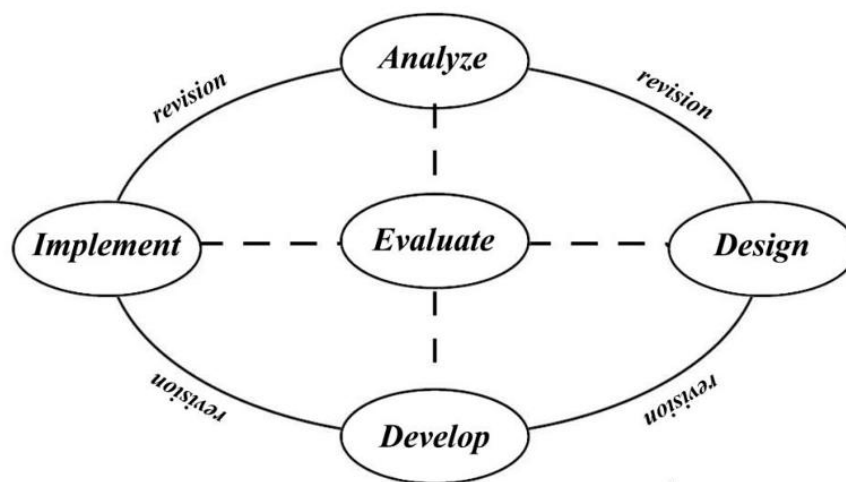
3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang sering disebut dengan *Research and Development* (R&D) (Sugiyono, 2013). Menurut Rabiah (2015), penelitian (*research*) adalah proses ilmiah yang dilakukan dengan mematuhi kaidah-kaidah dan standar penelitian yang diakui secara universal. Sementara itu, pengembangan (*development*) mengacu pada aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan atau menambah, baik dari segi jumlah maupun kualitas, suatu kegiatan atau objek yang menjadi fokus utama. Metode *Research and Development* (R&D) ialah metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk dan mengevaluasi efektivitasnya dalam penggunaannya untuk menciptakan produk baru serta mengukur seberapa baik produk tersebut dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan (Ulya dkk., 2020). Penelitian ini berfokus pada pengembangan suatu produk sebagai

media pembelajaran interaktif berbasis teknologi di sekolah, yaitu media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* dengan menggunakan sistem operasi android pada materi Berpikir Komputasional untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

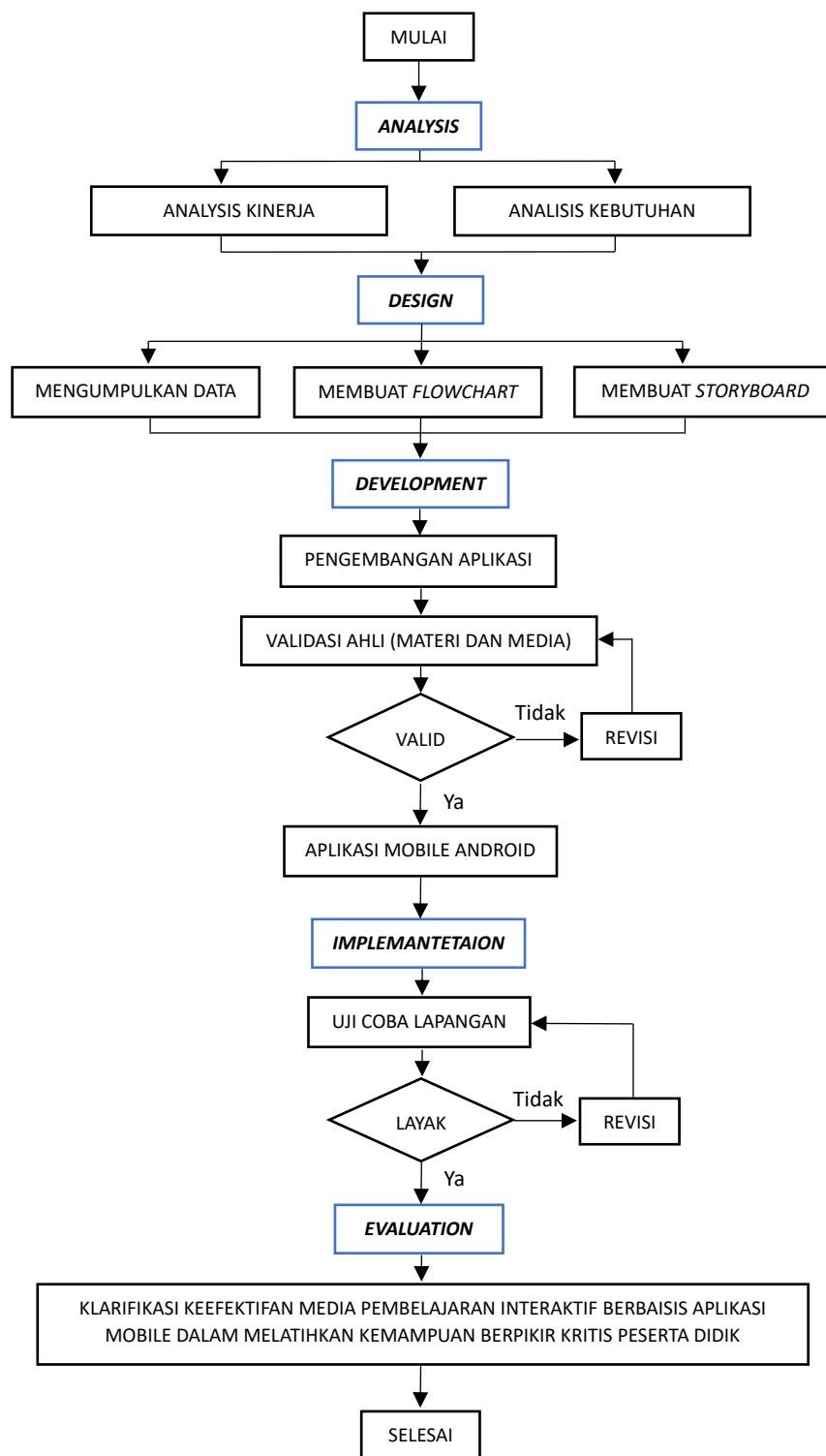
3.3 Prosedur Pengembangan

Prosedur dalam penelitian pengembangan ialah serangkaian tahapan yang dilakukan oleh peneliti dengan tujuan menciptakan suatu produk. Prosedur penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional ini mengikuti tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE. Penelitian prosedur pengembangan model ADDIE yang memiliki 5 tahapan yang perlu diketahui, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Pengembangan ADDIE

Prosedur pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prosedur Pengembangan ADDIE

3.3.1 *Analysis (Analisis)*

Tahap awal penggunaan model pengembangan ADDIE adalah analisis. Terdapat dua langkah pengumpulan informasi ini yaitu analisis kinerja (*performance analysis*) dan analisis kebutuhan (*need analysis*). Analisis kinerja (*performance analysis*) untuk mengetahui dan mengklasifikasikan permasalahan yang terjadi di sekolah berkaitan dengan penggunaan media ajar yang telah digunakan di sekolah selama ini dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Sementara analisis kebutuhan (*need analysis*) untuk menentukan media pembelajaran yang diperlukan oleh peserta didik guna mengatasi permasalahan yang terjadi. Tahapan ini dilakukan untuk proses pengumpulan informasi yang akan diperlukan sebagai dasar untuk mengembangkan produk, dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3.3.2 *Design (Desain)*

Tahap desain merupakan proses perancangan produk yang dikembangkan dengan tujuan dan memberikan panduan yang jelas sehingga mempermudah peneliti dalam proses pengembangan. Perancangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional ini, peneliti mengumpulkan data berupa hasil keseluruhan dari analisis awal. Kemudian peneliti membuat *flowchart*, yang dilanjutkan dengan pembuatan *storyboard* atau gambaran rancangan susunan aplikasi. Peneliti memperhatikan aspek materi dan aspek media sebelum lanjut ke tahap pengembangan (*development*). Menu yang terdapat dalam produk media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* ini antara lain profil pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi pembelajaran, dan kuis.

3.3.3 *Development (Pengembangan)*

Tahap pengembangan dapat didefinisikan sebagai tahapan lanjut dari sebuah desain keseluruhan untuk menjadi produk berupa media pembelajaran

interaktif berbasis aplikasi *mobile* bersistem operasi android. Pada tahapan ini, desain *storyboard* akan direalisasikan kedalam *software Thunkable* untuk melakukan proses pembuatan aplikasi nyata mulai dari *layout*, grafis, navigasi, teks, gambar, video, dan pengisian konten lainnya yang telah direncanakan untuk isi dari aplikasi itu sendiri kemudian lanjut mengkoneksikan dengan *database Airtable* untuk meninjau hasil pengerjaan kuis didalam aplikasi. Setelah pengembangan produk selesai maka akan dilakukan pengujian untuk validitas oleh validasi ahli media dan validasi ahli materi yang akan melibatkan dua dosen Universitas Lampung. Jika hasil uji validasi belum memenuhi standar valid, maka produk harus diperbaiki dan diperbaharui sampai memenuhi standar kevalidan.

3.3.4 *Implementation (Implementasi)*

Pada tahap implementasi, setelah produk di uji oleh validasi ahli media dan materi dan telah dinyatakan valid melalui revisi yang telah dilakukan serta layak digunakan, maka pengembang sekaligus peneliti akan mengimplementasikan produk dengan uji coba kelompok kecil berjumlah 5 peserta didik untuk mengetahui respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan untuk mengetahui kepraktisan produk. Kemudian diujikan kelompok besar kedalam pembelajaran langsung yang melibatkan satu kelas X di SMAN 5 Bandar Lampung untuk melihat keefektifan produk dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran akan dilakukan sepenuhnya dengan menggunakan produk media baru berupa aplikasi *mobile*, dengan menggunakan runtutan model pembelajaran *Direct Instruction*. Untuk mendapatkan hasil yang valid mengenai keefektifan produk media yang digunakan, peneliti menggunakan metode pendekatan penelitian yang digunakan sebagai uji keefektifan adalah *pre-eksperimental* dengan desain penelitian yaitu *one group pre-test post-test design*. Kelompok sampel diberikan perlakuan (variabel bebas) tetapi kemampuan awal sampel diketahui terlebih dahulu melalui *pre-test*, setelah perlakuan diberikan, maka hasil penelitian diamati dengan *post-test*. Penelitian ini hanya dilakukan dengan menggunakan kelas eksperimen tanpa adanya kelas

kontrol untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Populasi dalam penelitian ini yang melibatkan kelas X berjumlah 30 peserta didik dalam satu kelas. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 4, yang merujuk pada Sugiyono (2013).

Tabel 4. Desain Penelitian *One Group Pre-test Post-test Design*.

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

O₁ = Tes awal sebelum pembelajaran dimulai (*Pre-test*)

O₂ = Tes akhir pembelajaran selesai dilaksanakan (*Post-test*)

X = Implementasi media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi-
mobile

3.3.5 Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap paling akhir dalam model pengembangan ADDIE yang dilakukan oleh peneliti. Tujuan tahap evaluasi adalah sebagai bentuk klarifikasi terhadap keefektifan produk media dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah didapati keseluruhan data. Kemudian penyempurnaan aplikasi apabila terdapat bagian yang perlu direvisi dari saran dan masukan guru dan peserta didik yang diberikan selama implementasi.

3.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian dengan beberapa metode yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. Observasi

Observasi merupakan suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis berdasarkan fenomena atau permasalahan yang dapat dilihat

pada objek penelitian yang ingin diamati. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan lapangan sebelum diadakan proses penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan informasi berkaitan dengan pembelajaran pada mata pelajaran informatika terfokus pada materi berpikir komputasional kelas X SMA.

2. Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan pengumpulan data berdasarkan instrumen atau panduan wawancara sebagai alat untuk bertanya dan memperoleh jawaban dari narasumber atau responden. Wawancara dilakukan kepada beberapa peserta didik untuk meninjau pembelajaran di kelas, media yang digunakan dan berfokus pada mata pelajaran informatika materi berpikir komputasional.

3. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan seperangkat pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden. Penelitian ini menggunakan tiga angket yaitu angket analisis kebutuhan, angket uji validasi, dan angket kepraktisan respon pengguna. Angket analisis kebutuhan diperuntukkan kepada guru dengan menggunakan instrumen tertulis. Angket uji kevalidan produk ditujukan kepada dua dosen Universitas Lampung. Angket respon pengguna digunakan terhadap peserta didik untuk menilai kualitas media yang meliputi kemudahan dan kemenarikan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

1. Data Analisis Kebutuhan

Data analisis kebutuhan didapati dengan mengambil sampel beberapa peserta didik kelas X dan satu guru di SMAN 5 Bandar Lampung. Data dikumpulkan melalui hasil angket tertulis terhadap guru dan wawancara terstruktur dari peserta didik.

2. Data Kevalidan Produk

Data kevalidan produk diperoleh uji validitas ahli media dan ahli materi dari produk media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan kriteria yang telah disebutkan sebelumnya.

3. Data Kepraktisan Produk

Data kepraktisan produk diperoleh melalui angket respon pengguna yang meliputi aspek kemudahan dan kemenarikan yang disebarkan kepada peserta didik secara langsung dalam skala kelompok kecil.

4. Data Keefektifan Produk

Pengumpulan data keefektifan produk dilakukan melalui uji kompetensi atau tes yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai (*pre-test*) dan tes sesudah pembelajaran dilaksanakan (*post-test*) untuk meninjau hasil dari melatih kemampuan berpikir kritis dengan produk media pembelajaran interaktif baru berbasis aplikasi *mobile*.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

1. Analisis Kevalidan Produk

Analisis ini bertujuan untuk menguji validitas produk menggunakan angket yang telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Mereka memberikan tanggapan menggunakan skala *Likert*, yang berfungsi untuk mengukur variabel dan digunakan sebagai indikator variabel tersebut. Indikator ini dijadikan pedoman dalam merancang instrumen penilaian, dengan rentang skor antara 1 hingga 4. Penggunaan angket dalam penelitian ini melibatkan penerapan skala *Likert* sebagai alat ukur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Skala *Likert* Pada Angket Uji Kevalidan Produk

Interval Skor	Nilai
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2013)

Setelah angket divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, skor validitas produk dianalisis untuk mengevaluasi kualitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai atau mengevaluasi skor kualitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Perhitungan skor kevalidan dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Ketika hasil skor (*P*) telah didapatkan, selanjutnya ditafsirkan untuk memperoleh tingkat kualitas produk yang dikembangkan.

2. Analisis Kepraktisan Produk

Tahap analisis kepraktisan produk, penilaian didasarkan pada angket responden yang diberikan kepada peserta didik dalam skala kecil. Peserta didik dan guru yang telah dipilih diminta untuk mengisi angket setelah selesai uji coba penggunaan produk media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile*. Penggunaan angket dalam penelitian ini melibatkan penggunaan skala *Likert*, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Skala *Likert* pada Angket Uji Kepraktisan Produk

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Respon Peserta Didik	Sangat kurang	Kurang Baik	Baik	Sangat Baik

(Sugiyono, 2013)

Perhitungan skor kepraktisan dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Nilai persentase yang diperoleh dari hasil angket diubah menjadi data kualitatif, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Kepraktisan Produk

Kriteria	Persentase
Kepraktisan sangat rendah atau tidak praktis	0% - 20%
Kepraktisan rendah atau kurang praktis	>20% - 40%
Kepraktisan sedang atau cukup praktis	>40% - 60%
Kepraktisan tinggi atau praktis	>60% - 80%
Kepraktisan sangat tinggi atau sangat praktis	>80% - 100%

(Arikunto, 2011)

Produk pada penelitian ini dianggap praktis jika memperoleh nilai persentase minimal dalam rentang >60% - 80%.

3. Analisis Keefektifan Produk.

Desain penelitian pada uji keefektifan produk menggunakan *one group pre-test post-test*. Penelitian ini hanya dilakukan dengan menggunakan kelas eksperimen tanpa adanya kelas kontrol untuk meninjau keefektifan produk dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Secara khusus ditujukan pada mata pelajaran informatika materi berpikir komputasional kelas X di SMAN 5 Bandar Lampung.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sebaran data pada sebuah kelompok data terdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* yang digunakan untuk menentukan pengujian uji normalitas data. Dasar pengambilan keputusan uji normalitas pre-test post-test hasil belajar peserta didik dikatakan terdistribusi normal apabila *Asymp. Sig (2tailed)* > $\alpha=0,05$ (Nasral & Meliandika, 2022).

2) Uji *N-Gain*

Uji Normalitas *Gain* (*N-Gain*) digunakan untuk mengetahui efektivitas dari pelakuan yang diberikan. Setelah nilai *pre-test* dan *post-test* didapatkan, maka dilakukan analisis terhadap skor yang diperoleh dengan uji *N-Gain* (Oktavia et al., 2019). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung *N-Gain*:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimum - Skor\ Pretest}$$

Kriteria keefektifan dari nilai *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria nilai *N-Gain*

No	Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
1.	$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
2	$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
3	$0,00 < g < 0,30$	Rendah
4	$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
5	$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

(Hake, 2002)

3) Uji T

Uji T digunakan untuk menghitung signifikansi peningkatan hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen. Rumus yang digunakan untuk pengujian hipotesis adalah *Paired sample T-Test*. *Paired sample T-test* merupakan pengujian menggunakan distribusi T terhadap signifikansi antara perbedaan nilai rata-rata variabel tertentu dua kelompok sampel yang saling berpasangan. Data penelitian harus berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji T diganti dengan menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Man-Whitney U-Test* (Ananda dan Fadhli, 2018).

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh e-Module terhadap hasil belajar peserta didik.

H₁ : Terdapat pengaruh e-Module terhadap hasil belajar peserta didik.

Jika hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig.) atau nilai probabilitas $p \leq 0,05$, maka H₁ diterima dan H₀ ditolak. Jika nilai signifikansi (sig.) atau nilai probabilitas $p > 0,05$, maka H₁ ditolak dan H₀ diterima.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil uji validitas dari media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional sebagai produk media ajar baru yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik mendapatkan penilaian oleh ahli materi dengan persentase sebesar 91,75% dan penilaian oleh ahli media sebesar 90% yang keduanya termasuk dalam kategori sangat valid, sehingga dapat dikatakan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Hasil uji kepraktisan dari media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional sebagai produk media ajar baru yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, terdapat dua uji diantaranya uji penggunaan terhadap peserta didik dalam kelompok kecil mendapat nilai skor dengan persentase sebesar 93% dan uji penggunaan terhadap respon guru mendapatkan skor 90% yang keduanya dapat dikategorikan sangat praktis, sehingga dapat dikatakan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* mudah digunakan, praktis, dan efisien dalam membantu proses pembelajaran.

3. Hasil uji efektifitas dari media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* pada materi berpikir komputasional sebagai produk media ajar baru yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, dilakukan melalui uji normalitas data secara keseluruhan memperoleh nilai Sig. > 0,05 yang berarti data berdistribusi normal. Kemudian pada uji *N-gain score*, memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil *independent Sample T-test* pada uji *Paired Sample T-test* memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan dalam uji yang telah dilakukan sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi *mobile* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik yang terfokus pada materi berpikir komputasional kelas X SMA, maka peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut.

1. Pada pengembangan penelitian selanjutnya sebaiknya aplikasi *mobile* dapat dikembangkan lebih luas yang mencakup keseluruhan materi pada mata pelajaran informatika kelas X yang bertujuan untuk kelengkapan dan keefektifan media ajar yang lebih baik.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat diuji efektivitas lebih lanjut dengan menggunakan perbandingan yang lebih luas seperti penggunaan kelas kontrol dan eksperimen untuk mengetahui penggunaan produk media dalam skala besar.
3. Sekolah sebaiknya memfasilitasi akses internet lokal yang baik untuk mendukung penggunaan aplikasi *mobile* sebagai media pembelajaran interaktif baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, H., & Riswaya, A. R. (2014). Aplikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti Stmik Mardira Indonesia, Bandung. *Jurnal CompuTech & Bisnis*, 8(2), 61-69.
- Agnafia, D. N. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi (Vol. 5, Nomor 1).
- Aji S. T., & Hamid, A. (2023). Urgensi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Inspiratif Pendidikan*, 12(1), 69–77.
<https://doi.org/10.24252/ip.v12i1.37347>
- Amatullah, D. C. & Sutrisno, J.(2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Bangun Ruang. Lentera. Dalam *Jurnal Ilmiah Kependidikan* (Vol. 15, Nomor 1).
- Arends, R. I. (2012). Learning to Teach (9th ed.). Dalam *MC Graw Hill* (Vol. 11, Nomor 1).
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight assessment*, 5(1), 1–30. www.insightassessment.com
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *KoPeN: Konferensi pendidikan nasional*.
- Fitria, S., & Fitrihidajati, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Sma D. *BIOEDU: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(2), 440–451.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Fitriani, N., Susilo, D., & Charolina, A., (2019). Desain Sistem Kamus Istilah Komputer Berbasis Android (Studi Kasus Di Sma Muhammadiyah 4 Kartasura). *Gaung Informatika*, 12(1), 2086–4221.
- Gunadi, G. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Nama Hewan Dalam Dua Bahasa Berbasis Android Menggunakan

- Thunkable. *Infotech: Journal of Technology Information*, 6(1), 35–42.
<https://doi.org/10.37365/jti.v6i1.77>
- Hanifah, H., Susanti, S., & Adji, A. S. (2020). Perilaku Dan Karakteristik Peserta Didik Berdasarkan Tujuan Pembelajaran. *Manazhim*, 2(1), 105–117.
<https://doi.org/10.36088/manazhim.v2i1.638>
- Hasanah, N. (2020). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Microsoft Power Point Sebagai Media Pembelajaran pada Guru SD Negeri 050763 Gebang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)*, 1(2).
- Hasanudin, C., Fitrianiingsih, A., Setiawan, D., & Fitriyana, N. (2023). Pendampingan Guru Di Desa Sumberagung Dalam Menyusun Bahan Ajar Berbasis *Mobile Learning* Dengan Menggunakan Aplikasi *Thunkable Teacher Assistance Program In Creating Mobile-Based Teaching Materials Using Thunkable App At Sumberagung Village*. *Jurnal PEDAMAS (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(3).
- Hendi, A., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834.
- Ihsan, Z., & Muali, C. (2020). Manajemen Kurikulum Kitab Kuning Di Pondok Pesantren. *MANAGERE : Indonesian Journal of Educational Management*, 2(2), 123–135. <https://doi.org/10.52627/ijeam.v2i2.26>
- Murni, I., Ratricia, P., & Irawan, M. D. (2024). Perancangan aplikasi pengelolaan data pegawai berbasis mobile menggunakan Kodular dan Airtable. *Bulletin of Computer Science Research*, 4(2), 188–195.
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1064–1074.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2124>
- Madhakomala, Aisyah, L., Rizqiqa, F. N. R., Putri, F. D., & Nulhaq, S. (2022). Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Pemikiran Pendidikan Paulo Freire. *At- Ta'lim : Jurnal Pendidikan*, 8(2), 162–172.
<https://doi.org/10.55210/attalim.v8i2.819>
- Malimbe, A., Waani, F., & Suwu, E. A. A. (2021). *Dampak Penggunaan Aplikasi Online Tiktok (Douyin) Terhadap Minat Belajar di Kalangan Mahasiswa Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik* (Vol. 1, Nomor 1).
- Medikano, A., Sumartono, R. P., Agustina, T. A., Aisyah, N. A., & Wirawan, R. (2023). Perancangan Aplikasi Android E-Learn Armata Dengan Pendekatan Meode Waterfall. *Jurnal Sistem Informasi dan Aplikasi (JSIA)*, 1(1), 34–49.
<https://doi.org/10.52958/jsia.v1i1.6450>

- Muhamad. (2022). Sistem Informasi Penjualan Online Berbasis *Mobile* Pada Supermarket Kasimura. *Jurnal Processor*, 17(1), 34–45.
<https://doi.org/10.33998/processor.2022.17.1.1190>
- Novelti, Haetami, A., Hamsiah, A., Lasino, Hayati, N., & Pratiwi, E. Y. R. (2023). Pelatihan peningkatan kompetensi guru dalam implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. *SABAJAYA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(3), 173–179.
- Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559>
- Prastyo, S. E., Alfat, Z. Z., Shevira, S., & Rahma, I. V. (2023, October). Aplikasi Media Pembelajaran Operasi Aritmatika Berbasis Android Menggunakan Thunkable. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FPMIPA* (Vol. 1, No. 1, pp. 301-305).
- Pratama, A. (2021). *Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Ispring Dan Website 2 Apk Builder Kelas Iv Tema Tema 6 di SD/MI*.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7911-7915.
- Priyanto, D. (2009). Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis komputer. *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 14(1), 92-110.
- Purwanto, W., Djatmika, E. T., & Hatiyono. (2016). Penggunaan Model Problem Based Learning dengan Media Powerpoint untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(9), 1700–1705.
- Putra, D. W., Nugroho, A. P., Puspitarini, W., & Kunci, K. (2016). Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 1(1).
- Rindayati, E., Putri, C. A. D., & Damariswara, R. (2022). Kesulitan Calon Pendidik dalam Mengembangkan Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 18–27.
<https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.104>
- Saman, S. (2023). Tinjauan Teoritis Media Pembelajaran Matematika Dengan Aplikasi Tiktok. *Jurnal Saintifik (Multi Science Journal)*, 21(2), 79-88.
- Saputri, R., Nurlela, N., & Patras, Y. E. (2020). Pengaruh Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JPPGuseda | Jurnal Pendidikan & Pengajaran Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 38–41.
<https://doi.org/10.33751/jppguseda.v3i1.2013>

- Sari, D. T., Aula, A. W., Nugraheni, V. A., & Dina, Z. K. (2022). *Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Application of Problem-Based Learning To Elementary School Students To Develop Critical Thinking Skills*. 2, 82–96.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta Bandung.
- Ulya, H., Laily, N. H., & Hakim, M. luqman. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Dengan Menggunakan Video Explanasi, Pop Up Dan Kahoot. *Edudeena: Journal of Islamic Religious Education*, 4.
- Voutama, A., & Novalia, E. (2021). Perancangan Aplikasi M-Magazine Berbasis Android Sebagai Sarana Mading Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Teknokompak*, 15(1).
- Wahyudi, N. (2014). Pemanfaatan Blog Sebagai Media Pembelajaran Interaktif. Dalam Nanang Wahyudi / Pemanfaatan... *Jurnal study Islam Panca Wahana I Edisi* (Vol. 12). <http://id.wikipedia.org/wiki/Blog>
- Wahyuni, S., Ridlo, Z. R., & Rina, D. N. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis articulate storyline terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi tata surya. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(2), 99-110.
- Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.409>
- Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains*, 6.
- Zulhelmi, Adlim, & Mahidin. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Dalam *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* (Vol. 05, Nomor 01). <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>

LAMPIRAN