

PEMANFAATAN FLASHCARD SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI KONVERSI BILANGAN BINER KELAS IX SMP

Maghfiro Nuzula Fidinda Putri¹⁾, Heru Wahyu Herwanto^{*2)}, Eka Rakhmawati Wardhani³⁾

1. PPG Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Indonesia
2. Universitas Negeri Malang, Indonesia
3. SMP Negeri 16 Malang, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: ADDIE;Flashcard;Konversi Bilangan Biner;Media Pembelajaran;RnD

Keywords: ADDIE; Flashcard; Binary Number Conversion; Learning Media; Research and Development (RnD)

Article history:

Received 11 June 2025

Revised 20 June 2025

Accepted 5 July 2025

Available online 1 September 2025

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v10i3.8026>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

heru_wh@um.ac.id

ABSTRAK

Konversi bilangan biner merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran informatika yang bersifat abstrak dan seringkali menimbulkan kesulitan pemahaman bagi peserta didik. Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang konkret dan menarik, seperti flashcard. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media flashcard dalam pembelajaran konversi bilangan biner ke desimal. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (RnD) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan angket skala Likert yang disebarkan ke ahli media, ahli materi, dan peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan angket dan google form kepada responden. Responden dalam penelitian ini adalah ahli media, ahli materi, dan 32 peserta didik kelas IX SMPN 16 Malang. Hasil analisis data menunjukkan bahwa validator dan sebagian besar peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan media flashcard. Persentase rata-rata hasil validator angket media sebesar 83,3%, hasil validator ahli materi 92,3%, dan respon peserta didik terhadap media mencapai lebih dari 90%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media flashcard dalam pembelajaran konversi bilangan biner mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta didik dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran interaktif yang efektif dalam meningkatkan pengalaman belajar peserta didik. Dengan demikian, media flashcard layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dalam memperkuat pemahaman konsep matematika digital seperti konversi bilangan.

ABSTRACT

Binary number conversion is one of the topics in Informatics that is abstract in nature and often poses comprehension challenges for students. To address this issue, one promising solution is the use of engaging and tangible learning media such as flashcards. This study aims to develop a flashcard-based learning media to support the teaching of binary-to-decimal number conversion. The research follows a Research and Development (RnD) approach, using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) as the framework for development. Data were collected through Likert-scale questionnaires distributed to media experts, content experts, and students. The instruments were administered via printed surveys and Google Forms. Respondents included media and content experts, along with 32 ninth-grade students from SMPN 16 Malang. Data analysis revealed that both validators and the majority of students responded positively to the flashcard media. The average validation scores were 83,3% from media experts, 92,3% from content experts, and over 90% positive responses from students. These results indicate that the flashcard media was well received and can serve as an effective interactive learning tool to enhance students' understanding. In conclusion, flashcards are a viable alternative for making abstract concepts such as binary number conversion more accessible and meaningful in the digital mathematics classroom.

I. PENDAHULUAN

PEMBELAJARAN Informatika di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan bagian integral dari usaha menciptakan peserta didik yang literat digital dan berpikir komputasional. Salah satu materi penting dalam Informatika adalah konversi bilangan, khususnya antara sistem bilangan desimal dan biner. Materi ini memiliki tingkat abstraksi tinggi sehingga sering kali sulit dipahami oleh peserta didik tanpa bantuan visualisasi yang konkret dan interaktif [1]. Metode pembelajaran konvensional seperti ceramah atau latihan soal tertulis sering kali tidak cukup efektif untuk menyampaikan materi konversi bilangan biner. Ceramah cenderung bersifat satu arah dan membuat peserta didik pasif, sedangkan latihan soal tidak menyediakan bantuan visual atau alat manipulatif yang dapat memperkuat pemahaman konsep. Akibatnya, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami logika di balik proses konversi bilangan.

Beberapa studi menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran visual dapat membantu mengkonkretkan konsep-konsep abstrak dan meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya dalam bidang yang berkaitan dengan logika dasar dan numerik seperti Informatika [2][3]. Penelitian oleh [4][5] membuktikan bahwa media flashcard mampu meningkatkan literasi numerasi peserta didik melalui proses belajar yang menyenangkan dan visual dan juga menunjukkan bahwa penerapan flashcard dalam model Problem Based Learning secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Sejalan dengan peneliti [6] bahwa penggunaan media flashcard secara signifikan meningkatkan kemampuan kognitif siswa, dengan peningkatan nilai rata-rata dari 63,3 menjadi 72,6 setelah intervensi. Hasil uji T menunjukkan signifikansi sebesar 0,003 ($p < 0,05$), menandakan efektivitas penggunaan flashcard dalam pembelajaran. Penelitian oleh [7] menunjukkan bahwa media interaktif membantu peserta didik memahami proses konversi bilangan dengan lebih mudah melalui penyajian visual dan latihan-latihan berbasis simulasi. Hal ini diperkuat oleh [8] yang menemukan bahwa peserta didik lebih aktif dan termotivasi saat media pembelajaran digunakan secara menarik dan interaktif. Rendahnya capaian peserta didik dalam asesmen nasional di indikator literasi numerasi dan logika dasar [9] menunjukkan bahwa materi-materi yang bersifat konseptual masih membutuhkan pendekatan pembelajaran yang inovatif. Media pembelajaran berbasis kartu (flashcard) menjadi salah satu alternatif yang terbukti efektif dalam pembelajaran konsep dasar karena dapat meningkatkan daya ingat serta keterlibatan peserta didik [10][11].

Penggunaan flashcard interaktif memungkinkan peserta didik belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan kolaboratif, menggabungkan visualisasi dengan aktivitas berpasangan atau berkelompok. Penelitian oleh [12] menyimpulkan bahwa flashcard tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat motivasi dan antusiasme belajar peserta didik. Studi lain oleh [13] menambahkan bahwa media berbasis permainan atau interaktif dapat menumbuhkan rasa percaya diri dalam menghadapi soal-soal numerik dan konversi. Flashcard sebagai media visual memiliki keunggulan dalam memberikan stimulus menarik dan memungkinkan interaksi langsung antar peserta didik melalui permainan atau diskusi kelompok. Dengan pendekatan ini, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran flashcard diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi konversi bilangan biner.

Pemanfaatan media flashcard dalam konteks pembelajaran konversi bilangan masih tergolong jarang dijumpai pada tingkat SMP. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan media flashcard interaktif sebagai alat bantu pembelajaran pada materi konversi bilangan biner. Fokus utama penelitian diarahkan pada pemanfaatan penggunaan flashcard dalam membantu peserta didik memahami konsep konversi bilangan secara menyenangkan dan interaktif. Dengan penggunaan media pembelajaran flashcard, diharapkan dapat menjadi inovasi pembelajaran yang lebih efektif dan menarik, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami materi yang bersifat abstrak dan kompleks seperti konversi bilangan biner. Penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE untuk memastikan proses desain media yang sistematis dan sesuai kebutuhan peserta didik.

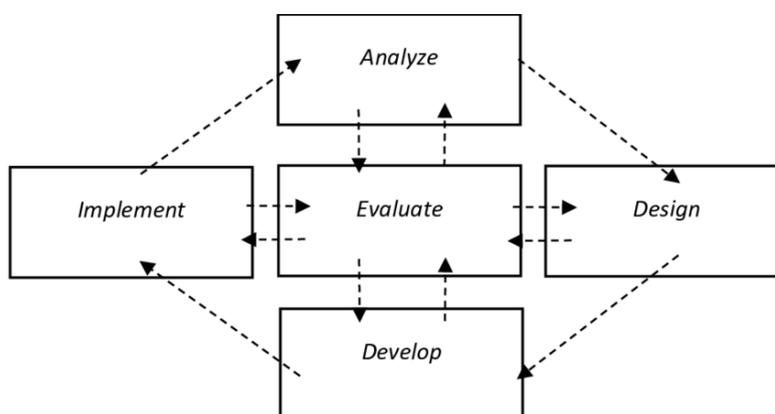
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Metode Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut. Produk yang dikembangkan dapat berupa media pembelajaran, kurikulum, model pembelajaran, perangkat lunak, dan sebagainya [14]. Model pengembangan ADDIE digunakan karena dengan pertimbangan, penelitian ini masih dalam skala kecil dan lebih fokus pada pengalaman peserta didik, maka Model ADDIE bisa menjadi pilihan yang lebih sederhana dan sistematis.

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Pemilihan model tersebut dikarenakan sesuai dengan prosedur pengembangan media pembelajaran. Selain itu, model pengembangan ADDIE sangat cocok untuk mengembangkan media pembelajaran, karena model ADDIE memiliki langkah-

langkah yang lengkap. Menurut [15] model pengembangan ADDIE merupakan model yang dianggap lebih lengkap dan rasional. Hal tersebut yang melatar belakangi pemilihan model ADDIE pada penelitian ini. Disamping itu, menurut [16] menyatakan bahwa model penelitian ADDIE lebih mudah diterapkan pada kurikulum yang mengajarkan keterampilan, sikap, dan pengetahuan. Pada penelitian ini media ajar yang dikembangkan yaitu pada ranah pengetahuan konversi bilangan biner oleh karena itu model pengembangan ADDIE dianggap lebih mudah untuk diterapkan. Penggunaan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran telah terbukti efektif dalam beberapa studi sebelumnya, termasuk pada media berbasis permainan dan kartu seperti flashcard [5]. Model ini memungkinkan peneliti untuk menyesuaikan media dengan kebutuhan peserta didik serta melakukan evaluasi secara menyeluruh dari setiap tahapan pengembangan.

Tahapan model pengembangan ADDIE (digambarkan pada gambar 1) pada penelitian ini antara lain: (1) *Analysis* yaitu menganalisis kebutuhan peserta didik dan tantangan dalam pembelajaran konversi biner, (2) *Design* yaitu merancang konsep flashcard yang akan digunakan dalam pembelajaran, (3) *Development* yaitu mengembangkan media flashcard serta melakukan validasi oleh ahli untuk memastikan kelayakan materi dan medianya, (4) *Implementation* yaitu flashcard yang telah divalidasi, diujicobakan kepada peserta didik kelas IX SMP dalam proses pembelajaran, dan (5) *Evaluation* yaitu menganalisis penggunaan flashcard berdasarkan hasil evaluasi peserta didik dan guru.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE [17]

A. Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu (1) observasi langsung, (2) lembar validasi, dan (3) angket. Observasi secara langsung dilakukan untuk mengetahui keadaan langsung pembelajaran di kelas IX. Penyebaran validasi dan angket digunakan untuk menilai produk dan menyempurnakan produk. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelompok: ahli materi, ahli media, dan peserta didik. Ahli materi adalah dosen informatika dengan pengalaman mengajar lebih dari lima tahun, sementara ahli media merupakan praktisi yang memahami prinsip desain instruksional. Peserta didik berjumlah 32 orang dari kelas IX A SMP Negeri 16 Malang. Pemilihan kelas ini didasarkan pada hasil asesmen awal yang menunjukkan masih rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi konversi bilangan, serta belum tersedianya media pembelajaran berbasis visual seperti flashcard di kelas tersebut. Kelas ini juga dipilih karena merupakan kelas reguler dengan tingkat heterogenitas akademik menengah, yang mencerminkan karakteristik umum peserta didik di sekolah tersebut.

B. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu pedoman observasi, lembar validasi, dan lembar angket. Dalam penelitian ini, data juga diperoleh berdasarkan observasi kelas. Observasi dilakukan pada saat pembelajaran konversi bilangan biner. Instrumen yang digunakan adalah pedoman observasi. Selain itu, data juga diperoleh dari lembar validasi yang diisi oleh ahli materi dan ahli media. Penyebaran angket validasi kepada ahli materi digunakan untuk mengetahui ketepatan dan kelayakan materi yang diajarkan. Disamping itu, penyebaran angket kepada ahli media digunakan untuk menilai media yang digunakan untuk membuat media pembelajaran. Setelah melakukan uji coba produk media pembelajaran kepada peserta didik kelas IX A, lembar angket disebar untuk memperoleh respon siswa terhadap media pembelajaran flashcard dari sisi kemudahan dan daya tarik. Selain itu, angket yang disebar kepada peserta didik digunakan untuk bahan pertimbangan penyempurnaan media.

Instrumen validasi dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media. Keduanya digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran berupa flashcard pada materi konversi bilangan biner kelas IX SMP. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli yang memiliki kompetensi sesuai

dengan bidang masing-masing. Lembar validasi ahli materi disusun untuk mengevaluasi kualitas isi dan substansi materi yang disajikan dalam media pembelajaran. Aspek-aspek yang dinilai mencakup kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, relevansi isi dengan kurikulum yang berlaku, kebenaran konsep dalam proses konversi bilangan biner, serta kejelasan dan keterbacaan bahasa yang digunakan. Selain itu, penilaian juga mencakup sistematika penyajian materi serta kesesuaian konten dengan karakteristik peserta didik tingkat SMP. Sementara itu, lembar validasi ahli media dirancang untuk menilai aspek teknis dan desain visual dari media flashcard yang dikembangkan. Instrumen ini mencakup beberapa indikator penilaian, antara lain tata letak, penggunaan warna, dan jenis font yang mendukung keterbacaan dan daya tarik visual; kemampuan media dalam mendorong keaktifan peserta didik; serta kemudahan penggunaan media oleh guru maupun peserta didik tanpa hambatan teknis. Aspek lainnya meliputi unsur kreativitas dan inovasi dalam penyajian media, serta kejelasan tampilan angka dan soal yang disusun secara rapi dan mudah dipahami. Penilaian dilakukan menggunakan skala empat tingkat, serupa dengan validasi materi. Masing-masing butir penilaian menggunakan skala Likert empat tingkat, yaitu: kurang sesuai (1), cukup sesuai (2), sesuai (3), dan sangat sesuai (4).

Angket respon peserta didik disusun untuk mengukur tanggapan peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran flashcard dalam materi konversi bilangan biner. Instrumen ini terdiri dari sembilan butir pernyataan tertutup yang menggunakan skala Likert empat tingkat (sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, sangat setuju) dan satu butir pernyataan terbuka untuk menampung saran atau pendapat bebas dari peserta didik. Aspek-aspek yang diukur dalam angket ini meliputi tiga ranah utama, yaitu: (1) efektivitas media dalam membantu pemahaman konsep, (2) daya tarik dan kemudahan penggunaan media, dan (3) dampak emosional media terhadap motivasi belajar peserta didik. Aspek efektivitas tercermin pada pernyataan yang menilai kemudahan peserta didik memahami konversi bilangan biner serta percepatan dalam mengerjakan soal setelah menggunakan media. Aspek daya tarik ditinjau dari tampilan visual flashcard, desain yang menarik, serta kejelasan instruksi penggunaannya. Adapun aspek motivasional mencakup sejauh mana media menumbuhkan rasa senang, kepercayaan diri, serta keinginan peserta didik untuk kembali menggunakan media serupa di pembelajaran lainnya.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan berupa lembar validasi dan lembar angket. Lembar validasi digunakan untuk menilai rancangan produk [14]. Validitas isi dari instrumen diperoleh melalui *expert judgement*. Dua ahli (materi dan media) menilai kesesuaian isi instrumen terhadap indikator yang diukur. Reliabilitas tidak diuji secara statistik, namun setiap butir disusun berdasarkan indikator yang telah dikaji bersama guru pengampu dan diuji coba terbatas untuk mengukur keterbacaan dan keterpahaman instrumen oleh peserta didik. Dengan pendekatan ini, peneliti memastikan bahwa instrumen layak digunakan untuk menilai persepsi peserta didik dalam konteks uji coba skala kecil. Menurut [14] angket merupakan seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab [14]. Setelah melakukan uji coba kepada peserta didik Kelas IX A, peserta didik tersebut diberi lembar angket.

D. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini data diperoleh dari lembar validasi ahli materi, ahli media dan angket respon peserta didik. Cara untuk mengetahui kualitas produk, hasil angket validasi para ahli diolah dan respon peserta didik menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Sugiyono [18]. Berikut rumus untuk mengukur tingkat kualitas produk.

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase skor kelayakan

f = Frekuensi dari jawaban angket

n = Jumlah skor ideal

100 = Bilangan konstan

Berikut ini dijelaskan kriteria penilaian skor.

Sangat Sesuai = 4

Sesuai = 3

Tidak Sesuai = 2

Sangat Tidak Sesuai = 1

Setelah dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Sugiyono [18], hasil dari perhitungan akan ditentukan sesuai dengan kriteria validitas yang dikemukakan oleh [14]. Berikut penjelasan dari kriteria validitas.

TABEL I
KRITERIA VALIDITAS

Kriteria	Keterangan
80% - 100%	Sangat Valid
60% - 79%	Cukup Valid
40% - 59%	Tidak Valid
0% - 39%	Sangat Tidak Valid

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Media Pembelajaran Flashcard

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa flashcard untuk materi konversi bilangan biner. Media dikembangkan melalui tahapan model ADDIE dan telah divalidasi oleh ahli serta diuji coba kepada peserta didik. Berdasarkan fungsinya, media pembelajaran *flashcard* dibagi menjadi 4 kategori kartu. Kartu pertama berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan konversi bilangan decimal ke biner atau sebaliknya, kartu pertama ini bertujuan untuk menguji pemahaman peserta didik terkait bilangan biner. Kartu kedua berisi angka 1 dan 0, dimana kartu ini berfungsi sebagai representasi dari sistem bilangan biner yang nantinya akan disusun oleh peserta didik untuk membentuk jawaban. Kartu ketiga berisi rumus prinsip-prinsip dasar konversi bilangan biner yang membantu peserta didik memahami prosedur konversi secara logis dan terstruktur. Kartu keempat dirancang untuk meningkatkan interaksi dan motivasi melalui permainan edukatif. Dimana kartu ini mencakup fitur seperti pemberian poin ganda, kemampuan memblokir kelompok lain, perlindungan dari penalti, serta bonus bagi kelompok yang memberikan jawaban tercepat. Keempat jenis kartu yang dijelaskan tidak hanya sebagai alat bantu, namun sebagai sarana pembelajaran yang mengakomodir gaya belajar kolaboratif dan kompetitif. Oleh karena itu, dengan penerapan kartu ini peserta didik dapat memahami bilangan biner secara mendalam melalui pembelajaran bermakna dan menyenangkan.

B. Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard

Pengembangan media pembelajaran flashcard pada penelitian ini, menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu (1) *analysis*, (2) *design*, (3) *development*, (4) *implementation*, dan (5) *evaluation*. Berikut penjelasan dari masing-masing tahap pengembangan media pembelajaran *flashcard*.

1) Analisis

Analisis dijadikan sebagai tahapan pertama pada pengembangan model ADDIE. Pada penelitian ini terdapat dua analisis, yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai ketersediaan media pembelajaran dalam materi konversi bilangan biner. Disamping itu, analisis kurikulum digunakan untuk menyesuaikan materi dengan tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan dan analisis kurikulum dilakukan untuk mendapatkan informasi untuk menyusun media pembelajaran.

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mencari beberapa informasi tentang ketersediaan media pembelajaran materi konversi bilangan biner. Hal ini digunakan agar media pembelajaran yang dikembangkan dapat menunjang pemahaman konsep bilangan biner. Disamping itu, agar media pembelajaran yang dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan peneliti melakukan observasi di kelas. Observasi dilaksanakan pada tanggal 20 Februari 2025.

Kegiatan observasi dilaksanakan pada tanggal 20 Februari 2025 pada pembelajaran di kelas IX A. Pada pembelajaran di kelas IX A SMP Negeri 16 Malang tidak menggunakan media. Sehingga pembelajaran dinilai kurang efektif karena peserta didik mendapatkan alat bantu untuk mempermudah mereka dalam memahami materi pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti ingin membuat media pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran khususnya pada materi konversi bilangan biner di kelas IX A SMP Negeri 16 Malang.

Pada tahap kedua, peneliti melakukan analisis kurikulum. Hal ini dilakukan agar media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan fase, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini, fokus pengembangan media pembelajaran untuk materi mengkonversi bilangan biner pada fase D elemen berpikir komputasional. Berdasarkan tujuan pembelajarannya pengembangan media pembelajaran ini menitikberatkan pada pemahaman peserta didik terhadap materi konversi bilangan biner.

2) Desain

Pada tahap ini, peneliti melakukan merancang media pembelajaran yang disesuaikan dengan hasil dari tahap analisis. Berdasarkan tahapan desain yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, pada tahap ini peneliti melakukan beberapa langkah, antara lain (1) menentukan tujuan pembelajaran, (2) menentukan desain media pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, dan (3) menyusun lembar validasi dan angket peserta didik. Desain media pembelajaran terdiri dari 4 kategori kartu. Kartu pertama berisi tentang soal biner. Kartu kedua berisi angka 1 dan 0. Kartu ketiga berisi rumus. Kartu keempat berisi kartu aksi atau kartu tambahan.

3) Pengembangan

Tahap pengembangan atau development merupakan tahap ketiga pada penelitian model ADDIE. Pada tahap ini hal yang dilakukan yaitu (1) Mengubah desain produk menjadi bentuk fisik atau realisasi produk, (2) validasi produk, (3) uji coba pertama dan (4) revisi produk. Berdasarkan hal tersebut, pada tahap ini, peneliti melakukan realisasi produk, validasi produk, dan mengevaluasi produk.

4) Implementasi (Uji Coba Produk)

Penelitian ini dilaksanakan di kelas IX A SMP Negeri 16 Malang yang terletak di Jalan Teluk Pacitan No.46, Arjosari, Kec. Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur 65126. Waktu penelitian dilaksanakan ketika Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) 2 yang dimulai pada tanggal 17 April 2025. Uji coba media pembelajaran dilakukan pada 32 peserta didik kelas reguler dengan hasil yang baik. Hal ini dibuktikan dengan tercapainya tujuan pembelajaran dan hasil angket peserta didik menunjukkan kategori valid (90,71%).

5) Revisi Produk

Evaluasi merupakan tahap terakhir dari pengembangan media pembelajaran. Tahap evaluasi merupakan tahap penyempurnaan akhir produk media pembelajaran. Pada tahap ini penyempurnaan atau evaluasi akhir dari media pembelajaran didasari oleh kritik dan saran dari validator ahli media, ahli materi dan angket respon peserta didik. Berdasarkan kritik dan saran dari validator ahli materi ada beberapa hal yang perlu diperbaiki antara lain: menambahkan materi pengertian dari bilangan biner dan bilangan desimal, memberikan contoh konkret dari bilangan biner dan bilangan desimal, memperjelas langkah-langkah dalam mengkonversi bilangan biner. Adapun komentar dari ahli media yaitu mengenai tata letak dan font pada flashcard lebih diperjelas lagi agar lebih terlihat apabila dilihat dari belakang.

C. Analisis dan Pembahasan

Validator yang memvalidasi media maupun materi yang akan digunakan yaitu dosen dan guru pengampung mata pelajaran Informatika. Selain itu peserta didik juga diberi angket untuk memberikan pendapat terkait media yang telah mereka gunakan dalam pembelajaran. Validitas instrumen diukur dalam bentuk persen (%) dengan rumus tingkat kualitas produk yang sudah dijelaskan pada bab metode penelitian. Berikut hasil dari validasi ahli media, ahli materi dan angket respon peserta didik.

TABEL II
 REKAPITULASI HASIL VALIDASI DAN RESPON PESERTA DIDIK

Jenis Validator	Hasil	Keterangan
Ahli Media	83,3%	Tingkat Validitas sangat valid, layak sebagai media inovasi pembelajaran tanpa revisi
Ahli Materi	92,3%	Tingkat Validitas sangat tinggi, materi layak digunakan dalam pembelajaran dengan revisi
Peserta Didik	90,71%	Tingkat validitas sangat valid

Berdasarkan validasi dari dua ahli (media dan materi), diperoleh hasil sebagai yaitu validasi ahli media 83,3% dengan kategori sangat valid, validasi ahli materi 92,3% dengan kategori sangat valid dan respon peserta didik 90,71% dengan kategori sangat valid. Peserta didik merasa bahwa flashcard membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Mereka juga lebih cepat dalam menyelesaikan soal-soal konversi setelah menggunakan media tersebut.

Hasil angket dan observasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta didik terhadap materi konversi bilangan. Sebelum penggunaan media, guru menyampaikan bahwa mayoritas peserta didik kesulitan memahami logika konversi dan melakukan kesalahan berulang dalam latihan. Setelah penggunaan flashcard, peserta didik lebih percaya diri dan aktif menjawab soal, serta menunjukkan pemahaman prosedur konversi secara bertahap. Walaupun tidak terdapat kelompok kontrol formal dalam penelitian ini, refleksi guru dan hasil respon peserta didik

menunjukkan perbedaan signifikan dalam partisipasi dan kemandirian belajar dibandingkan pembelajaran sebelumnya yang bersifat ceramah dan latihan soal tertulis.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh [5], yang menemukan bahwa flashcard mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik secara signifikan. Media berbasis visual seperti flashcard membantu peserta didik memahami konsep numerik secara bertahap dan menyenangkan. Selain itu, penelitian oleh [13] yang juga menggunakan model ADDIE dalam mengembangkan media permainan berbasis konversi bilangan, menunjukkan tingkat validasi tinggi dan respon positif dari peserta didik. Dengan demikian, penerapan model ADDIE dalam penelitian ini memberikan hasil yang serupa, memperkuat validitas pendekatan pengembangan yang digunakan. Penggunaan media flashcard dalam pembelajaran berbasis fun learning berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa dan membuat mereka lebih nyaman saat memahami konsep-konsep abstrak sejalan dengan pendapat [19] dan [20] yang menekankan pentingnya desain media pembelajaran yang menarik dan mudah diakses dalam konteks pembelajaran informatika.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran flashcard yang dikembangkan melalui model ADDIE layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran konversi bilangan biner di kelas IX SMP. Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan skor dari ahli materi sebesar 92,3% dan dari ahli media sebesar 83,3%. Respon peserta didik juga sangat positif, ditunjukkan oleh nilai angket rata-rata sebesar 90,71%. Temuan ini menunjukkan bahwa media flashcard berkontribusi positif dalam menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memfasilitasi pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak secara konkret. Kesimpulan ini sejalan dengan hasil studi terdahulu seperti [5][13], yang menunjukkan bahwa media berbasis visual dan pengembangan ADDIE dapat menghasilkan produk pembelajaran yang valid, menarik, dan efektif. Dengan demikian, media ini dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran Informatika. Ke depan, media flashcard ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, baik pada materi Informatika lainnya yang bersifat logis dan numerik, maupun pada jenjang pendidikan yang berbeda. Disarankan agar penelitian lanjutan melibatkan kelompok kontrol dan pendekatan kuantitatif agar efektivitas media dapat diuji secara lebih objektif dan generalisasi hasil lebih kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada program studi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang yang telah mendanai kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siahaan, R. M., Sinaga, B., & Lubis, A. H. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis visualisasi pada materi logika matematika. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 9(2), 45–52.
- [2] Sari, I. P., & Nugroho, B. S. (2021). Inovasi media pembelajaran berbasis visual untuk pembelajaran daring Informatika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 65–73.
- [3] Adhani, M. R., & Wahyuni, S. (2022). Pengaruh media visual terhadap pemahaman konsep sistem bilangan dalam pembelajaran Informatika. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 5(1), 34–42.
- [4] Maziyah, H. N., & Zumrotun, E. (2024). Pengaruh media flashcard terhadap kemampuan literasi numerasi di SDN 3 Karangaji. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 5(1), 157–164.
- [5] Afwah, L. N., Hendrastuti, Z. R., & Franita, Y. (2023). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan flashcard terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(1), 293–297.
- [6] Hernawati, N., Hadiana, O., Manan, N. A., Nur, H. A., & Heriyana, T. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Flash Card dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Sanggar Bimbingan Rawang. *Pelitapaud: Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(1).
- [7] Mulyana, R., Firmansyah, R., & Kurniawan, B. (2020). Visualisasi materi sistem bilangan menggunakan media interaktif. *Jurnal Informatika dan Pendidikan*, 12(1), 21–28.
- [8] Syahrial, M., & Prasetyo, T. (2023). Penggunaan media interaktif dalam pembelajaran konversi bilangan pada jenjang SMP. *Jurnal Pendidikan Informatika Indonesia*, 5(1), 17–25.
- [9] Kemendikbudristek. (2022). *Laporan Hasil Asesmen Nasional Tahun 2022*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran.
- [10] Nuraini, A., Rukayah, R., & Wibowo, A. (2023). Pengaruh penggunaan media flashcard terhadap hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(1), 55–63.
- [11] Rahayu, S., & Hidayat, A. (2021). Implementasi media berbasis kartu dalam pembelajaran logika matematika. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 9(2), 101–109.
- [12] Fadilah, L., & Hartati, S. (2021). Pengembangan media flashcard untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(2), 89–98.
- [13] Wulandari, T., & Pramudita, B. (2022). Efektivitas media pembelajaran berbasis permainan terhadap pemahaman materi konversi bilangan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dasar*, 6(2), 40–48.
- [14] Sugiyono. (2016). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Anggaraksa, Ardra Naufal. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Keterampilan Menulis Teks Tanggapan Berbasis Kearifan Lokal Malang Melalui Media Google Site Pada Pembelajaran Daring Bagi Siswa Kelas 9 SMP. *Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Ilmu Budaya. Universitas Brawijaya*

- [16] Violensia. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Keterampilan Berbicara Bagi Mahasiswa BIPA 5 untuk Pembelajaran Daring*. Tesis tidak diterbitkan. Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang.
- [17] Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- [18] Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [19] Munir. (2017). *Pembelajaran Digital*. Bandung: Alfabeta
- [20] Fauziah, S., Ali, E. Y., & Ismail, A. (2024). Pengaruh fun learning berbantuan media flash card terhadap pemahaman konsep siswa kelas V di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 1–10.