

# PERANCANGAN *FLIPBOOK* DIGITAL INTERAKTIF DENGAN *CHATBOT* EDUKATIF PADA MATERI RANTAI MAKANAN UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

(*DESAINING INTERACTIVE DIGITAL FLIPBOOK WITH EDUCATIVE CHATBOT ON FOOD CHAIN MATERIAL FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS*)

Dina Rahmadani<sup>1)</sup>, Sarini Vita Dewi<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Jl. Syeikh Abdul Rauf No.1, Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111, Aceh, Indonesia.

e-mail: [210212046@student.ar-raniry.ac.id](mailto:210212046@student.ar-raniry.ac.id)<sup>1)</sup>, [vita.sarini@ar-raniry.ac.id](mailto:vita.sarini@ar-raniry.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Kemajuan teknologi digital menuntut hadirnya inovasi media pembelajaran yang mampu menunjang proses belajar yang interaktif dan menarik, terutama pada jenjang sekolah dasar. Salah satu materi yang membutuhkan dukungan visualisasi serta pemahaman konseptual yang baik adalah materi rantai makanan pada mata pelajaran IPA. Riset ini bertujuan untuk merancang serta mengembangkan media pembelajaran berupa flipbook digital interaktif dilengkapi dengan chatbot edukatif yang bersifat sederhana pada materi rantai makanan untuk siswa tingkat dasar. Metode yang digunakan ialah Research and Development (R&D) dan menerapkan model ADDIE hanya sampai tahap Development, fokus pada perancangan dan pembuatan flipbook digital interaktif dengan chatbot edukatif. Tahap Implementation dan Evaluation tidak dilakukan, sehingga hasilnya berupa prototipe siap diuji coba di penelitian berikutnya. Media yang dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh dua ahli di bidang media dan dua ahli di bidang materi menggunakan instrumen penilaian berupa kuesioner. Hasil validasi memperlihatkan bahwa media flipbook dengan dilengkapi chatbot edukatif menghasilkan persentase kelayakan sebesar 93,3% dari ahli media dan 97,3% dari ahli materi, yang tergolong dalam klasifikasi sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak untuk dipergunakan sebagai alternatif media dalam pembelajaran rantai makanan. Diharapkan temuan ini dapat menjadi bahan rujukan dalam pengembangan media pembelajaran digital interaktif di sekolah dasar.*

**Kata Kunci:** *flipbook digital, chatbot edukatif, media pembelajaran, rantai makanan*

## ABSTRACT

*Advances in digital technology demands the presence of innovative learning media that can support interactive and engaging learning processes, especially at the elementary school level. One material that requires visual support and good conceptual understanding is the food chain material in science subjects. This research aims to design and develop learning media in the form of an interactive digital flipbook equipped with a simple educational chatbot on the food chain material for elementary students. The method used is Research and Development (R&D) and applies the ADDIE model only up to the Development stage, focusing on the design and creation of an interactive digital flipbook with an educational chatbot. The Implementation and Evaluation stages were not carried out, so the result is a prototype ready to be tested in the next research. The resulting media was then validated by two media experts and two material experts using an assessment instrument in the form of a questionnaire. The validation results showed that the flipbook media equipped with an educational chatbot produced a feasibility percentage of 93.3% from media experts and 97.3% from material experts, which is classified as very feasible. Based on these results, the developed learning media was deemed suitable for use as an alternative medium for teaching about the food chain. It is hoped that these findings can serve as a reference for developing interactive digital learning media in elementary schools.*

**Keywords:** *digital flipbook, educational chatbot, learning media, food chain*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital saat ini memberikan dampak yang signifikan terhadap dunia pendidikan, tidak terkecuali pendidikan di tingkat dasar. Data Badan Pusat Statistik (BPS)

menunjukkan bahwa penggunaan internet oleh anak dan remaja terus meningkat. Bahkan, sekitar 12,41% pengguna internet di Indonesia berasal dari kelompok usia 5-12 tahun, yang menunjukkan bahwa anak usia sekolah dasar telah mulai terpapar teknologi digital sejak dini[1]. Kondisi ini membuka peluang pemanfaatan media digital

sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik serta mendorong keterlibatan siswa secara aktif. bagi siswa sekolah dasar. Ketentuan ini juga didukung oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 40 Ayat 2 yang mengatur Sistem Pendidikan Nasional yang menekankan kewajiban pendidik dan tenaga kependidikan untuk menghadirkan pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, kreatif, serta memotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar.

Pada jenjang pendidikan dasar, pemanfaatan teknologi pembelajaran menjadi semakin relevan mengingat karakteristik siswa yang tergolong sebagai generasi digital. Anak usia sekolah dasar yang merupakan generasi digital, lebih tertarik pada media visual interaktif dibandingkan dengan metode konvensional berbasis teks dan ceramah[2]. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam konteks literasi digital sekolah dasar berdampak positif dan dapat meningkatkan literasi digital, keterlibatan, serta membantu siswa memahami materi secara lebih efektif[3]. Dengan demikian, guru diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran yang tidak hanya informatif, tetapi juga mampu memikat perhatian siswa agar minat untuk belajar semakin meningkat. Media pembelajaran yang dikembangkan perlu diselaraskan dengan karakter serta kebutuhan belajar peserta didik, serta memanfaatkan perangkat modern yang mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi[4].

Namun, pelaksanaan pembelajaran di sekolah dasar hingga kini masih banyak bergantung pada media konvensional seperti penggunaan buku cetak sebagai media utama[5]. Berdasarkan hasil wawancara di SD Negeri 46 Banda Aceh, proses pembelajaran masih menggunakan buku cetak sebagai media pembelajaran utamanya, seperti pada mata pelajaran IPAS materi rantai makanan yang menjelaskan alur perpindahan energi makhluk hidup yang membutuhkan penjelasan tambahan mengenai proses tersebut. Hal ini mencerminkan bahwasanya pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif dan berbasis multimedia masih tergolong minim. Kondisi ini berpotensi menyebabkan pembelajaran kurang variatif, cenderung pasif, serta kurang bersemangat saat mengikuti kegiatan belajar dan berdampak pada menurunnya minat serta motivasi belajar siswa. Oleh sebab itu, dibutuhkan rancangan media pembelajaran baru seba-

gai inovasi yang lebih interaktif, menyenangkan, dan kreatif yang dapat menarik perhatian siswa, serta sesuai dengan perkembangan teknologi masa kini.

Satu dari berbagai media edukasi yang dapat digunakan pada pembelajaran ialah *flipbook* digital. Berbeda dengan *e-book* digital konvensional yang umumnya hanya menyajikan teks dan gambar statis, *flipbook* memungkinkan integrasi berbagai fitur interaktif yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan dinamis[6]. *Flipbook* merujuk pada media pembelajaran berbasis digital yang memiliki keunggulan dalam menyajikan materi dengan tampilan yang mirip dengan buku tetapi diperkaya dengan konten multimedia seperti video, animasi, kuis interaktif, *game*, dan fitur-fitur lainnya[7]. Media berbasis *flipbook* dapat meningkatkan minat membaca siswa serta menumbuhkan keingintahuan yang tinggi pada materi yang akan dipelajari. Perpaduan antara gambar dan teks serta fitur interaktif yang disesuaikan dengan materi dan disajikan secara menarik mampu membuat pembelajaran menjadi menyenangkan sehingga siswa tidak mudah jenuh[8].

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media *flipbook* interaktif dikategorikan layak dijadikan media pembelajaran dan diklaim mampu meningkatkan daya tarik serta motivasi belajar siswa sekolah dasar, namun sebagian besar masih berfokus pada penyajian materi secara visual seperti perpaduan warna pada tampilan *flipbook* untuk menarik perhatian dan meningkatkan minat siswa untuk belajar, belum menyoroti fitur interaktif tambahan sarana interaksi dua arah secara optimal[9]. Sejalan dengan penelitian lainnya yaitu penelitian oleh Fitriani[10], yang menekankan pada isi materi, dan elemen visual seperti gambar beserta audio, diperkuat oleh penelitian Gusti Ayu[11] menunjukkan bahwa *flipbook* digital yang dikembangkan berfokus pada kombinasi warna.

Oleh karena itu, kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi *chatbot* edukatif ke dalam media pembelajaran berbasis *flipbook* digital. *Chatbot* dirancang sebagai pendamping belajar yang memungkinkan siswa memperoleh penjelasan tambahan, umpan balik sederhana, serta bantuan belajar secara mandiri sesuai dengan materi yang dipelajari yaitu rantai makanan.

## II. STUDI PUSTAKA

Media pembelajaran digital digital ialah media atau alat yang digunakan dengan tujuan menghadirkan pengalaman belajar yang mampu meningkatkan ketertarikan dan bersifat interaktif, serta dapat diakses dengan menggunakan berbagai macam perangkat elektronik[12]. Media pembelajaran digital berperan dalam membantu pembelajaran dengan menyajikan materi secara interaktif melalui kombinasi teks, gambar, audio, video sehingga mampu meningkatkan pemahaman daya tarik siswa[13]. Alternatif media belajar digital yang dapat diterapkan *flipbook*.

*Flipbook* digital merupakan teknologi yang menyerupai buku interaktif yang menyajikan tampilan halaman yang dapat dibalik secara virtual dengan dilengkapi berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, audio, video, sehingga menjadikan proses pembelajaran lebih memikat dan lebih sederhana untuk dipahami oleh siswa[14]. Penggunaan media *flipbook* digital dalam proses pembelajaran memungkinkan penyajian materi secara dinamis dan menarik. Sejalan dengan hal tersebut, beberapa penelitian terdahulu membuktikan penerapan *flipbook* digital pada pelaksanaan pembelajaran menghasilkan dampak positif terhadap proses belajar siswa seperti penelitian yang mengembangkan media *interactive flipbook* pada pembelajaran vokasional menunjukkan bahwa media tersebut dinilai valid, praktis, dan cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa serta memberikan pengalaman belajar yang interaktif[15]. Hasil kajian literatur juga menunjukkan bahwa implementasi media *flipbook* dalam pendidikan sains dapat meningkatkan keterlibatan belajar, motivasi, serta hasil belajar siswa karena memadukan berbagai elemen multimedia yang mendukung berbagai gaya belajar[16]. Penelitian lainnya oleh Ridiyanto[17] menunjukkan media *flipbook* digital interaktif dinilai sangat layak, menarik, dan sangat praktis digunakan serta dapat meningkatkan kualitas dalam pembelajaran. Namun demikian, diperlukan fitur tambahan untuk mendukung interaksi dua arah antara siswa dan media seperti *chatbot*. Studi lain mengenai penggunaan *e-book* digital interaktif dalam pembelajaran menunjukkan bahwa buku digital dilengkapi dengan elemen interaktif seperti pertanyaan dan umpan balik dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan membaca siswa secara signifikan[18].

*Chatbot* merupakan aplikasi kecerdasan buatan yang dibuat untuk berinteraksi melalui teks ataupun suara yang menyerupai manusia guna membantu menjawab pertanyaan dan menyesuaikan pembelajaran dimana interaksi antara guru dan siswa terjadi[19]. Secara arsitektur, *chatbot* edukatif terdiri atas modul Natural Language Processing (NLP) untuk memahami input siswa, modul intent recognition atau rule-based sederhana untuk menentukan respons, serta modul keluaran yang menyajikan jawaban dan informasi singkat mengenai materi. Struktur ini memungkinkan interaksi yang adaptif dan responsif sesuai kebutuhan siswa.

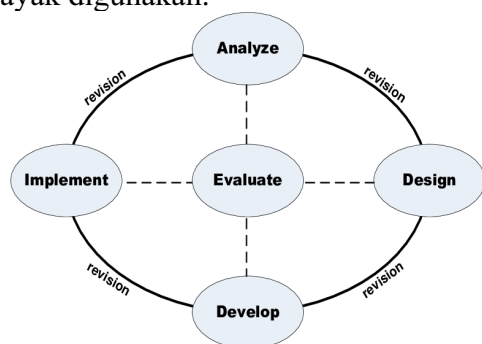
Integrasi *chatbot* edukatif dalam media pembelajaran tidak hanya mendukung interaksi antara siswa dan materi, tetapi juga berfungsi sebagai alat yang berguna untuk membantu siswa mengatasi tantangan belajar, meningkatkan teknik pengajaran tradisional, serta memotivasi siswa untuk mengeksplorasi materi secara aktif dan mandiri[20]. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengembangan *chatbot* berbasis *rule-based* juga telah diterapkan pada pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Penelitian yang dilakukan oleh Juyeon Lee, dkk[21] mengembangkan *chatbot* sebagai media pendukung pembelajaran pada materi optik untuk siswa kelas VI sekolah dasar. Sistem *chatbot* dirancang menggunakan pendekatan *rule-based* yang memanfaatkan aturan serta pola pertanyaan tertentu untuk menghasilkan respon terhadap pertanyaan siswa yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *chatbot* dalam proses pembelajaran dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dalam mendukung pemahaman sains siswa sekolah dasar. Hal ini juga didukung dengan penelitian oleh Yuliani yang memperlihatkan bahwa integrasi *chatbot* dalam proses pembelajaran dinilai “Sangat Layak” dan mampu mempermudah guru saat menyalurkan materi kepada siswa[22].

Penelitian-penelitian di atas mengungkapkan bahwa media *flipbook* dan *chatbot* yang dikembangkan telah banyak diterapkan dan dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran di berbagai bidang studi. Jika penelitian sebelumnya bersifat satu arah dan cenderung berfokus pada salah satu media saja yang menitikberatkan pada aspek visualisasi materi atau pengembangan *chat-*

*bot* yang berfokus pada interaksi tanya jawab secara terpisah, maka pada penelitian ini berupaya menghadirkan inovasi berupa pengintegrasian *chatbot* edukatif sederhana ke dalam struktur *flip-book* digital sebagai pendukung interaksi dua arah antara siswa sebagai pengguna dengan media. Tidak hanya berfokus pada gambar-gambar dan video tetapi juga diperkaya dengan kuis interaktif dan *hypelink game*. Dengan demikian, tujuan pada penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan media tersebut dan mengetahui tingkat kelayakannya berdasarkan penilaian ahli.

### III. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan ialah *Research and Development* (RnD) yang berpedoman pada model ADDIE. Metode RnD ini bertujuan untuk menciptakan dasar pada perancangan suatu produk dan alat pembelajaran baru atau meningkatkan model yang sudah ada sebelumnya[23]. Model pengembangan ADDIE merupakan sebuah sistem terintegrasi yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, hingga Evaluation*[24]. Namun, prosedur pada penelitian ini dibatasi hingga tahap *Development* dikarenakan fokus utama penelitian terletak pada perancangan dan pengembangan media pembelajaran yang valid serta layak digunakan.



Gambar 1. Tahap model pengembangan ADDIE

Proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan, di mana setiap tahapan memiliki keterkaitan satu sama lain serta melalui proses evaluasi yang dilakukan terlebih dahulu dan dilanjutkan ke tahapan berikutnya sebagaimana yang tertera pada gambar 6 di atas[25]. Berikut adalah tahapan-tahapan pada model pengembangan ADDIE pada penelitian ini:

#### A. Analisis (Analisis)

Tahap analisis bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi masalah dalam pembelajaran serta kebutuhan siswa dan guru sebelum menentukan desain pembelajaran. Instrumen an-

alisis kebutuhan yang digunakan meliputi wawancara mendalam dengan guru kelas V SDN 46 Banda Aceh, dan observasi kelas untuk melihat kondisi pembelajaran saat ini. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kesulitan memahami konsep rantai makanan secara abstrak, dan guru membutuhkan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keterlibatan siswa.

#### B. Design (Desain/Perancangan)

Tahap desain merupakan tindak lanjut dari temuan analisis, di mana fokus utamanya adalah merancang tampilan awal dan struktur media flipbook secara sistematis. Pada tahap ini disusun storyboard yang mencakup alur materi, penempatan teks, gambar, animasi, kuis interaktif, dan modul chatbot edukatif. Desain juga mempertimbangkan prinsip *user experience* (UX) untuk memastikan antarmuka menarik dan mudah digunakan oleh siswa SD.

Pada tahap ini dilakukan pemilihan warna, tipografi, ikon, dan elemen multimedia agar sesuai dengan karakteristik siswa, serta menyusun skema navigasi yang logis agar interaksi siswa dengan flipbook dan chatbot berjalan lancar. Desain awal ini kemudian dievaluasi melalui review ahli media pembelajaran dan masukan guru untuk memastikan kesesuaian materi dan tingkat interaktivitas.

#### C. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan proses merealisasikan rancangan konseptual yang telah dibuat pada tahap desain menjadi produk media pembelajaran digital yang siap digunakan. Pada tahap ini, storyboard diubah menjadi desain yang lebih berwarna menggunakan perangkat lunak Canva, dan diubah menjadi flipbook digital interaktif menggunakan perangkat lunak pengembangan multimedia, seperti *Flip PDF Professional*, dan perancangan *chatbot* menggunakan *Dialogflow* yang kemudian akan diintegrasikan ke *flipbook* yang sudah dikembangkan. Materi dilengkapi dengan video dan *chatbot* edukatif berbasis NLP yang mampu merespons pertanyaan siswa, kuis interaktif, serta beberapa permainan (*game*).

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan angket untuk melakukan validasi yang melibatkan para ahli, khususnya ahli di

bidang media serta ahli di bidang materi. Instrumen penilaian berupa lembar validasi dengan skala Likert lima tingkat dengan mengumpulkan skor dari total 15 pernyataan yang divalidasi. Berikut daftar pernyataan yang digunakan sebagai instrumen penilaian untuk validasi terhadap ahli bidang media:

Tabel 1. Instrumen validasi ahli bidang media

No	Pernyataan
1	Tampilan keseluruhan <i>flipbook</i> menarik dan sesuai dengan materi rantai makanan
2	Tampilan visual <i>flipbook</i> rantai makanan tidak pecah (resolusi tinggi)
3	Tampilan warna dalam <i>flipbook</i> rantai makanan menggunakan warna cerah yang menyiratkan keceriaan
4	Tampilan gambar ilustrasi yang ada di dalam <i>flipbook</i> sesuai dengan materi rantai makanan
5	Penggunaan <i>layout</i> (tata letak) di setiap halaman konsisten dan tidak membingungkan
6	Penyajian teks dalam <i>flipbook</i> relevan dengan konteks kegiatan belajar tentang rantai makanan
7	Gambar dan jenis font pada media pembelajaran <i>flipbook</i> rantai makanan jelas dan mudah dibaca
8	Bahasa yang diterapkan dalam media <i>flipbook</i> mudah untuk dipahami
9	Media <i>flipbook</i> mudah dioperasikan/digunakan
10	Fitur interaktif (kuis, pop-up informasi, dll) berfungsi dengan baik
11	Media <i>flipbook</i> dapat dijalankan dengan baik dan stabil di berbagai perangkat
12	Fitur <i>chatbot</i> sederhana berfungsi dengan baik
13	Fitur <i>chatbot</i> sederhana dapat diakses dengan mudah di dalam <i>flipbook</i>
14	Respon <i>chatbot</i> muncul dengan cepat (tidak ada lag yang signifikan)
15	Respon <i>chatbot</i> sesuai dengan materi rantai makanan

Tabel di atas menunjukkan instrumen penilaian yang digunakan oleh dua ahli bidang media terhadap aspek tampilan visual, tata letak (*layout*), penggunaan bahasa dan *font*, kemudahan pengoperasian, serta fungsi fitur interaktif dan *chatbot* pada media *flipbook*. Berikut daftar pernyataan yang digunakan sebagai instrumen penilaian untuk validasi terhadap ahli bidang materi:

Tabel 2. Instrumen validasi ahli bidang materi

No	Pernyataan
1	Tampilan keseluruhan <i>flipbook</i> menarik dan sesuai dengan materi rantai makanan
2	Secara keseluruhan, media sudah mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan
3	Semua konsep, definisi, dan istilah ilmiah (seperti produsen, konsumen, dekomposer) disajikan secara akurat dan benar, materi dan contoh-contoh yang disajikan sudah relevan dengan kurikulum dan jenjang pendidikan siswa
4	Tampilan gambar ilustrasi yang ada di dalam <i>flipbook</i> sesuai atau relevan dengan materi rantai makanan
5	Tampilan gambar ilustrasi yang ada di dalam <i>flipbook</i> sesuai atau relevan dengan materi rantai makanan Bahasa yang diterapkan dalam penyampaian materi sudah jelas serta mudah dipahami
6	Gambar dan jenis font pada media pembelajaran <i>flipbook</i> rantai makanan jelas dan mudah dibaca
7	Tampilan warna dalam <i>flipbook</i> rantai makanan menggunakan warna cerah yang menyiratkan keceriaan
8	Tampilan keseluruhan <i>flipbook</i> mampu membangkitkan minat belajar bagi pengguna terkhususnya siswa
9	Media <i>flipbook</i> mudah dioperasikan/digunakan
10	Fitur interaktif (kuis, pop-up informasi, game) berfungsi dengan baik
11	Fitur <i>chatbot</i> sederhana berfungsi dengan baik
12	Fitur <i>chatbot</i> sederhana dapat diakses dengan mudah di dalam <i>flipbook</i>
13	Respon <i>chatbot</i> sesuai dengan materi rantai makanan
14	Fitur <i>chatbot</i> membantu mendapatkan klarifikasi atau informasi tambahan secara tepat mengenai materi rantai makanan
15	Media <i>flipbook</i> yang dilengkapi <i>chatbot</i> ini menarik untuk dijadikan media pembelajaran pada materi rantai makanan

Tabel di atas menunjukkan hasil penilaian dari dua ahli materi terhadap aspek relevansi materi dengan tujuan pembelajaran, kejelasan bahasa, tampilan, pengoperasian, serta efektivitas fitur *chatbot* dalam mendukung pemahaman materi rantai makanan.

Instrumen validasi media mengadopsi skala likert dengan lima kategori respon, mulai dari “Sangat Setuju”, “Setuju”, “Netral”, “Tidak

Setuju”, dan “Sangat Tidak Setuju”. Setiap pilihan diberikan bobot penilaian secara berurutan mulai dari 5 hingga 1. Skor penilaian yang telah diberikan oleh validator pada setiap pernyataan selanjutnya dijumlahkan untuk memperoleh skor total, yang kemudian digunakan dalam perhitungan tingkat kelayakan media.

Data hasil validasi yang diperoleh dari validator yaitu ahli bidang media dan ahli bidang materi selanjutnya dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan tingkat kelayakan media *flipbook* digital dengan *chatbot edukatif* pada materi rantai makanan ini. Skor penilaian yang diperoleh diubah menjadi nilai persentase menggunakan rumus dan kriteria penilaian sebagai berikut[26]:

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

P : Persentase kelayakan

F : Total skor perolehan

N : Total skor maksimal

Persentase yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria pada tabel berikut:

Tabel 3. Kriteria kelayakan

Persentase	Kriteria
81-100 %	Sangat layak
61-80 %	Layak
41-60 %	Cukup layak
21-40 %	Tidak layak
0-20 %	Sangat tidak layak

Penilaian kelayakan media juga dianalisis lebih lanjut dengan Uji Statistik Lanjutan. Uji ini digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor antar penilai atau antar aspek penilaian. Uji menggunakan One-way ANOVA untuk membandingkan skor antar beberapa penilai, atau t-test jika hanya ada dua kelompok penilai.

Kemudian dilanjutkan dengan Perhitungan Standar Deviasi (SD). Standar deviasi dihitung untuk mengetahui variabilitas penilaian antar penilai menggunakan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

$X_i$  = skor penilai,

$X$  = rata-rata skor,

$n$  = jumlah penilai.

Standar deviasi rendah menunjukkan penilaian konsisten antar penilai, sedangkan standar deviasi tinggi menunjukkan perbedaan persepsi. Kemudian Analisis Inter-Rater Agreement untuk Mengukur tingkat kesepakatan antar penilai menggunakan Cohen’s Kappa untuk dua penilai. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) untuk lebih dari dua penilai. Nilai Kappa atau ICC  $\geq 0,75$  menunjukkan kesepakatan baik hingga sangat baik, memastikan reliabilitas penilaian.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

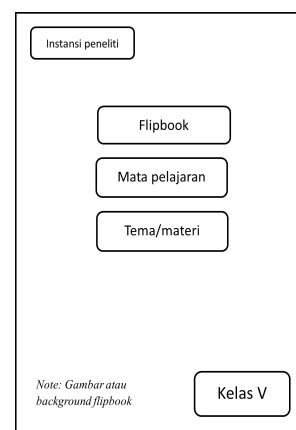
Pembahasan hasil pada penelitian ini diuraikan sesuai dengan tahapan-tahapan pengembangan yang telah dilakukan, tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

##### A. Analysis (Analisis)

Tahap analisis menunjukkan perlunya media edukasi yang lebih interaktif dan mampu memvisualisasikan materi rantai makanan secara komprehensif. *Flipbook* digital dengan *chatbot* dipilih karena dapat menampilkan materi disertai ilustrasi yang menarik, serta memberikan umpan balik secara langsung.

##### B. Design (Desain/Perancangan)

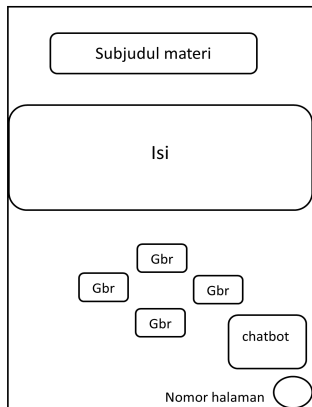
Tahap ini merupakan bentuk rancangan awal *flipbook* yang menjadi acuan pada tahap pengembangan selanjutnya. Berikut gambaran *storyboard* yang telah didesain:



Gambar 2. Tampilan cover pada *flipbook*

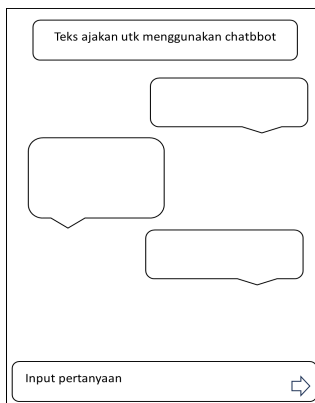
Merujuk pada gambar 2, tampilan halaman cover pada *flipbook* dirancang sebagai

tampilan awal untuk memperkenalkan media *flipbook* kepada pengguna.



Gambar 3. Tampilan halaman penyajian materi

Pada gambar 3, terdapat tampilan halaman penyajian materi yang berisi judul dan sub-judul materi, teks singkat, gambar-gambar, dan fitur utama yaitu *chatbot* edukatif.



Gambar 4. Tampilan obrolan *chatbot*

Gambar 4 menunjukkan tampilan halaman *chatbot* edukatif yang terintegrasi dalam media pembelajaran *flipbook* digital.

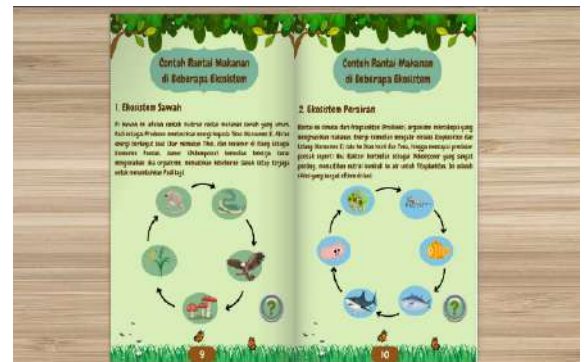
### C. Development (Pengembangan)

Di tahapan ini, media pembelajaran *flipbook* digital dikembangkan sesuai dengan *storyboard*, meliputi penyusunan materi rantai makanan, pengolahan elemen visual, serta integrasi fitur *chatbot* edukatif sebagai sarana interaksi siswa. Pengembangan media ini menggunakan beberapa *tools* yaitu *Canva* sebagai *platform* untuk merancang tampilan visual *flipbook*, *flip PDF professional* untuk mengonversikan desain menjadi bentuk buku dengan *flipping digital*, dan *dialogflow* untuk mengembangkan *chatbot*. Berikut tampilan media pembelajaran *flipbook* dengan *chatbot* edukatif yang telah dikembangkan.



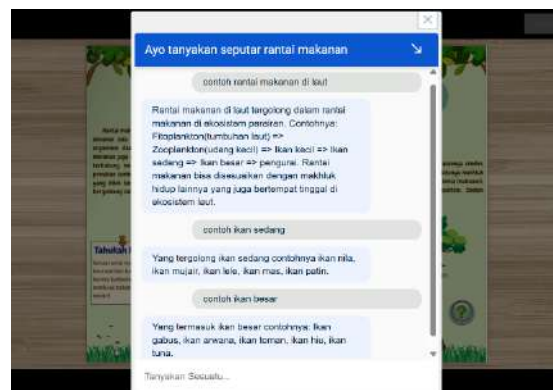
Gambar 5. Tampilan awal *flipbook*

Halaman *cover* pada gambar 5 terdapat perpaduan warna yang cerah menyiratkan keceriaan dan gambar-gambar yang sesuai dengan tema yaitu rantai makanan. Untuk membuka halaman selanjutnya, pengguna perlu menggeser (*swipe*) halaman *flipbook* dari arah kanan ke kiri.



Gambar 6. Tampilan halaman penyajian materi

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6, halaman materi menyajikan teks singkat, gambar yang relevan dengan materi yang sedang dibahas, dan tombol dengan ikon tanda tanya (?) untuk mengakses *chatbot*.



Gambar 12. Tampilan *chatbot*

Di dalam ruang obrolan *chatbot*, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan terbatas, hanya dapat mengajukan pertanyaan yang berhub

ungan dengan hal-hal yang sudah dipaparkan di dalam materi.

Setelah media *flipbook* dengan *chatbot* dikembangkan, kemudian dilakukan uji validasi oleh validator yang melibatkan dua pakar di bidang media serta dua pakar di bidang materi guna menilai kelayakan dari media *flipbook* ini. Ahli media berasal dari dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry, sedangkan ahli materi berasal dari guru SD Negeri 46 Banda Aceh. Proses validasi dilakukan menggunakan instrumen penilaian berupa kuesioner yang berisi pernyataan yang harus dinilai oleh validator berdasarkan tingkat kesesuaian setiap aspek.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh dua orang validator ahli media, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil validasi oleh ahli media

No	Aspek penilaian	No-mor butir	V 1	V 2	Rata rata skor	Perse ntase	Kriteria
1	Tampilan visual	1,2,3,4	20	19	4,88	97,50 %	Sangat layak
2	Tata letak ( <i>layout</i> )	5,6	10	9	4,75	95%	Sangat layak
3	Penggunaan bahasa dan jenis <i>font</i>	7,8,15	10	9	4,75	95%	Sangat layak
4	Pengoperasian	9,10	14	15	4,83	96,67 %	Sangat layak
5	Fungsi fitur <i>chatbot</i>	11,12, 13,14	15	19	4,25	85%	Sangat layak
<b>Total</b>			69	71	4,67	93,33 %	Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh skor dari validator 1 adalah 69 dan validator 2 adalah 71. Total skor aktual gabungan adalah sebesar 140 dari skor maksimal 150. Melalui perhitungan tersebut, diperoleh persentase akhir kelayakan media sebesar 93,33%. Merujuk pada kriteria kelayakan, media *flipbook* digital interaktif dengan *chatbot* edukatif pada materi rantai makanan dikategorikan

sangat layak. Adapun perbaikan yang disarankan oleh pakar media untuk menyempurnakan media adalah penyesuaian ukuran *font* pada judul *flipbook*, penambahan pembatasan untuk *chatbot*.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh dua orang validator ahli materi, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil validasi oleh ahli materi

No	Aspek penilaian	No-mor butir	V 1	V 2	Rata rata skor	Perse ntase	Kriteria
1	Relevansi materi & tujuan pembelajaran	1,2,3,4	20	20	5,00	100%	Sangat layak
2	Kejelasan bahasa	5,6	10	10	5,00	100%	Sangat layak
3	Tampilan media	7,8,15	15	15	5,00	100%	Sangat layak
4	Pengoperasian	9,10	9	9	4,50	90%	Sangat layak
5	Efektivitas <i>chatbot</i>	11,12, 13,14	19	19	4,75	98%	Sangat layak
<b>Total</b>			73	73	4,85	97,33 %	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh validator, dilakukan rekapitulasi terhadap seluruh aspek penilaian media pembelajaran *flipbook* digital interaktif dengan dilengkapi *chatbot* edukatif pada materi rantai makanan. Berikut rekapitulasi hasil validasi media oleh kedua validator yang dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan media:

Tabel 6. Rekapitulasi hasil uji validasi

Validator	Jumlah pertanyaan	Skor maksimum	Skor perolehan	Persentase	Kategori
Ahli media	15	150	140	93,3%	Sangat layak
Ahli materi	15	150	146	97,3%	Sangat layak

Berdasarkan hasil analisis penelitian, rata-rata hasil uji validasi oleh ahli bidang media

menunjukkan nilai 93,3%, termasuk dalam klasifikasi “Sangat Layak”, sedangkan validasi oleh ahli bidang materi memperoleh nilai 97,3%, juga tergolong “Sangat Layak”. Nilai yang sangat tinggi dan relatif homogen ini menunjukkan bahwa media flipbook digital interaktif dengan chatbot edukatif secara umum dinilai sangat baik.

Selanjutnya uji standar deviasi Validator Ahli Media, Data skor per aspek (V1 dan V2):

Tabel 7. Hasil validasi oleh ahli media

Aspek	V1	V2
Tampilan visual	20	19
Tata letak	10	9
Bahasa & font	10	9
Pengoperasian	14	15
Fitur chatbot	15	19

**Rata-rata:**

$$\begin{aligned} \bar{X}_{V1} &= \frac{20 + 10 + 10 + 14 + 15}{5} = 13,8 \\ \bar{X}_{V2} &= \frac{19 + 9 + 9 + 15 + 19}{5} = 14,2 \end{aligned}$$

**Standar deviasi (SD):**

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \text{ V1:}$$

$$(20 - 13,8)^2 = 38,44, (10 - 13,8)^2 = 14,44, (10 - 13,8)^2 = 14,44$$

$$(14 - 13,8)^2 = 0,04, (15 - 13,8)^2 = 1,44 \quad \Sigma = 68,8, SD = \sqrt{68,8 / 4} = \sqrt{17,2} \approx 4,15$$

V2:

$$(19 - 14,2)^2 = 23,04, (9 - 14,2)^2 = 27,04, (9 - 14,2)^2 = 27,04$$

$$(15 - 14,2)^2 = 0,64, (19 - 14,2)^2 = 23,04 \quad \Sigma = 100,8, SD = \sqrt{100,8 / 4} = \sqrt{25,2} \approx 5,02$$

Berdasarkan perhitungan, standar deviasi (SD) antar skor validator ahli media untuk masing-masing aspek berkisar antara 4,15 hingga 5,02. Nilai standar deviasi ini relatif rendah, menunjukkan bahwa penilaian validator cukup konsisten dan homogen, sehingga variasi skor antar aspek tidak terlalu besar. Variasi tertinggi terdapat pada fitur chatbot, yang mencerminkan adanya perbedaan persepsi atau penekanan masing-masing validator terhadap fungsi dan kompleksitas fitur tersebut. Secara keseluruhan, skor homogen ini memperkuat keandalan penilaian, yang selanjutnya dianalisis lebih lanjut menggunakan Paired Sample t-test untuk menguji signifikansi perbedaan skor antar validator.

Selisih skor per aspek (d = V1 - V2):

- Tampilan visual: 20-19 = 1
- Tata letak: 10-9 = 1
- Bahasa & font: 10-9 = 1
- Pengoperasian: 14-15 = -1
- Fitur chatbot: 15-19 = -4

Rata-rata selisih ( $\bar{d}$ ):

$$\bar{d} = \frac{1 + 1 + 1 - 1 - 4}{5} = \frac{-2}{5} = -0,4$$

Standar deviasi selisih (SD<sub>d</sub>):

$$SD_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \quad d_i - \bar{d} = 1 - (-0,4) = 1,4, 1 - (-0,4) = 1,4, 1 - (-0,4) = 1,4, 1 - (-0,4) = -0,6, -4 - (-0,4) = -3,6$$

$$(d_i - \bar{d})^2 = 1,96 + 1,96 + 1,96 + 0,36 + 12,96 = 19,2 \quad SD_d = \sqrt{19,2 / 4} = \sqrt{4,8} \approx 2,19$$

t-hitung:

$$t = \frac{\bar{d}}{SD_d / \sqrt{n}} = \frac{-0,4}{2,19 / \sqrt{5}} = \frac{-0,4}{0,98} \approx -0,41$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dengan derajat kebebasan df = 4 dan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ , t-tabel =  $\pm 2,776$ . Karena  $|t\text{-hitung}| < t\text{-tabel}$ , maka tidak terdapat perbedaan signifikan antara skor validator. Hasil ini menunjukkan bahwa penilaian oleh kedua validator cukup konsisten, dan variasi kecil pada aspek tertentu tidak memengaruhi kesimpulan keseluruhan mengenai kelayakan media.

Selanjutnya, Analisis Inter-Rater Agreement (Cohen’s Kappa) juga dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesepakatan antar validator.

Kategori penilaian per aspek:

- Semua aspek “Sangat Layak” kecuali fitur chatbot (V1=85%, V2=85%) → tetap kategori “Sangat Layak”
- Kesepakatan aktual: semua aspek sama kategori →  $P_o = 5/5 = 1$
- Kesepakatan kebetulan (Pe) = 0,9 (estimasi karena semua skor tinggi)

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} = \frac{1 - 0,9}{1 - 0,9} = 1$$

Dari 5 aspek yang dinilai, semua kategori aspek sama (“Sangat Layak”), sehingga diperoleh Cohen’s Kappa = 1, menunjukkan kesepakatan sempurna antar validator. Hasil ini menegaskan bahwa meskipun ada variasi kecil pada skor numerik, secara kategori penilaian validator sangat konsisten dan reliabel.

Selanjutnya dilakukan analisis perbedaan skor antar validator ahli materi. Berdasarkan hasil perhitungan selisih skor pada setiap aspek penilaian diperoleh nilai selisih sebesar 0 pada seluruh aspek, yaitu relevansi materi, kejelasan bahasa, tampilan media, pengoperasian, serta efektivitas chatbot. Rata-rata selisih skor ( $\bar{d}$ ) yang diperoleh sebesar 0 dengan nilai standar deviasi selisih sebesar 0. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penilaian antara kedua validator ahli materi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat konsistensi penilaian antar validator sangat tinggi dan menunjukkan kesepakatan yang sangat baik terhadap kualitas materi dalam media flipbook digital interaktif yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis dan validasi, rata-rata skor penilaian oleh ahli media sebesar 93,3%, dan oleh ahli materi sebesar 97,3%, keduanya termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Hasil ini menunjukkan bahwa media flipbook digital interaktif dengan chatbot edukatif secara umum dinilai sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran materi rantai makanan untuk siswa kelas V SD. Analisis statistik lanjutan memperkuat temuan ini: standar deviasi antar penilai rendah ( $SD \approx 4,15-5,02$ ) menunjukkan konsistensi skor, Paired Sample t-test ( $t = -0,41 < t\text{-tabel} \pm 2,776$ ) menegaskan tidak ada perbedaan signifikan antar validator, dan Cohen’s Kappa = 1 menunjukkan kesepakatan sempurna dalam kategori penilaian.

Meskipun skor validasi sangat tinggi dan homogen, perlu diperhatikan kemungkinan bias validator, seperti pengalaman atau preferensi pribadi, kesamaan latar belakang, atau ekspektasi terhadap keberhasilan media. Efek halo atau bias subjektif ini harus dipertimbangkan ketika menginterpretasikan hasil, sehingga disarankan dilakukan pengujian tambahan dengan sampel validator yang lebih beragam.

[2]

Temuan ini memperkuat studi sebelumnya yang membuktikan media pembelajaran berbasis

*flipbook* digital dinyatakan layak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran siswa sekolah dasar, terutama siswa kelas V. *Fipbook* digital yang telah dikembangkan diharapkan dapat menjadi penunjang untuk mendukung guru dalam menyajikan materi dengan lebih variatif serta meningkatkan motivasi belajar siswa. Namun demikian, media ini masih memiliki keterbatasan, yaitu cakupan materi yang belum luas, serta keterbatasan fitur *chatbot* dalam menjawab pertanyaan di luar materi yang tertera dalam *flipbook* digital ini.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan yang telah dilakukan, media pembelajaran berupa flipbook digital interaktif dengan chatbot edukatif pada materi rantai makanan dirancang sebagai solusi penunjang pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa melalui penyajian materi yang lebih interaktif dan menarik. Riset ini difokuskan pada uji kelayakan media, yang dilakukan melalui penilaian ahli bidang media dan ahli bidang materi.

Hasil uji validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh skor 93,33% dari ahli media dan 97,33% dari ahli materi, keduanya termasuk kategori “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa flipbook digital interaktif dengan chatbot edukatif telah memenuhi aspek kelayakan, baik dari sisi tampilan, teknis, maupun kesesuaian materi, sehingga secara teori layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Namun, perlu dicatat bahwa penelitian ini hanya terbatas pada uji kelayakan oleh validator dan belum mencakup uji coba penggunaan media kepada siswa untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan fitur chatbot yang lebih interaktif, memperluas cakupan materi, dan melakukan uji lapangan pada siswa agar dapat mengevaluasi dampak media terhadap motivasi dan pencapaian belajar secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, “Persentase Penduduk Usia 5 Tahun ke Atas yang Pernah Mengakses Internet dalam 3 Bulan Terakhir Menurut Kelompok Umur (Persen),” Jakarta, Indonesia, 2024.

R. Annisa, F. Ramadani, and A. Haliq, “Inovasi Pembelajaran Dengan Media Visual: Studi Pengalaman Di Sekolah Dasar” *Inovasi Pembelajaran Dengan Media Visual: Studi Pengala-*

- man Di Sekolah Dasar”, *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 10, no. 2, 2025.
- [3] R. P. Ramadhani, R. N. Setyowati, and A. Kristanto, “Use of Interactive Multimedia to Improve Digital Literacy in Elementary Schools,” *International Journal of Emerging Research and Review*, vol. 2, no. 2, p. 000058, May 2024, doi: 10.56707/ijoerar.v2i2.58. [15]
- [4] Y. Damayanti *et al.*, “Pengembangan Bahan Ajar E-book Berbasis Flipbook pada Subtema 2 Perubahan Lingkungan,” *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, 2023 pp. 626–634, doi: 10.55338/saintek.v5i2.1721. [16]
- [5] Seprie, “Studi Perbandingan Penggunaan Media Pembelajaran Digital dan Konvensional pada Siswa SD” *Syntax Literature: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 9, no. 7, 2024.
- [6] N. Nafiah, Syamsul Ghufro, Sri Hartatik, Pance Mariati, and Afib Rulyansah, “The effect of flipbook-based digital books on elementary school students’ interest in learning,” *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, vol. 15, no. 4, pp. 342–354, Oct. 2023, doi: 10.18844/wjet.v15i4.7833. [18]
- [7] W. N. Sari and M. Ahmad, “Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital di Sekolah Dasar,” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 5, pp. 2819–2826, Jul. 2021, doi: 10.31004/edukatif.v3i5.1012.
- [8] N. Qomariyanti and I. Ermiana, “Pengembangan Media Flipbook Cerita Bergambar untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa,” *Journal of Classroom Action Research*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.29303/jcar.v5i1.2818.
- [9] R. Rahmawati, I. A. V. Yandari, S. Sukirwan, and A. Pamungkas, “Pengembangan Media Pembelajaran Digital Flipbook Menggunakan Aplikasi Canva Dalam Pembelajaran Tematik Kelas V Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, vol. 9, no. 2, pp. 337–350, Oct. 2023, doi: 10.31932/jpdp.v9i2.2259.
- [10] A. N. Fitriani and N. Janattaka, “Pengembangan Modul Digital Berbasis Flipbook Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV Sekolah Dasar.” *Jupeis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, vol. 4, no. 3, 2025.
- [11] Gusti Ayu Made Mia Arisandhi, I Made Citra Wibawa, and Kadek Yudiana, “Flipbook: Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Kognitif IPA Siswa Sekolah Dasar,” *MIMBAR PGSD Undiksha*, vol. 11, no. 1, pp. 165–174, Feb. 2023, doi: 10.23887/jjpsd.v11i1.55034.
- [12] Ekalias Noka Sitepu, “Media Pembelajaran Berbasis Digital”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, vol. 1, no. 1, 2021. [23]
- [13] D. Novela, Ari Suriani, and Sahrun Nisa, “Implementasi Pembelajaran Inovatif melalui Media Digital di Sekolah Dasar,” *Journal of Practice Learning and Educational Development*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, Jun. 2024, doi: 10.58737/jpled.v4i2.283.
- A. Idrus Sardi, A. Muchtar, T. Makhshun, M. Pai, and U. Islam Sultan Agung Semarang, “Flipbook Digital Dalam Pembelajaran Pai: Inovasi Media Pembelajaran Kreatif Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Literasiologi*, vol. 13, no. 2, 2024, doi: 10.47783/literasiologi.v9i4.
- K. Agustini, D. S. Wahyuni, I. N. E. Mertayasa, N. Sugi-hartini, and I. G. B. Subawa, “Digital Learning Media Innovation and Learning Experience: Creating Interactive Flipbook for Vocational Student,” *European Alliance for Innovation n.o.*, Mar. 2022. doi: 10.4108/eai.27-11-2021.2315537.
- H. Unayah, M. Rasyid, S. Suyanta, I. Wilujeng, and L. Rahmawati, “A Re-cent Study on Flipbook as Media Implementation in Science Education in Digital Age: A Systematic Literature Review,” *Unnes Science Education Journal*, vol. 13, no. 3, pp. 248–258, 2024, doi: 10.15294/usej.v13i1.17200.
- M. Ridiyanto, S. Wibawa, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Flipbook Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Peserta Didik Kelas IV Sd” *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 9, no. 3, Sept. 2024.
- S. L. Day, J. K. Hwang, T. Arner, D. Mcnamara, C. M. Connor, and S. Day, “Choose Your Own Adventure: Interactive E-Books to Improve Word Knowledge and Comprehension Skills.” *Running Head: Interactive E-Books And Comprehension*.
- Qurratul A’ini, Rosyidatul, Khoiriyah, “Merevolusi Pendidikan Dengan Kecerdasan Buatan Chatbots: Meningkatkan Pembelajaran Dan Penilaian”, *Jurnal Multidisiplin Ibrahimy*, vol. 2, no. 1, 2024.
- I. N. Rahmad, T. Tukiyo, L. Rista, K. Muhajarah, Z. Karyati, and R. Yuliyani, “Analisis Peran Penggunaan AI Chatbot Dalam Proses Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Siswa,” *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 4, no. 03, 2024, pp. 1726–1732, Feb. 2025, doi: 10.47709/educendikia.v4i03.5497.
- J. Lee, T. An, H. E. Chu, H. G. Hong, and S. N. Martin, “Improving Science Conceptual Understanding and Attitudes in Elementary Science Classes through the Development and Application of a Rule-Based AI Chatbot,” *Asia-Pacific Science Education*, vol. 13, no. 2, 2023, doi: 10.1163/23641177-bja10070.
- A. Yuliani, J. Julia, and D. Nugraha, “Pengembangan Chatbot Sebagai Media Pembelajaran Materi Tata Surya Bagi Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar,” *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 7, no. 2, p. 482, Apr. 2023, doi: 10.35931/am.v7i2.2035.
- Gustina Zapia, “Karakteristik Dan Langkah-Langkah Metode Penelitian Research And Development (Borg & Gall) Dalam Pendidikan”, *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 9, no. 4, Des. 2024.
- Zamsiswaya, Syawaluddin, Syahrizul, “Pengembangan Model ADDIE (Analisis, Design, Development, Implementa-

tion, Evaluation).” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 8, no. 3, 2024.

- [25] M. Waruwu, “Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, May 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [26] Lilik Novitasari, Partono, and Dedy Hidayatullah Arifin, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Terintegrasi, Praktikum Virtual pada Materi Bunyi,” *Jurnal Firmas: Jurnal Riset Fisika*, vol. 4, no. 2, 2023.