

PENGEMBANGAN *POCKET BOOK* BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN METAMORFOSIS KATAK BAGI PESERTA DIDIK AUTIS

Gaza Akmal Armandana

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

gaza.22032@mhs.unesa.ac.id

Wiwik Widajati

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

wiwikwidajati@unesa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran penting bagi peserta didik autis karena membantu mereka memahami berbagai fenomena alam secara konkret dan visual. Namun, materi metamorfosis katak masih dianggap abstrak sehingga peserta didik autis mengalami kesulitan dalam memahami proses perubahan bentuk hewan. Pembelajaran di SLB Negeri Balongsari Jombang masih menggunakan media konvensional yang kurang interaktif sehingga peserta didik mudah kehilangan fokus dan motivasi belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *pocket book* berbasis *augmented reality* yang layak untuk pengenalan metamorfosis katak bagi peserta didik autis. Kebaruan dalam penelitian ini terdapat pada pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan khusus untuk peserta didik autis. *pocket book* ini menggabungkan media cetak dengan visualisasi 3D interaktif yang mudah diakses melalui kode QR. Pendekatan penelitian ini menggunakan mixed method, Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil angket ahli materi, ahli media, dan praktisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *pocket book* berbasis *augmented reality* memperoleh persentase 88% dari validasi ahli materi, 96,36% dari validasi ahli media, dan 96,36% dari validasi praktisi dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa media *pocket book* berbasis *augmented reality* layak digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan metamorfosis katak bagi peserta didik autis.

Kata kunci: *Pocket Book*, *Augmented Reality*, metamorfosis, autis.

Abstract

Natural Science (IPA) learning plays an important role for autistic students because it helps them understand various natural phenomena concretely and visually. However, the material on frog metamorphosis is still considered abstract, so autistic students have difficulty understanding the process of animal shape change. Learning at Balongsari State Special School in Jombang still uses conventional media that is less interactive, so students easily lose focus and motivation to learn. This study aims to develop an augmented reality-based pocket book media that is suitable for introducing frog metamorphosis for autistic students. The novelty in this study lies in the development of an Augmented Reality (AR)-based pocket book developed specifically for autistic students. This pocket book combines printed media with interactive 3D visualizations that are easily accessed via QR codes. This research approach uses a mixed method. The type of research used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model. The data analysis technique uses quantitative and qualitative descriptive analysis based on the results of questionnaires from material experts, media experts, and practitioners. The results of the study showed that the augmented reality-based pocket book media obtained a percentage of 88% from material expert validation, 96.36% from media expert validation, and 96.36% from practitioner validation with a very valid category. Based on these results, it can be concluded that the augmented reality-based pocket book media is suitable for use as a learning medium for introducing frog metamorphosis for autistic students.

Keywords: *Pocket Book*, *Augmented Reality*, metamorphosis, autistic.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempunyai peran penting dalam mendukung peserta didik autis membentuk pemahaman mengenai peristiwa alam dan lingkungan di sekitar mereka (Arsyad dkk., 2024). Pembelajaran IPA tidak terbatas hanya pada

pemahaman konsep-konsep sains, melainkan juga bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, serta sikap ilmiah dan meningkatkan rasa keingintahuan peserta didik mengenai berbagai fenomena alam dan lingkungan sekitar (Ansya & Salsabilla, 2025). Melalui pembelajaran IPA, peserta

didik belajar menghargai, mengenali, dan merawat lingkungan dan makhluk hidup. Materi dalam pembelajaran IPA yang sering disampaikan pada tingkat sekolah dasar adalah metamorfosis, khususnya metamorfosis katak. Materi ini mengajarkan bagaimana proses perubahan bentuk hewan secara bertahap dari telur hingga dewasa, yang menjadi contoh konkret dari konsep perubahan biologis dalam kehidupan. .

Namun demikian, konsep metamorfosis tergolong abstrak (Menendez et al., 2022). dan membutuhkan daya imajinasi tinggi untuk memahaminya, terutama karena proses perubahan ini tidak dapat diamati secara nyata dalam waktu singkat. Hal tersebut menjadi tantangan tersendiri dalam pembelajaran, terlebih ketika peserta didik adalah anak-anak dengan autis, yang memiliki karakteristik khas dalam pemrosesan informasi. Peserta didik autis cenderung memiliki keterbatasan dalam memahami instruksi verbal, kesulitan dalam berpikir simbolik dan abstrak, serta memerlukan stimulus visual yang kuat (González-Sala et al., 2021).

Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan sekumpulan kondisi yang ditandai dengan hambatan dalam kemampuan timbal balik sosial emosional, komunikasi interpersonal, serta perilaku dan ketertarikan yang terbatas atau bersifat repetitif (American Psychiatric Association, n.d.) Peserta didik dengan autisme sering menunjukkan preferensi terhadap pembelajaran berbasis visual, serta membutuhkan pendekatan yang konkret, terstruktur, dan menarik untuk mempertahankan perhatian dan meningkatkan partisipasi mereka dalam proses belajar (Bouvet & Guillon, 2024). Sehingga, diperlukan media pembelajaran yang dikembangkan secara khusus sesuai dengan karakteristik belajar peserta didik autis agar proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan menarik.

Pendekatan yang dinilai potensial untuk mengatasi tantangan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR). AR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna menampilkan objek virtual dalam bentuk tiga dimensi, yang terintegrasi dengan lingkungan nyata secara langsung (real-time) (Xiong et al., 2021). *Augmented reality* efektif dalam memfasilitasi proses pembelajaran terutama dalam membantu menjadikan konsep-konsep biologi abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Bakari et al., 2025). Ketika digunakan dalam pengajaran tentang metamorfosis, AR dapat menggambarkan berbagai tahap transformasi katak dari telur menjadi kecebong dan tahap remaja menjadi dewasa dalam bentuk animasi 3D yang menarik dan interaktif, lengkap dengan narasi dan teks penjelasan sederhana.

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran IPA yang memerlukan kemampuan berpikir abstrak masih menjadi kendala bagi peserta didik autis. Peserta didik cenderung memiliki rentang perhatian yang pendek, mudah kehilangan fokus, dan cepat merasa

bosan saat pembelajaran tanpa media yang bervariasi. Motivasi belajar peserta didik cenderung rendah saat menggunakan media konvensional, namun meningkat ketika pembelajaran memanfaatkan media visual berwarna atau video interaktif yang lebih konkret dan menarik. Dalam hal komunikasi, peserta didik autis cenderung pasif dan kesulitan memahami instruksi verbal, terutama yang abstrak, sehingga mereka sering menunggu contoh konkret atau bantuan langsung dari guru untuk memahami materi.

Dalam konteks ini, pengembangan *pocket book* berbasis *augmented reality* menjadi alternatif solusi yang inovatif. *Pocket book* sendiri merupakan jenis buku yang mempunyai ukuran kecil dan ringan, sehingga sangat efisien dan praktis untuk dibawa kemanapun (Setiyaningrum & Suratman, 2020). *Pocket book* mempunyai kelebihan dengan bentuknya ringkas dan mudah digunakan, sementara teknologi AR memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan realistis (Vidak et al., 2024). Penggunaan media ini dapat mempermudah peserta didik autis belajar secara mandiri maupun dengan pendampingan guru. *Pocket book* ini dilengkapi kode QR yang terhubung dengan visualisasi 3D metamorfosis katak, suara, dan teks penjelasan yang ramah anak. Desain visualnya juga disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik autis melalui penggunaan warna kontras, simbol sederhana, dan penyajian informasi yang konsisten.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Lestari dkk., 2023) membuktikan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi AR terbukti lebih efektif serta mampu menumbuhkan ketertarikan mengenal sayur dan buah pada anak autisme. Kemudian, (Kencana et al., 2020) menunjukkan bahwa *augmented reality* dapat membantu memvisualisasikan metamorfosis hewan sehingga memudahkan pendidik menjelaskan materi secara lebih menarik dan mudah dipahami peserta didik. (Suprpto dkk., 2022) memaparkan bahwa bahwa penggunaan media pembelajaran *pocket book* efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik, terutama dalam memahami dan menganalisis materi. Selanjutnya, (Berenguer et al., 2020) menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi *augmented reality* (AR) meningkatkan interaksi sosial, keterampilan komunikasi, perhatian, pengenalan emosi, serta kemampuan fungsional pada anak dan remaja autis. Lebih lanjut, (Fuentes et al., 2025) membuktikan bahwa AR berefek positif dalam meningkatkan keterampilan kognitif dan akademik anak ASD.

Kebaruan media ini adalah penggunaan *augmented reality* yang diintegrasikan dengan *pocket book* yang dikembangkan khusus untuk peserta didik autis. media ini menggabungkan media cetak dengan visualisasi 3D interaktif yang mudah diakses melalui kode QR. Media ini tidak hanya menyampaikan pengetahuan konkret dan visual tentang konsep metamorfosis katak, tetapi juga mempertimbangkan karakteristik kognitif dan sensorik peserta didik autis

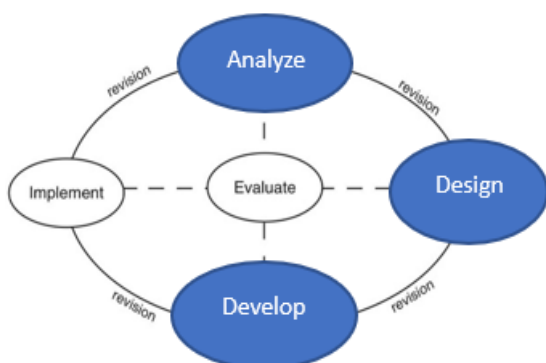
melalui desain visual adaptifnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *pocket book* berbasis *augmented reality* metamorfosis katak yang layak digunakan serta mendeskripsikan tingkat kelayakannya dalam mengenalkan metamorfosis katak pada peserta didik autis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoretis dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, serta secara praktis sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif bagi guru dan peserta didik, khususnya dalam pendidikan inklusif

METODE

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan mixed method merupakan metode penelitian yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam satu penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu masalah penelitian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti mengintegrasikan data numerik dan deskriptif sehingga hasil penelitian menjadi lebih mendalam, luas, dan akurat (Waruwu, 2023). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D). (Sugiyono 2018) menjelaskan bahwa Metode *Research and Development* (R&D) digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu sekaligus menguji efektivitas produk tersebut setelah dikembangkan. Sementara (Rachman dkk., 2024). metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah pendekatan penelitian yang sistematis serta terstruktur yang bertujuan untuk menciptakan pengetahuan baru, mengatasi permasalahan, serta mengembangkan produk, layanan, maupun proses.

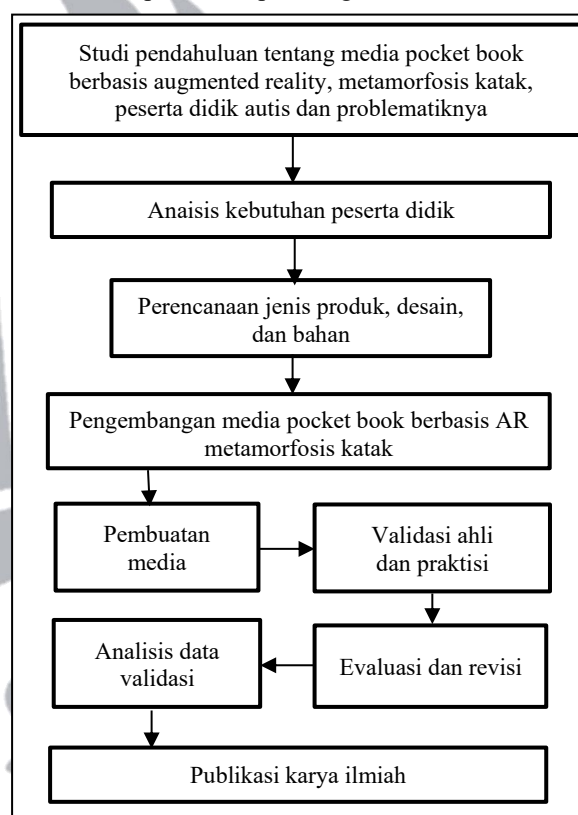
Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE adalah pendekatan sistematis yang dirancang untuk menghasilkan produk instruksional yang efektif. ADDIE bukan hanya digunakan dalam pengembangan media pembelajaran, tetapi juga dalam pengembangan kurikulum, sistem pembelajaran digital, modul ajar, hingga pelatihan tenaga pendidik (Rahayu, 2025). Model pengembangan ADDIE menurut (Branch, 2009), terdapat lima tahap yaitu, *(A)nalyze*, *(D)esign*, *(D)evelopment*, *(I)mplementation*, dan *(E)valuate*. Adapun alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada bagan sebagai berikut:



Bagan 1. Alur model pengembangan ADDIE

Dapat dilihat pada bagan di atas bahwa model pengembangan ADDIE terdiri atas lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Namun, dalam penelitian ini proses pengembangan dibatasi hanya sampai pada tiga tahap awal, yaitu (A)nalysis, (D)esign, dan (D)evelopment. Pembatasan tersebut dilakukan karena tujuan penelitian ini berfokus pada pengembangan media *pocket book* berbasis *augmented reality* untuk pengenalan metamorfosis katak bagi peserta didik autis serta menguji tingkat kelayakannya berdasarkan penilaian para ahli.

Dengan demikian, penelitian ini belum sampai pada tahap implementasi dan evaluasi secara langsung kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui tiga tahapan tersebut, diharapkan dapat dihasilkan media pembelajaran yang valid, menarik, dan sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan belajar peserta didik autis. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada bagan berikut ini:



Bagan 2. Alir pelaksanaan penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket atau kuisioner yang diisi oleh subjek penelitian yaitu ahli materi, ahli media dan praktisi yang merupakan salah satu guru peserta didik disabilitas intelektual di SLB Negeri Balongsari. Uji coba produk dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kekurangan atau kelemahan dari *pocket book* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan, sehingga dapat dilakukannya perbaikan untuk menghasilkan media pembelajaran yang baik dan layak digunakan untuk mengenalkan hasil metamorfosis katak pada peserta didik autis. Kisi-kisi instrumen telah dirancang adalah sebagai berikut :



Diagram 1. Kisi-isi instrumen penilaian oleh ahli materi

Instrumen penilaian oleh ahli materi memuat beberapa aspek di antaranya pada aspek cakupan materi meliputi: 1) materi sesuai dengan judul, 2) materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, 3) alur materi jelas, 4) penyajian materi menarik, dan 5) kesesuaian materi dengan karakteristik peserta didik. Instrumen penelitian pada aspek kebahasaan meliputi: 1) bahasa sesuai kaidah, 2) bahasa sederhana dan mudah dipahami, serta 3) penggunaan istilah yang tepat. Sementara itu, instrumen pada aspek soal latihan meliputi: 1) tersedianya soal latihan/evaluasi, 2) tingkat kesulitan soal latihan.

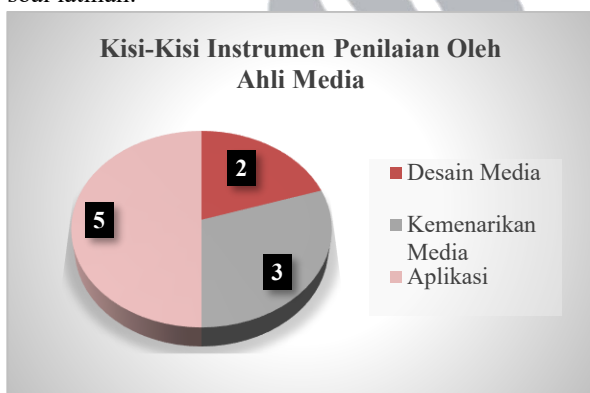


Diagram 1. kisi-isi instrumen penilaian oleh ahli media

Instrumen penilaian oleh ahli media terdiri dari beberapa aspek, yaitu: pada aspek desain media terdiri dari 1) keakuratan media dan 2) kejelasan penggunaan. Pada aspek kemenarikan media meliputi 1) ukuran *pocket book*, 2) penggunaan huruf, dan 3) penggunaan warna. Pada aspek aplikasi 1) *augmented reality* dapat berjalan dengan baik, 2) kemudahan penggunaan *augmented reality*, dan 3) proses menjalankannya *augmented reality*, 4) penggunaan *augmented reality* secara mandiri, 5) dapat digunakan berulang kali.



Diagram 1. kisi-isi instrumen penilaian oleh praktisi

Instrumen penilaian oleh ahli media terdiri dari beberapa aspek, yaitu: pada aspek penyajian materi terdiri dari 1) kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran, 2) kejelasan urutan materi, dan 3) kemanfaatan isi materi, 4) ketepatan isi materi. Pada aspek penyajian media meliputi 1) kemenarikan tampilan 2) komposisi warna, 3) kesesuaian objek *augmented reality*, 4) kemudahan penggunaan media. Sementara itu, pada aspek penggunaan bahasa meliputi 1) kesederhanaan bahasa, 2) kejelasan kalimat, 3) keterbacaan teks. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian validator terhadap media yang dikembangkan dan digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan produk berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari komentar, saran, dan masukan yang diberikan oleh para validator selama proses validasi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini diterapkan melalui dua teknik, yakni analisis kuantitatif dan kualitatif (Sofwatillah dkk., 2024); 1) Data kualitatif diperoleh dari komentar, saran, dan masukan yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, serta ahli kepraktisan terhadap produk yang dikembangkan. Data tersebut berupa uraian deskriptif yang digunakan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan produk agar sesuai dengan tujuan pengembangan. 2) Data kuantitatif diperoleh dari hasil angket validasi yang diisi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli kepraktisan. Penilaian yang semula berupa data kualitatif kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif menggunakan skala Likert lima tingkat (Arikunto 2023) yaitu skor 1 (sangat setuju), 2 (setuju), 3 (tidak berpendapat), 4 (tidak setuju) dan 5 (sangat tidak setuju). Hasil angket dari para validator selanjutnya dihitung menggunakan rumus rata-rata (mean):

$$V - ah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

(Suryaningrat & Rahmadani, 2023)

Berikut ini kategori kelayakan media yang diperoleh setelah data hasil persentase dihitung: persentase 85.01-100% termasuk dalam kriteria (Sangat Valid atau dapat digunakan tanpa revisi), persentase 70.01-85% termasuk dalam kriteria (Valid atau dapat digunakan namun perlu direvisi), persentase 50.01-70% termasuk dalam kriteria (Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu direvisi besar), persentase 55-64% termasuk dalam kriteria (kurang layak), dan persentase 01-54% termasuk dalam kriteria (Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan). Kriteria minimal yang digunakan untuk menentukan kelayakan produk adalah kategori layak. Pada penelitian ini, *pocket book* berbasis *augmented reality* dikatakan layak apabila skor yang didapatkan yakni $\geq 70.01\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

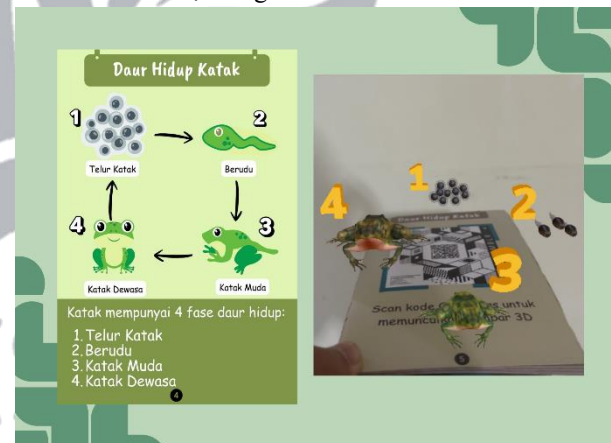
Hasil

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran *pocket book* berbasis *augmented reality* untuk pengenalan metamorfosis katak bagi peserta didik autis. Proses pengembangan dilaksanakan melalui tiga tahapan model ADDIE, yaitu analisis (analysis), desain (design), dan pengembangan (development). Ketiga tahapan tersebut dilakukan secara sistematis dan saling berkaitan untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan, karakteristik, dan gaya belajar visual peserta didik autis.

Dari uji kevalidan yang telah dilaksanakan, memperoleh hasil bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* pada materi metamorfosis katak berada pada kriteria sebagai media pembelajaran yang “valid”. Penilaian kevalidan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media agar dapat menjamin kesesuaian isi, tampilan, serta penyajian media dengan kebutuhan peserta didik autis. Hasil uji kevalidan dari ahli materi mendapatkan persentase 88% menunjukkan bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* memperoleh kategori “sangat valid”. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa materi yang dimuat dalam media telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta kebutuhan peserta didik autis. Materi yang dihadirkan juga dinilai sederhana, terstruktur, dan didukung dengan ilustrasi yang dapat mempermudah peserta didik mengenal konsep metamorfosis katak secara bertahap. Meskipun demikian, ahli materi memberikan beberapa masukan dan perbaikan kecil terkait penyederhanaan kalimat serta penyesuaian gambar agar lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik autis. Meskipun tidak memerlukan revisi besar, ahli materi memberikan saran untuk menambahkan halaman, daftar isi, dan keterangan gambar pada daur hidup katak. Sehingga mampu mempermudah peserta didik dalam menggunakan *pocket book* dan belajar tentang metamorfosis katak. Selanjutnya, hasil validasi ahli media memperlihatkan bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* memperoleh persentase 96,36% kategori “sangat valid tanpa revisi”. Hal ini memperlihatkan bahwa aspek tampilan media secara keseluruhan telah memenuhi kriteria dan mendukung proses pembelajaran. Penggunaan ilustrasi berwarna, ukuran *pocket book* yang praktis, serta integrasi kode QR untuk menampilkan objek tiga dimensi (3D) berbasis *augmented reality* dinilai mampu menumbuhkan ketertarikan dan memperkuat pemahaman peserta didik terhadap konsep abstrak. Hal tersebut didukung dengan pendapat (Vidak et al., 2024). yang mengemukakan bahwa *Augmented Reality* mampu memperlihatkan konsep abstrak dengan jelas dan membantu mengurangi beban kognitif peserta didik melalui tampilan objek tiga dimensi yang interaktif. Hasil uji kepraktisan dari praktisi memperoleh persentase 96,36% menunjukkan bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* mendapatkan kategori

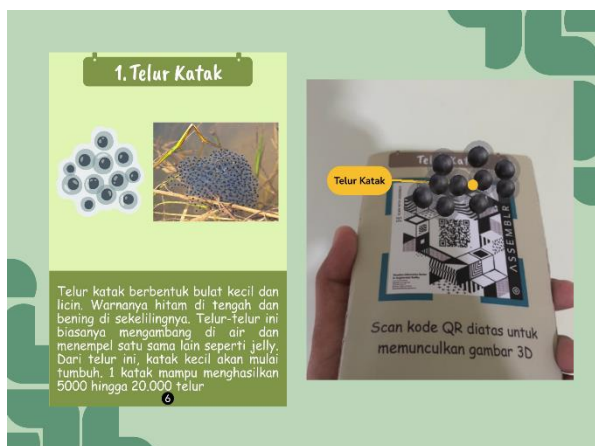
“sangat praktis”. Temuan ini menggambarkan bahwa media yang dibuat dapat dimanfaatkan secara efektif pada kegiatan pembelajaran yang melibatkan guru dan peserta didik beserta materi pembelajarannya. Materi yang disajikan dinilai sederhana, sistematis, serta diperkaya oleh visualisasi gambar dan elemen *augmented reality* yang mempermudah siswa dalam menguasai konsep metamorfosis katak secara bertahap.

pembuatan produk *pocket book* berbasis *augmented reality* diawali dengan pembuatan desain yang meliputi penyusunan halaman mulai dari halaman sampul hingga halaman penutup, pemilihan warna yang disesuaikan dengan materi, jenis huruf, ukuran tulisan, serta tata letak gambar dan teks. Materi disajikan secara sederhana dengan memakai kalimat yang singkat dan jelas agar mudah dimengerti peserta didik autis mengenai metamorfosis katak, mulai daur hidup katak dari telur sampai katak dewasa, serta setiap tahapannya. Gambar yang digunakan dibuat menarik dan disesuaikan dengan tahapan metamorfosis katak. Setelah seluruh tampilan visual selesai dirancang, selanjutnya membuat fitur *augmented reality* sesuai dengan tahapan metamorfosis katak, lalu mengintegrasikan kedalam *pocket book* untuk mendukung dan mempermudah peserta didik dalam memahami dan mengenali setiap bentuk tahapan metamorfosis. Fitur *augmented reality* dapat di akses dengan memindai marker yang terdapat didalam *pocket book*. Susunan dan tampilan isi e-booklet disajikan secara sistematis, sebagai berikut:



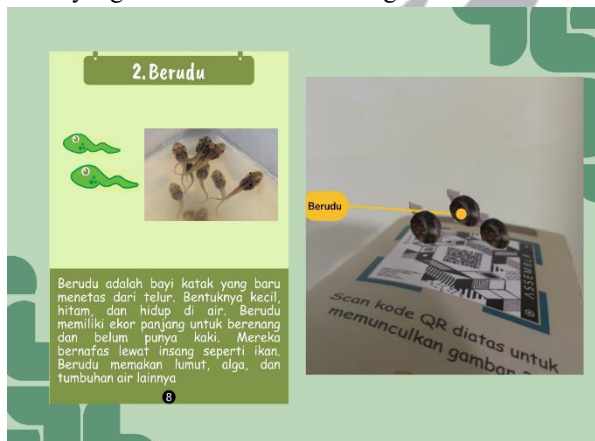
Gambar 1. Halaman pocket book berbasis AR

Pada gambar 1. menampilkan media *pocket book* berbasis *augmented reality* (AR) pada materi daur hidup katak. Pada bagian kiri ditampilkan materi dalam bentuk ilustrasi dua dimensi yang sederhana dan berwarna hijau, terdiri atas empat tahapan daur hidup katak yang disusun secara berurutan, yaitu telur katak, berudu, katak muda, dan katak dewasa, serta dilengkapi dengan panah dan keterangan singkat untuk memudahkan pemahaman peserta didik. Sementara itu, bagian kanan menunjukkan hasil pemindaian marker pada *pocket book* menggunakan teknologi *augmented reality* yang menampilkan objek tiga dimensi (3D) dari setiap tahapan daur hidup katak secara lebih nyata dan interaktif.



Gambar 2. Halaman pocket book berbasis AR telur

Pada gambar 2. menampilkan halaman *pocket book* berbasis *augmented reality* (AR) tentang telur katak. Bagian kiri berisi ilustrasi, foto, dan penjelasan singkat mengenai karakteristik telur katak, sedangkan bagian kanan menunjukkan visualisasi objek 3D telur katak yang muncul melalui teknologi AR.



Gambar 3. Halaman pocket book berbasis AR berudu

Pada gambar 3. menampilkan halaman *pocket book* berbasis *augmented reality* (AR) tentang berudu. Bagian kiri berisi ilustrasi, foto, dan penjelasan singkat mengenai karakteristik berudu, sedangkan bagian kanan menunjukkan visualisasi objek 3D berudu yang muncul melalui teknologi AR.



Gambar 4. Halaman pocket book berbasis AR katak muda

Pada gambar 4. menampilkan halaman *pocket book* berbasis *augmented reality* (AR) tentang katak muda. Bagian kiri berisi ilustrasi, foto, dan penjelasan singkat mengenai karakteristik katak muda, sedangkan bagian kanan menunjukkan visualisasi objek 3D katak muda yang muncul melalui teknologi AR.



Gambar 5. Halaman pocket book berbasis AR katak dewasa

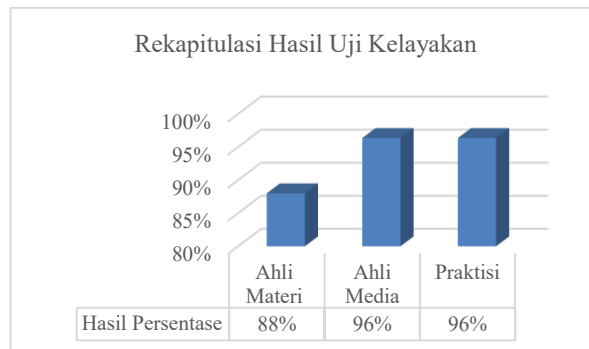
Pada gambar 5. menampilkan halaman *pocket book* berbasis *augmented reality* (AR) tentang katak dewasa. Bagian kiri berisi ilustrasi, foto, dan penjelasan singkat mengenai karakteristik katak dewasa, sedangkan bagian kanan menunjukkan visualisasi objek 3D katak dewasa yang muncul melalui teknologi AR.



Gambar 6. Barcode AR

Pada gambar 6. Menunjukkan contoh barcode dalam *pocket book* berbasis *augmented reality*. Barcode dapat di scan menggunakan smartphone dan tablet agar mampu memunculkan fitur 3D dari teknologi *augmented reality*.

Hasil produk *pocket book* berbasis *augmented reality* ini kemudian selanjutnya di uji kelayakannya oleh para validator yaitu ahli materi, ahli media dan praktisi. Berikut ini merupakan rekapitulasi penilaian media e-booklet habitat hewan dari dari validator:



Grafik 1. Rekapitulasi hasil uji kelayakan e-booklet

Ahli materi yang terlibat dalam penelitian ini adalah Muhammad Kholid Ni'amul Ludfi, M.Pd., Gr. yang merupakan dosen program studi Pendidikan Luar

Biasa (PLB) dari UNESA. Selanjutnya, untuk dosen ahli media yang terlibat dalam penelitian ini adalah Dr. Fajar Arianto, M.Pd yang merupakan dosen Teknologi Pendidikan (TP) dari UNESA. Kemudian untuk uji kepraktisan dilakukan oleh praktisi di SLB Negeri Balongsari Jombang yang mengajar peserta didik autis yakni Sri Suharti, S.Pd.

Pembahasan

Hasil produk berupa *pocket book* berbasis *augmented reality* materi metamorfosis katak yang dirancang khusus sebagai media pembelajaran IPA yang layak bagi peserta didik autis. Media ini dikembangkan sebagai alternatif media pembelajaran berbasis visual dan interaktif dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik autis agar lebih mudah memahami materi metamorfosis katak yang bersifat abstrak. *Pocket book* berbasis *augmented reality* dikembangkan untuk membantu peserta didik memahami tahapan metamorfosis katak secara lebih konkret melalui kombinasi teks sederhana, gambar, dan visualisasi objek 3D.

Pocket book berbasis *augmented reality* dikembangkan dengan memadukan beberapa unsur seperti teks, gambar, warna, dan visualisasi objek 3D agar dapat membantu peserta didik autis memahami konsep metamorfosis katak secara lebih konkret (Doulah et al., 2023). Media ini dirancang dalam bentuk *pocket book* berukuran kecil sehingga praktis digunakan dan mudah dibawa oleh peserta didik (Agustina et al., 2019). Penggunaan *pocket book* sebagai media pembelajaran juga sama dengan teori yang menjelaskan bahwa media pembelajaran yang praktis dan mudah dibawa mampu menguatkan efektivitas pembelajaran. *Pocket book* mempunyai kelebihan dalam hal kepraktisan dan kemudahan penggunaan sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai situasi pembelajaran (Juminah et al., 2023).

Selain itu, penggunaan fitur *augmented reality* pada setiap tahapan metamorfosis bertujuan untuk meningkatkan ketertarikan dan fokus peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Çetin & Türkan, 2022). Penggunaan bahasa sederhana, kalimat singkat, serta gambar yang jelas pada *pocket book* dirancang untuk membantu peserta didik autis memahami konsep metamorfosis katak secara lebih mudah. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik anak autis yang cenderung mengalami kesulitan memahami kalimat panjang dan abstrak sehingga membutuhkan penyampaian informasi yang sederhana, terstruktur, dan visual (Singaravelu, 2025).

Penggunaan *pocket book* berbasis *augmented reality* dinilai sesuai untuk membantu peserta didik autis memahami materi yang bersifat abstrak karena peserta didik autis cenderung lebih mudah belajar melalui media visual dibandingkan penjelasan verbal (Yolanda & Muchlis, 2021). Visualisasi objek metamorfosis katak dalam bentuk *augmented reality* membantu peserta didik melihat perubahan bentuk katak secara lebih nyata sehingga konsep metamorfosis

yang sebelumnya sulit dipahami menjadi lebih konkret dan menarik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat bahwa penggunaan media visual interaktif mampu membantu peserta didik memahami konsep abstrak secara lebih efektif dibandingkan penggunaan media konvensional saja (Bakari et al., 2025).

Pengembangan media ini juga sesuai dengan teori pembelajaran multimedia yang dikemukakan oleh Richard Mayer yang menyatakan bahwa peserta didik dapat belajar lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi kata-kata dan gambar dibandingkan hanya melalui teks saja. Dalam *pocket book* berbasis *augmented reality*, penyajian teks sederhana dipadukan dengan gambar ilustrasi dan visualisasi 3D sehingga peserta didik dapat memanfaatkan saluran visual dan verbal secara bersamaan dalam memahami materi pembelajaran (Mayer & Fiorella, 2022). Dengan demikian, peserta didik autis dapat membangun pemahaman yang lebih kuat terhadap tahapan metamorfosis katak melalui pengalaman belajar yang lebih visual, konkret, dan interaktif.

Penelitian (Fuentes et al., 2025). juga menjelaskan bahwa penggunaan teknologi *augmented reality* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan kognitif dan akademik peserta didik dengan autis. Teknologi *augmented reality* dapat menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, menumbuhkan motivasi belajar, serta memfasilitasi peserta didik dalam mengulang materi secara mandiri sehingga membantu pemahaman konsep secara lebih optimal. Sehingga, peserta didik autis memerlukan media pembelajaran yang sederhana, menarik, dan mudah dipahami.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. 1) sasaran hanya difokuskan pada peserta didik autis jenjang SMP sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan pada jenjang lain maupun peserta didik berkebutuhan khusus lainnya. 2) materi yang dikembangkan masih terbatas pada metamorfosis katak sehingga penggunaan media belum mencakup topik IPA lain yang bersifat abstrak. 3) Media yang dikembangkan juga masih memiliki tampilan sederhana dan belum dilengkapi fitur interaktif yang lebih kompleks seperti audio, animasi variatif, maupun evaluasi otomatis. Selain itu, 4) Penelitian ini pun hanya sampai pada tahap pengembangan, uji validitas, dan uji kepraktisan tanpa uji efektivitas secara menyeluruh sehingga pengaruh media terhadap hasil belajar jangka panjang belum diketahui. Solusi untuk mengatasi keterbatasan ini yaitu penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sasaran dengan melibatkan berbagai jenjang, disabilitas dan usia, melanjutkan uji implementasi dan evaluasi jangka panjang, mengembangkan materi IPA yang lebih luas, serta menambahkan elemen interaktif dan audio agar lebih menarik dalam mendukung berbagai gaya belajar.

implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif

untuk membantu peserta didik autis memahami materi yang bersifat abstrak secara lebih konkret, menarik, dan interaktif. Melalui visualisasi objek tiga dimensi, peserta didik dapat mengamati setiap tahap metamorfosis katak secara lebih nyata sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami. Penggunaan teknologi augmented reality juga mampu meningkatkan perhatian, motivasi, dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Lyu et al., 2023). Selain itu, kombinasi antara materi yang disajikan secara sederhana dalam pocket book dan visualisasi 3D yang interaktif dapat mengakomodasi karakteristik belajar peserta didik autis yang cenderung mengandalkan informasi visual (Fuster et al., 2022). Dengan demikian, media ini berpotensi mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih bermakna, menyenangkan, serta membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi metamorfosis katak.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, penelitian ini menghasilkan produk pembelajaran berupa *pocket book* berbasis *augmented reality* yang layak untuk membantu peserta didik autis memahami konsep metamorfosis katak secara lebih mudah, konkret, dan menarik melalui visual tiga dimensi. *Pocket book* yang dikembangkan tergolong sangat valid menurut penilaian ahli materi dan ahli media sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa *pocket book* berbasis *augmented reality* dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang membantu peserta didik autis memahami metamorfosis katak secara lebih konkret, menarik, dan interaktif.

Saran *pocket book* berbasis *augmented reality* dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh guru sebagai alternatif pendukung pembelajaran serta mengenalkan metamorfosis katak bagi peserta didik autis, serta dapat dijadikan referensi untuk pengembangan media serupa yang lebih inovatif di masa yang akan datang. disarankan untuk menguji penerapan *pocket book* berbasis *augmented reality* secara langsung kepada peserta didik autis guna mengetahui efektivitasnya terhadap hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Lubis, R., & Putra, S. (2019). Pocket Book of English for Graphic Technique As Learning Source and Medium of English for Graphic Technique Course. *Jurnal Arbitrer*, 6(2), 122–129. <https://doi.org/10.25077/ar.6.2.122-129.2019>
- American Psychiatric Association. (n.d.). *Diagnostic criteria DSM-V depression for adults and adolescents*. https://www.researchgate.net/figure/Diagnostic-criteria-DSM-V-depression-for-adults-and-adolescents_tbl1_358705142
- Ansyah, Y. A., & Salsabilla, T. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Canva pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Islamika*, 7(1), 1–14.
- Arsyad, M., Oleo, U. H., Syarifah, R. D., Mabururi, A. M., Jember, U., & Prasetya, F. (2024). *Konsep Dasar IPA* (Issue September).
- Bakari, I., Kandowanko, N. Y., & Akbar, M. N. (2025). Pengembangan Augmented Reality Card Berbasis Morfologi Pisang untuk Pembelajaran Keanekaragaman Hayati di SMA. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(2), 511–525. <https://journal.rumahindonesia.org/index.php/nipi/article/view/1014>
- Berenguer, C., Baixauli, I., Gómez, S., Andrés, M. de E. P., & De Stasio, S. (2020). Exploring the Impact of Augmented Reality in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176143>
- Bouvet, L., & Guillon, Q. (2024). The Lived Experience of Thinking in Pictures in Self-Declared Autistic Adults. *Autism in Adulthood*, March. <https://doi.org/10.1089/aut.2024.0041>
- Branch, R. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Çetin, H., & Türkan, A. (2022). The Effect of Augmented Reality based applications on achievement and attitude towards science course in distance education process. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1397–1415. <https://doi.org/10.1007/s1063902110625-w>
- Doulah, A. B. M. S. U., Rasheduzzaman, M., Arnob, F. A., Sarker, F., Roy, N., Ullah, A., & Mamun, K. A. (2023). *Application of Augmented Reality Interventions for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Systematic Review*. 1–23. <https://doi.org/10.3390/computers12100215>
- Fuentes, C., Gómez, S., De Stasio, S., & Berenguer, C. (2025). Augmented Reality and Learning-Cognitive Outcomes in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Children*, 12(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/children12040493>
- Fuster, P., Herrera, G., Kossyvakis, L., & Ferrer, A. (2022). Enhancing Joint Attention Skills in Children on the Autism Spectrum through an Augmented Reality Technology-Mediated Intervention. <https://doi.org/10.3390/children902025>
- González-Sala, F., Gómez-Marí, I., Tárraga-Mínguez, R., Vicente-Carvajal, A., & Pastor-Cerezuela, G. (2021). Symbolic play among children with autism spectrum disorder: A scoping review. *Children*, 8(9), 1–18. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8090801>
- Juminah, Panjaitan, R., & Wahyuni, E. S. (2023). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 12(1), 146–153. <https://doi.org/10.31571/saintek.v12i1.4149>
- Kencana, B. B., Prayudha, M. F., & Arifitama, B. (2020). Metamorphosis Visualization With Augmented Reality Using Marker-Based

- Tracking. *Jurnal Riset Informatika*, 3(1), 1–6.
<https://doi.org/10.34288/jri.v3i1.168>
- Lestari, S., Sutarman, S., & Diwandari, S. (2023). Pengenalan Sayur dan Buah untuk Anak Autis berbasis Multimedia Augmented Reality. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 386–395.
<https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.23219>
- Lyu, Y., An, P., Xiao, Y., Zhang, Z., Zhang, H., Katsuragawa, K., & Zhao, J. (2023). Eggly: Designing Mobile Augmented Reality Neurofeedback Training Games for Children with Autism Spectrum Disorder. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 7(2).
<https://doi.org/10.1145/3596251>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2022). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3rd ed.). January.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Menendez, D., Rosengren, K. S., & Alibali, M. W. (2022). Detailed bugs or bugging details? The influence of perceptual richness across elementary school years. *Journal of Experimental Child Psychology*, 213, 1–31.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105269>
- Rachman, A., Samanlangi, A., & Purnomo, H. (2024). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, R&D (Issue January).
https://www.researchgate.net/publication/377469385_METODE_PENELITIAN_KUANTITATIF_KUALITATIF_DAN_RD
- Rahayu, A. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan Ade. 4(3), 459–470.
<https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Setiyaningrum, & Suratman, B. (2020). Pengembangan Buku Saku Sebagai Bahan Ajar Kearsipan Kelas X OTKP SMK Negeri 1 Jombang Setiyaningrum. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 8(2), 305–317.
<https://doi.org/10.26740/jpap.v8n2.p305-317>
- Singaravelu. (2025). Come Upon Communication Problems of Caregivers With Children of Autism Spectrum Disorders. 10(6), 801–808.
<https://ijnrd.org/viewpaperforall?paper=IJNRD2506290>
- Sofwatillah, Risnita, Jailani, M., & Saksitha, D. (2024). Teknik Data Kuantitatif dan Kualitatif Dalam Penelitian Ilmiah. *Genta Mulia*, 15(2), 79–91.
<https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/gm/article/view/1147>
- Suprpto, P., Hidayat, S., & Meylani, V. (2022). Pengaruh media pocket book terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep protista. 11(April), 10–22.
<https://journal.upgris.ac.id/index.php/bioma/article/view/8695>
- Suryaningrat, R. R., & Rahmadani, K. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Pembelajaran IPA berbasis Website di SMPN 6 Cilegon. 10, 62–68.
<https://doi.org/10.35134/jpti.v10i2.175>
- Vidak, A., Movre Šapić, I., Mešić, V., & Gomzi, V. (2024). Augmented reality technology in teaching about physics: a systematic review of opportunities and challenges. *European Journal of Physics*, 45(2), 1–43.
<https://doi.org/10.1088/1361-6404/ad0e84>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan : Metode Penelitian Kualitatif , Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). 7, 2896–2910.
- Xiong, J., Hsiang, E. L., He, Z., Zhan, T., & Wu, S. T. (2021). Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives. *Light: Science and Applications*, 10(1), 1–30.
<https://doi.org/10.1038/s41377021-00658-8>
- Yolanda, windy, & Muchlis, M. (2021). Gaya Belajar Siswa Autis di Sekolah Luar Biasa Negeri Pembina Pekanbaru. 1(2010), 29–36.
<https://doi.org/10.25299/j-lelc.2021.7768>