

## PENGEMBANGAN POP UP BOOK BERBASIS DEEP LEARNING MATERI KENAMPAKAN ALAM UNTUK MENINGKATKAN SELF REGULATED LEARNING SISWA

Fatqul Anang Ma'ruf<sup>1</sup>, Mohamad Fatih<sup>2</sup>, Ragil Tri Oktaviani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

fatqulanang2@gmail.com<sup>1</sup>, mohamadfatih@unublitar.ac.id<sup>2</sup>, ragil.trioktaviani91@gmail.com<sup>3</sup>

Received: June 2026

Accepted: June 2026

Published: July 2026

### Abstract :

*This study aimed to develop a Deep Learning-based Pop Up Book on Natural Landscape material to improve Self Regulated Learning (SRL) among Grade IV students at UPT SD Negeri Sentul 01, Blitar City. The study employed the Research and Development (R&D) method adapting the Borg and Gall model into 7 stages, combined with a Quasi Experimental Design using Pretest-Posttest Control Group Design. Eighteen Grade IV students were divided into a control class (9 students) and an experimental class (9 students). Data were collected through observation, interviews, validation questionnaires, and SRL questionnaires. Content expert validation yielded 100% (very valid), media expert validation yielded 91% (very valid), and teacher practicality assessment yielded 100% (very feasible). The Paired Sample T-Test for the control class obtained a significance value of  $0.000 < 0.05$ , with mean scores increasing from 72.89 to 77.00. The experimental class showed a higher mean increase, from 71.22 to 85.00. The Independent Sample T-Test showed a significance value of  $0.000 < 0.05$  with a mean post-questionnaire difference of 8 points, where the experimental class (85.00) outperformed the control class (77.00). Therefore, the Deep Learning-based Pop Up Book is proven valid, feasible, and effective in improving Self Regulated Learning among Grade IV elementary school students.*

**Keywords:** Deep Learning; Natural Landscape; Instructional Media; Pop Up Book; Self Regulated Learning

### Abstrak :

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* pada materi Kenampakan Alam untuk meningkatkan *Self Regulated Learning* (SRL) siswa kelas IV di UPT SD Negeri Sentul 01 Kota Blitar. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model Borg and Gall menjadi 7 tahapan, serta pendekatan *Quasi Experimental Design* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Subjek penelitian terdiri dari 18 siswa kelas IV yang dibagi menjadi kelas kontrol (9 siswa) dan kelas eksperimen (9 siswa). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket validasi, dan angket SRL. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase 100% (sangat valid), validasi ahli media 91% (sangat valid), dan uji kelayakan oleh guru kelas 100% (sangat layak). Hasil uji *Paired Sample T-Test* pada kelas kontrol memperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ , dengan peningkatan rata-rata dari 72,89 menjadi 77,00. Pada kelas eksperimen diperoleh peningkatan rata-rata lebih tinggi, dari 71,22 menjadi 85,00. Hasil *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  dengan selisih rata-rata post angket sebesar 8 poin, di mana kelas eksperimen memperoleh nilai lebih tinggi (85,00) dibandingkan kelas kontrol (77,00). Dengan demikian, media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* terbukti valid, layak, dan efektif dalam meningkatkan *Self Regulated Learning* siswa kelas IV sekolah dasar.

**Kata Kunci:** Deep Learning; Kenampakan Alam; Media Pembelajaran; Pop Up Book; Self Regulated Learning

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam membangun pemahaman peserta didik terhadap fenomena alam dan lingkungan sekitarnya. Pada jenjang sekolah dasar, pembelajaran IPA yang terintegrasi dalam IPAS berfokus pada pengembangan kemampuan siswa untuk mengamati, mengeksplorasi, serta memahami gejala alam secara sistematis dan ilmiah (Sangaji, 2018). Pembelajaran IPA tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga proses berpikir ilmiah yang melibatkan keterampilan mengamati, menanya, menalar, dan mengomunikasikan hasil pengamatan (Fatih et al., 2024). Namun demikian, karakteristik materi IPA yang sebagian bersifat abstrak seringkali menjadi kendala bagi siswa sekolah dasar dalam memahami konsep secara mendalam. Hal ini menuntut adanya proses pembelajaran yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga menarik, interaktif, dan mampu menghadirkan pengalaman belajar yang konkret (Nukke Deliany et al., 2019).

Berdasarkan hasil observasi awal di UPT SD Negeri Sentul 01 Kota Blitar melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas IV, ditemukan beberapa permasalahan utama. Pertama, rendahnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, di mana hanya sebagian kecil siswa yang berpartisipasi aktif saat guru memberikan pertanyaan atau stimulus. Kedua, keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Proses pembelajaran masih didominasi penggunaan buku paket, LKS, dan gambar sederhana yang kurang mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna. Minimnya penggunaan media interaktif menyebabkan siswa mudah merasa bosan, kurang fokus, serta tidak menunjukkan antusiasme dalam mengikuti pembelajaran.

Permasalahan tersebut berkaitan erat dengan rendahnya kemampuan *Self Regulated Learning* (SRL) siswa, yaitu kemampuan individu dalam mengelola dan mengontrol proses belajar secara mandiri, mulai dari menetapkan tujuan, mengatur strategi, memonitor kemajuan, hingga melakukan evaluasi diri (Saragih, 2024). Zimmerman (2011) menekankan bahwa SRL bukan sekadar kemampuan belajar mandiri, tetapi sebuah proses siklus yang melibatkan kesadaran diri, kontrol diri, dan refleksi diri. Rendahnya SRL pada siswa kelas IV UPT SD Negeri Sentul 01 tercermin dari perilaku pasif, kurangnya motivasi internal, serta tingginya ketergantungan terhadap arahan guru. Pentingnya meningkatkan self regulated learning peserta didik dapat membantu mereka dalam memahami suatu pembelajaran, dengan membekali mereka ilmu mereka

dapat mencari sendiri pengetahuan yang mereka dapatkan diluar sekolah sehingga lebih dapat mengeksplor pengetahuannya (Pendidikan et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas media *Pop Up Book* dalam meningkatkan hasil belajar IPA, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek kognitif seperti pemahaman konsep, motivasi belajar, dan minat belajar. Penelitian oleh (Sari & Winata, 2022) menunjukkan bahwa media *Pop Up Book* pada materi kenampakan alam memiliki tingkat validitas sebesar 92% dan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Demikian pula, penelitian Lestari (2023) membuktikan bahwa penggunaan *Pop Up Book* interaktif dapat meningkatkan *Self-Regulated Learning* (SRL) sebesar 30%. Namun, media yang dikembangkan masih bersifat konvensional sehingga interaksi siswa dengan materi pembelajaran masih terbatas pada visualisasi tiga dimensi tanpa dukungan teknologi digital yang mampu memberikan umpan balik secara langsung.

Penelitian mengenai penerapan *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Deep Learning*, dalam pendidikan dasar lebih banyak diarahkan pada pengembangan sistem pembelajaran adaptif, pengenalan objek (*image recognition*), maupun aplikasi evaluasi otomatis (Putra & Rahmawati, 2024). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknologi *Deep Learning* mampu meningkatkan interaktivitas media pembelajaran dan keterlibatan peserta didik. Akan tetapi, penelitian tersebut belum mengintegrasikan teknologi AI ke dalam media pembelajaran berbentuk *Pop Up Book*, serta belum mengkaji pengaruhnya terhadap peningkatan *Self-Regulated Learning* siswa sekolah dasar. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) berupa belum adanya pengembangan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan *Self-Regulated Learning* pada materi kenampakan alam di sekolah dasar.

Materi kenampakan alam yang mencakup kenampakan alam daratan dan perairan menuntut kemampuan analisis serta pemahaman hubungan sebab-akibat, sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dan kontekstual. Oktaviani & Wafa (2024) *Pop Up Book* merupakan media pembelajaran berbasis visual tiga dimensi yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret, menarik, dan menyenangkan. Media ini memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi melalui tampilan yang dinamis dan realistis, sehingga dapat meningkatkan minat, perhatian, serta pemahaman konsep (Fadilah, 2023).

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi media *Pop Up Book* dengan teknologi *Deep Learning* berbasis *image recognition* untuk mendukung pembelajaran IPA materi kenampakan alam di sekolah dasar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya memanfaatkan *Pop Up Book* sebagai media visual tiga dimensi, penelitian ini mengembangkan media yang mampu mengenali objek melalui kamera *smartphone* sehingga dapat menampilkan informasi tambahan berupa teks, gambar, audio, maupun animasi secara otomatis. Integrasi tersebut diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan memberikan umpan balik secara langsung kepada peserta didik.

Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif sebagaimana penelitian-penelitian sebelumnya, tetapi juga mengkaji pengaruh penggunaan media berbasis AI terhadap peningkatan *Self-Regulated Learning* siswa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa pengembangan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep IPA, tetapi juga mendukung kemampuan siswa dalam merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri. Integrasi ini sejalan dengan temuan (Putra & Rahmawati, 2024) bahwa *deep learning* terbukti meningkatkan adaptivitas dan interaktivitas media pembelajaran IPA secara signifikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan: mendeskripsikan proses pengembangan *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* materi Kenampakan Alam, menguji kevalidan dan kelayakan media yang dikembangkan, mendeskripsikan peningkatan SRL kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran konvensional, mendeskripsikan peningkatan SRL kelas eksperimen setelah menggunakan *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning*, dan mendeskripsikan perbedaan peningkatan SRL antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian Penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Research and Development* (R&D) dan pendekatan kuantitatif dengan *Quasi Experimental Design*. Penggunaan metode R&D bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* yang valid, praktis, dan layak digunakan dalam pembelajaran. Sementara itu, pendekatan *Quasi Experimental Design* digunakan untuk menguji efektivitas media yang telah dikembangkan terhadap peningkatan *Self-Regulated Learning* (SRL) siswa.

Kombinasi kedua metode tersebut dipilih karena penelitian ini tidak hanya berorientasi pada pengembangan produk, tetapi juga pada pembuktian empiris mengenai pengaruh penggunaan produk terhadap variabel penelitian.

Proses pengembangan media mengadaptasi model *Borg and Gall* yang semula terdiri atas sepuluh tahapan menjadi tujuh tahapan. Adaptasi dilakukan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu, biaya, dan ruang lingkup penelitian tanpa mengurangi substansi proses pengembangan produk. Tahapan pengembangan meliputi: identifikasi potensi dan masalah, yaitu menganalisis kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan media melalui observasi dan wawancara, pengumpulan informasi, yaitu mengkaji teori, hasil penelitian terdahulu, kurikulum, dan materi kenampakan alam sebagai dasar penyusunan produk, desain produk, yaitu merancang media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning*, mulai dari penyusunan isi, ilustrasi, mekanisme *image recognition*, hingga tampilan antarmuka, validasi desain, yaitu penilaian produk oleh ahli materi dan ahli media untuk memperoleh masukan mengenai isi, tampilan, dan kelayakan media, revisi desain, yaitu penyempurnaan produk berdasarkan saran para validator, uji coba produk, yaitu implementasi media kepada peserta didik untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas penggunaannya, dan revisi produk, yaitu penyempurnaan akhir berdasarkan hasil uji coba sehingga diperoleh produk yang layak digunakan dalam pembelajaran.

Setelah produk dinyatakan valid dan layak, dilakukan pengujian efektivitas menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek penelitian secara penuh (*random assignment*), mengingat pembagian kelas telah ditetapkan oleh sekolah. Desain tersebut melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan media konvensional. Kedua kelompok diberikan *pretest* berupa angket *Self-Regulated Learning* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan untuk mengukur perubahan kemampuan *Self-Regulated Learning* peserta didik.

Penelitian dilaksanakan di UPT SD Negeri Sentul 01 Kota Blitar. Populasi penelitian terdiri atas seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 18 peserta didik. Seluruh populasi dijadikan subjek penelitian (*total sampling*), kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas kontrol yang terdiri atas 9 siswa dan kelas

eksperimen yang terdiri atas 9 siswa. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi, yaitu Ibu Widyarnes Niwangtika, S.Si., M.Pd., dan ahli media, yaitu Bapak Trio Arista, M.Pd., yang keduanya merupakan dosen Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Selain itu, guru kelas IV dilibatkan sebagai praktisi untuk memberikan penilaian terhadap aspek kepraktisan media.

Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, angket validasi, angket *Self-Regulated Learning*, dan dokumentasi. Observasi dan wawancara dilakukan pada tahap analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran serta permasalahan yang dihadapi guru dan peserta didik. Angket validasi diberikan kepada ahli materi dan ahli media menggunakan skala Likert lima tingkat untuk menilai kelayakan produk. Sementara itu, angket *Self-Regulated Learning* diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan sebagai instrumen untuk mengukur perubahan kemampuan regulasi diri dalam belajar.

Instrumen angket *Self-Regulated Learning* disusun berdasarkan teori (Zimmerman, 2011) yang meliputi empat dimensi utama, yaitu *forethought* (perencanaan tujuan dan strategi belajar), *performance monitoring* (pemantauan proses belajar), *self-control/self-regulation* (pengendalian diri dan pengaturan strategi belajar), serta *self-reflection* (evaluasi dan refleksi terhadap hasil belajar). Sebelum digunakan, instrumen diuji validitasnya menggunakan korelasi *Product Moment* dan reliabilitasnya menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* dengan bantuan SPSS versi 22. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai  $r$  hitung lebih besar daripada  $r$  tabel, sedangkan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60. Analisis kelayakan media dilakukan menggunakan analisis persentase berdasarkan skor penilaian validator. Selanjutnya, data hasil angket *Self-Regulated Learning* dianalisis melalui uji prasyarat berupa uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test*. Setelah memenuhi asumsi statistik, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Paired Sample t-test* untuk mengetahui peningkatan SRL dalam masing-masing kelompok dan *Independent Sample t-test* untuk menganalisis perbedaan peningkatan SRL antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* diawali dengan tahap identifikasi potensi dan masalah melalui observasi dan wawancara di kelas IV UPT SD Negeri Sentul 01 Kota Blitar. Hasil observasi menunjukkan bahwa dari 19 peserta didik, sebanyak 40% memperoleh nilai di bawah Kriteria

Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket, LKS, dan gambar statis sehingga belum mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna. Kondisi tersebut menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran masih rendah, ditunjukkan oleh minimnya partisipasi siswa dalam menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapat, maupun mengeksplorasi materi secara mandiri. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan *Self-Regulated Learning* (SRL), seperti merencanakan strategi belajar, memantau pemahaman, dan melakukan refleksi terhadap hasil belajar, belum berkembang secara optimal. Temuan tersebut memperkuat pendapat Zimmerman (2011) bahwa lingkungan belajar yang kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif akan menghambat perkembangan kemampuan regulasi diri dalam belajar.

Tahap pengumpulan informasi dilakukan melalui analisis Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), karakteristik materi kenampakan alam, serta kajian literatur mengenai media pembelajaran dan teknologi *Artificial Intelligence*. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi kenampakan alam memiliki karakteristik yang menuntut visualisasi konkret dan eksplorasi objek secara langsung agar konsep lebih mudah dipahami oleh peserta didik sekolah dasar. Hal ini selaras dengan pendapat Fatih (2020) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu yang digunakan untuk mengantarkan pesan dari penyampai pesan ke penerima pesan dalam hal ini guru dan siswa. Oleh karena itu, diperlukan media yang tidak hanya mampu menyajikan informasi secara visual, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan memungkinkan peserta didik memperoleh informasi tambahan secara mandiri. Kondisi tersebut sejalan dengan teori pengembangan media pembelajaran yang dikemukakan oleh Smaldino, Lowther, dan Russell (2019), bahwa media pembelajaran yang efektif harus mampu meningkatkan interaksi peserta didik dengan materi sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dikembangkan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* yang mengintegrasikan media cetak tiga dimensi dengan teknologi *image recognition*. Proses pengembangan visual media dilakukan menggunakan aplikasi Canva untuk menghasilkan ilustrasi, tata letak, dan elemen grafis yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Selanjutnya, teknologi *Deep Learning* dikembangkan menggunakan platform

Teachable Machine dengan melatih model pengenalan citra (*image classification*) menggunakan kumpulan gambar berbagai jenis kenampakan alam, seperti gunung, sungai, pantai, dan danau. Model yang telah dilatih kemudian diekspor dan diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web sehingga dapat diakses melalui kode QR yang ditempatkan pada setiap halaman *Pop Up Book*. Ketika peserta didik memindai kode QR dan mengarahkan kamera *smartphone* pada objek tertentu di dalam buku, sistem akan mengenali gambar menggunakan model *Deep Learning* dan secara otomatis menampilkan informasi pendukung berupa penjelasan materi, gambar pendukung, maupun umpan balik terhadap objek yang diamati. Integrasi teknologi tersebut menjadi pembeda utama dengan *Pop Up Book* konvensional karena media tidak hanya menyajikan visual tiga dimensi, tetapi juga menyediakan interaksi digital yang responsif terhadap aktivitas peserta didik.







Integrasi teknologi *Deep Learning* pada media pembelajaran ini didasarkan pada konsep *interactive learning environment*, yang menekankan pentingnya interaksi antara peserta didik dan media dalam membangun pengetahuan. Menurut Luckin et al., (2016), pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif melalui penyediaan umpan balik secara langsung dan kesempatan bagi peserta didik untuk mengeksplorasi materi sesuai kebutuhan belajarnya. Karakteristik tersebut juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi peserta didik dengan lingkungan belajarnya. Dengan demikian, integrasi *Deep Learning* dalam *Pop Up Book* diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep kenampakan alam, tetapi juga mendorong berkembangnya kemampuan *Self-Regulated Learning* melalui aktivitas eksplorasi, pemantauan pemahaman, dan refleksi terhadap hasil belajar.

Produk yang telah dirancang selanjutnya memasuki tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, tampilan visual, dan fungsi teknologi. Meskipun demikian, validator memberikan beberapa masukan, antara lain penyempurnaan desain sampul agar lebih merepresentasikan karakteristik *Pop Up Book* dan materi kenampakan alam, penambahan nomor halaman pada daftar isi, serta penyempurnaan glosarium dengan istilah-istilah yang lebih relevan. Masukan tersebut digunakan sebagai dasar revisi sehingga

produk menjadi lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran.

Media yang telah direvisi kemudian diujicobakan kepada peserta didik kelas IV untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas penggunaannya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengoperasikan media dengan mudah, baik dalam menggunakan fitur *Pop Up Book* maupun mengakses fitur *Deep Learning* melalui kode QR. Guru juga memberikan respons positif karena media mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama pembelajaran. Berdasarkan hasil uji coba tersebut dilakukan revisi akhir berupa penyempurnaan tampilan visual, kejelasan petunjuk penggunaan, serta optimalisasi akses terhadap fitur *image recognition*. Revisi tersebut menghasilkan produk akhir berupa media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* yang valid, praktis, dan memiliki karakteristik inovatif melalui integrasi media cetak tiga dimensi dengan teknologi kecerdasan buatan untuk mendukung pembelajaran materi kenampakan alam sekaligus memfasilitasi pengembangan *Self-Regulated Learning* peserta didik. Detail revisi disajikan pada Tabel 1.

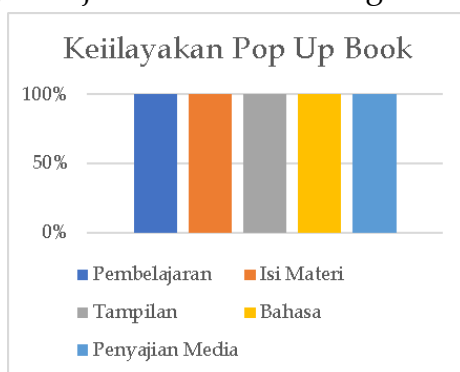
**Tabel 1.** Hasil Revisi Desain Media Pop Up Book

Desain Sebelum Revisi	Keterangan	Desain Setelah Revisi	Keterangan
	Desain cover masih sederhana dengan dominasi ilustrasi pegunungan dan tampilan judul yang kurang menarik sehingga belum optimal.		Cover dibuat lebih menarik dengan visual <i>pop up book</i> dan kenampakan alam yang lebih beragam dan meningkatkan daya tarik visual media.
	Belum terdapat nomor halaman pada setiap bagian sehingga kurang memudahkan pengguna dalam menemukan materi yang diinginkan.		Daftar isi dilengkapi dengan nomor halaman untuk memperjelas sistematika media dan memudahkan navigasi
	Glosarium hanya memuat beberapa istilah dasar seperti <i>pop up book</i> , <i>deep learning</i> , <i>QR Code</i> , tautan interaktif, dan kenampakan alam.		Glosarium ditambahkan istilah yang dikaitkan materi untuk memperkaya kosakata siswa membantu pemahaman materi.

Pop Up Book berbasis Deep Learning telah melalui proses validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru kelas IV. Validasi ahli materi dilakukan oleh Ibu Widyarnes Niwangtika, S.Si., M.Pd. dengan penilaian mencakup aspek kelayakan isi materi, tampilan, dan penyajian. Hasil validasi menunjukkan skor 45 dengan persentase 100% dan berkategori sangat valid pada seluruh aspek yang dinilai. Hal ini berarti materi yang disajikan selaras dengan capaian dan tujuan pembelajaran, sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar, serta menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

Validasi ahli media dilakukan oleh Bapak Trio Arista, M.Pd. dengan penilaian mencakup tampilan media, kualitas media, penyajian media, dan manfaat media. Hasil validasi memperoleh skor 78 dengan persentase 91% dan berkategori sangat valid. Keempat aspek ini terpenuhi dengan baik, sehingga media dinilai mampu menarik perhatian siswa serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Putriningsih & Putra (2022) bahwa *pop up book* mampu memberikan gambaran konkret, merangsang imajinasi dan kreativitas, serta menarik minat belajar siswa melalui visual yang interaktif.

Uji kelayakan praktis dilakukan oleh guru kelas IV SDN Sentul 01 Kota Blitar dengan penilaian mencakup aspek pembelajaran, isi materi, tampilan, bahasa, dan penyajian media. Skor kelayakan yang diperoleh sebesar 80 dengan persentase 100% dan berkategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *pop up book* yang dikembangkan mampu mendukung proses pembelajaran, mudah digunakan, serta relevan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Penilaian pada setiap aspek juga disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



**Gambar 1.** Grafik Kelayakan Pop Up Book

Pengembangan *pop up book* telah divalidasi oleh ahli materi dan media, serta diuji kelayakan oleh guru kelas IV. Hasil validasi dan uji kelayakan menunjukkan bahwa penyajian *pop up book* sistematis dan runtut. Materi dan

tampilan media telah sesuai dengan karakteristik siswa dan menarik. Berikut disajikan tabel dari nilai keseluruhan para validator.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Penilaian Validator

Validator	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
Ahli Materi	45	100%	Sangat Valid
Ahli Media	78	91%	Sangat Valid
Guru Kelas	80	100%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.1, penilaian dari seluruh validator berkriteria sangat valid dan sangat layak. Hasil ini membuktikan bahwa media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* materi Kenampakan Alam valid dan layak digunakan dalam pembelajaran siswa kelas IV SDN Sentul 01 Kota Blitar. Hal ini selaras dengan pendapat (Fatih & Alfi, 2021) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran yang telah memenuhi aspek kevalidan, kelayakan, dan efektivitas dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi yang diberikan.

Peningkatan *Self-Regulated Learning* (SRL) pada kelas kontrol diukur melalui hasil pengisian angket oleh 9 peserta didik kelas IV UPT SD Negeri Sentul 01 Kota Blitar yang mengikuti pembelajaran konvensional tanpa menggunakan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning*. Instrumen penelitian terdiri atas 21 butir pernyataan yang telah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas menunjukkan seluruh butir pernyataan memiliki nilai  $r$  hitung antara 0,519–0,696 atau lebih besar daripada  $r$  tabel (0,514), sedangkan hasil uji reliabilitas memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,896 ( $>0,60$ ), sehingga instrumen dinyatakan valid dan reliabel untuk mengukur *Self-Regulated Learning* peserta didik.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data diuji menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji homogenitas Levene. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,653 dan *posttest* sebesar 0,462 ( $p>0,05$ ), sehingga data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,415 ( $p>0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa data memiliki varians yang homogen. Berdasarkan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji *Paired Sample t-test*. Hasil analisis menunjukkan rata-rata skor *Self-Regulated Learning* meningkat dari 72,89 pada *pretest* menjadi 77,00 pada *posttest*. Nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $<0,05$ ) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan *Self-Regulated Learning* yang signifikan pada kelas kontrol. Hasil Uji *Paired Sample Statistics* dapat dilihat dari tabel berikut :

**Tabel 3.** Hasil Uji Paired Statistics Kelas Kontrol

		<i>Paired Samples Statistics</i>			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pre</i> Angket Kelas Kontrol	72,89	9	2,147	0,716
	<i>Post</i> Angket Kelas Kontrol	77,00	9	2,179	0,726

Meskipun kelas kontrol tidak memperoleh perlakuan menggunakan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning*, peningkatan *Self-Regulated Learning* tetap terjadi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional yang dilaksanakan guru masih memberikan kontribusi terhadap perkembangan kemampuan regulasi diri peserta didik, meskipun peningkatannya relatif terbatas. Selama proses pembelajaran, guru tetap memberikan penjelasan materi, mengarahkan peserta didik dalam menyelesaikan tugas, serta memberikan kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi. Aktivitas tersebut dapat mendorong peserta didik untuk mulai merencanakan penyelesaian tugas, memantau pemahamannya, dan melakukan evaluasi terhadap hasil belajar, yang merupakan komponen utama dalam *Self-Regulated Learning*.

Selain itu, peningkatan pada kelas kontrol juga dapat dipengaruhi oleh faktor internal peserta didik, seperti bertambahnya pengalaman belajar, meningkatnya pemahaman terhadap materi setelah mengikuti pembelajaran, serta adaptasi terhadap lingkungan belajar selama penelitian berlangsung. Menurut (Zimmerman, 2011), *Self-Regulated Learning* berkembang melalui pengalaman belajar yang berulang, ketika peserta didik secara bertahap belajar menetapkan tujuan, memilih strategi belajar, memonitor kemajuan, dan melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Dengan demikian, meskipun pembelajaran dilakukan secara konvensional, pengalaman belajar yang diperoleh selama proses pembelajaran tetap berpotensi meningkatkan kemampuan regulasi diri peserta didik. Menurut teori konstruktivisme, lingkungan belajar yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara aktif dengan sumber belajar akan lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir mandiri dan regulasi diri dibandingkan pembelajaran yang didominasi penyampaian informasi oleh guru. Oleh karena itu, meskipun pembelajaran konvensional mampu meningkatkan *Self-Regulated Learning*, peningkatan tersebut diperkirakan lebih rendah dibandingkan dengan pembelajaran yang memanfaatkan media inovatif berbasis *Deep Learning*, yang

menyediakan pengalaman belajar lebih interaktif, kontekstual, dan mendorong kemandirian belajar peserta didik.

Peningkatan SRL kelas eksperimen diukur melalui hasil pengisian angket dari 9 siswa yang mendapatkan perlakuan berupa penerapan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* dalam pembelajaran. Instrumen angket yang digunakan sama dengan kelas kontrol, yaitu 21 butir pernyataan dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,896. Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi pre angket 0,772 dan post angket 0,525, keduanya  $> 0,05$ , sehingga data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas (*Levene*) memperoleh nilai signifikansi 0,415  $> 0,05$ , berarti data bersifat homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, analisis data dilanjutkan dengan uji *Paired Sample T-Test*. Hasil Uji *Paired Sample Statistics* dapat dilihat dari tabel berikut :

**Tabel 4.** Hasil Uji Paired Statistics Kelas Eksperimen

		<i>Paired Samples Statistics</i>			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pre</i> Angket Kelas Kontrol	71,22	9	4,177	1,392
	<i>Post</i> Angket Kelas Kontrol	85,00	9	3,354	1,118

Peningkatan *Self-Regulated Learning* (SRL) pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan regulasi diri peserta didik. Peningkatan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh penyajian materi dalam bentuk visual tiga dimensi, tetapi juga oleh integrasi teknologi *Deep Learning* yang memungkinkan peserta didik berinteraksi secara langsung dengan media melalui fitur *image recognition*. Ketika peserta didik memindai kode QR dan mengarahkan kamera pada objek tertentu, sistem secara otomatis mengenali objek dan menampilkan informasi tambahan sebagai umpan balik (*feedback*). Fitur tersebut mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara mandiri, memantau tingkat pemahamannya, serta mengevaluasi hasil belajarnya, yang merupakan komponen utama dalam *Self-Regulated Learning*.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi peserta didik dengan lingkungan belajarnya. Integrasi *Deep Learning* pada *Pop Up Book* menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, interaktif, dan berpusat pada peserta didik, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses

pembelajaran. Selain itu, (Chen et al., 2022) juga melaporkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis *Deep Learning* dapat meningkatkan keterlibatan belajar, kualitas interaksi, dan kemandirian peserta didik melalui pemberian umpan balik yang cepat dan adaptif. Oleh karena itu, karakteristik media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* berkontribusi terhadap peningkatan *Self-Regulated Learning* karena mampu mengintegrasikan visualisasi konkret, interaktivitas, dan umpan balik langsung yang mendukung peserta didik mengelola proses belajarnya secara lebih mandiri dan efektif

Perbedaan rata-rata skor *Self-Regulated Learning* sebesar 8 poin antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan makna praktis bahwa penggunaan media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* tidak hanya meningkatkan hasil pengukuran SRL secara statistik, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih mendukung terbentuknya kemandirian belajar peserta didik. Melalui fitur *image recognition*, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi materi secara mandiri, memperoleh umpan balik secara langsung, serta mengonfirmasi pemahamannya tanpa bergantung sepenuhnya pada penjelasan guru. Kondisi tersebut mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya, yang merupakan indikator utama *Self-Regulated Learning* menurut (Zimmerman, 2011).

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa pengembangan media pembelajaran di sekolah dasar perlu mengarah pada integrasi teknologi digital yang tidak hanya berfungsi sebagai alat penyaji materi, tetapi juga sebagai sarana yang memfasilitasi keterlibatan aktif dan kemandirian belajar peserta didik. Media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* dapat menjadi alternatif inovasi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar karena mengombinasikan visualisasi konkret dengan teknologi.

**Tabel 5.1** Hasil Uji Group Statistics

		<i>Paired Samples Statistics</i>			
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	<i>Post</i> Angket Kelas Kontrol	9	77,00	2,179	0,726
	<i>Post</i> Angket Kelas Kontrol	9	85,00	3,354	1,118

Hasil ini memperkuat teori Ndraha & Harefa (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu untuk merangsang

pikiran, perhatian, minat, dan motivasi siswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Hal ini selaras dengan pernyataan Fatih & Oktaviani (2025) bahwasanya komunikasi dalam pembelajaran hanya bisa berjalan dengan baik jika pesan yang diberikan penyampaiannya melalui media pembelajaran yang jelas, menarik, maupun bisa menjaga perhatian siswa. Jika media yang digunakan kurang memadai. Penggunaan media pembelajaran dan pendekatan dalam proses belajar mengajar sangat penting, karena multimedia dapat membantu memotivasi dan memudahkan siswa dalam belajar (Fatih, 2018). Temuan ini juga selaras dengan Rahmi & Setiawan (2023) yang membuktikan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis AI berpengaruh signifikan terhadap peningkatan SRL. Selain itu, Wulandari (2023) menjelaskan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa sehingga mendorong aktivitas belajar yang lebih optimal, yang pada gilirannya mendukung perkembangan kemampuan SRL siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media *Pop Up Book* berbasis *Deep Learning* pada materi Kenampakan Alam berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran yang inovatif dengan mengintegrasikan media visual tiga dimensi dan teknologi *image recognition*. Integrasi tersebut menghasilkan media yang tidak hanya layak digunakan dalam pembelajaran, tetapi juga mampu mendukung pengembangan *Self-Regulated Learning* peserta didik melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran yang mengombinasikan *Pop Up Book* dengan teknologi *Deep Learning*, sehingga memperluas pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) pada pembelajaran di sekolah dasar. Penelitian ini juga memberikan bukti empiris bahwa integrasi teknologi tersebut tidak hanya mendukung pencapaian aspek kognitif, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan *Self-Regulated Learning* sebagai salah satu kompetensi penting dalam implementasi Kurikulum Merdeka.

Secara praktis, media yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif media pembelajaran IPAS yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, mendorong eksplorasi materi secara mandiri, serta membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Integrasi teknologi *Deep Learning* pada

media pembelajaran juga menunjukkan bahwa pemanfaatan kecerdasan buatan dapat diterapkan secara sederhana tanpa menghilangkan karakteristik media konkret yang sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu jumlah subjek penelitian yang relatif terbatas dan hanya melibatkan satu sekolah, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, implementasi media hanya dilakukan pada materi Kenampakan Alam dan pengukuran efektivitas difokuskan pada aspek *Self-Regulated Learning*, sehingga belum mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan lain, seperti hasil belajar, berpikir kritis, maupun kreativitas peserta didik.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas media pada jumlah sampel yang lebih besar dengan karakteristik sekolah yang beragam, mengembangkan media pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengintegrasikan fitur *Artificial Intelligence* yang lebih adaptif untuk mendukung personalisasi pembelajaran. Penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji pengaruh media terhadap berbagai aspek kompetensi peserta didik sehingga kontribusi pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam pembelajaran sekolah dasar dapat dipahami secara lebih komprehensif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., Xie, H., & Hwang, G. J. (2022). Effects of deep learning-based adaptive learning systems on students' learning performance. *Educational Technology & Society*, 25(2), 112–125.
- Fadilah, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran pop-up book untuk meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 30–40.
- Fatih, M. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Sainifik berbasis Multimedia melalui Model Discovery Learning (Studi pada Tema Selamatkan Mahkluk Hidup Kelas 6 SDN Kepanjenkidul 2 Kota Blitar). *Jurnal Pendidikan: Riset & Konseptual*, 2(2), 137–149. [http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset\\_Konseptual/article/view/42/44](http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/42/44)
- Fatih, M. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Puzzle pada Matematika Berbasis Realistik Materi KPK dan FPB (Studi pada Kelas 5 SDN Bendogerit 1 Kota Blitar). *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(2), 348. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i2.348>

- Fatih, M., & Alfi, C. (2021). Pengembangan Monopoli Karakter Berbasis Permainan Simulasi sebagai upaya peningkatan kecerdasan sosioemosi siswa sekolah dasar di Kota Blitar. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 5(1), 51. [https://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v5i1.315](https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v5i1.315)
- Fatih, M., Alfi, C., & Muqtafa, M. A. (2024). Science Learning Game (SLG) Based on Augmented Reality Enhances Science Literacy and Critical Thinking Students Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 973–981. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.6107>
- Fatih, M., & Oktaviani, R. T. (2025). Pengembangan Cross Number Puzzle Berbasis Pjbl Untuk Meningkatkan Self-Efficacy PADA. 5, 230–244.
- Lestari, P. (2023). Pengembangan pop-up book interaktif untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa SD. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 5(1), 44–55.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed. In *Pearson*. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1475756/>
- Ndraha, H., & Harefa, A. R. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa. *Journal on Education*, 06(01), 5328–5339.
- Nukke Deliany, Asep Hidayat, & Yeti Nurhayati. (2019). Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Educare*, 17(2), 90–97. <https://core.ac.uk/download/pdf/11064532.pdf>
- Oktaviani, R. T., & Wafa, K. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Crossword Puzzle Pada Materi Kenampakan Alam Di Permukaan Bumi Untuk Meningkatkan Self Confidence Siswa Kelas V Sd Negeri 1 Wajak Kabupaten Malang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 336–348.
- Pendidikan, J., Perkhana, D., Fatih, M., & Oktaviani, R. T. (2025). *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhana Pengembangan Diorama Berbasis Augmented Reality ( AR ) Pada Materi Metamorfosis Dalam Meningkatkan Self Regulated Dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar Pendahuluan Pembelajaran IPAS merupakan dimana memadukan dua pengertian*. 11(2), 965–982.
- Putra, G., & Rahmawati, D. (2024). Implementasi deep learning untuk pengembangan media pembelajaran IPA. *Journal of AI in Education*, 3(1), 21–33.
- Putriningsih, N. L. P., & Putra, D. B. K. N. S. (2022). Pengembangan media pop-up book untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*

*Indonesia*,6(2),85–92.

<https://doi.org/https://doi.org/10.24246/j.js.2025.v15.i1.p76-83>

- Rahmi, T., & Setiawan, B. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis AI untuk meningkatkan self-regulated learning. *Journal of Digital Learning*, 11(1), 66–80.
- Sangaji, S. (2018). Pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(1), 1–10.
- Saragih, F. (2024). Self-regulated learning dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Modern*, 6(1), 15–25.
- Sari, N., & Winata, R. (2022). Pengembangan media pop-up book pada materi kenampakan alam kelas IV. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2), 115–124.
- Wulandari, R. (2023). Peran media pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 5(2), 90–100.
- Zimmerman, B. J. (2011). *Self-regulated Learning and Academic Achievement: Theory, Research, and Practice*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>