



Pengembangan E-Bahan Ajar Berbantuan *Augmented Reality* Materi Pancaindra Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen

Indivara Pratiwi¹, Novi Setyasto²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: indivara12@students.unnes.ac.id, novisetyasto@mail.unnes.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-12-08 Revised: 2026-01-15 Published: 2026-02-15	<p>This study aims to develop Augmented Reality (AR)-assisted e-learning materials for science and social studies (IPAS) on the topic of human senses and to examine their feasibility, practicality, and effectiveness in improving the learning outcomes of fourth-grade elementary school students. This research was motivated by low IPAS learning outcomes, limited use of digital learning media, and the underutilization of smartphones as learning tools. The study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects were fourth-grade students at SD Negeri 3 Banjarpanepen. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, tests, and documentation. Product feasibility was assessed by material, language, and media experts. Practicality was measured through teacher and student response questionnaires, while effectiveness was evaluated based on improvements in students' learning outcomes. The results indicated that the AR-assisted e-learning materials were highly feasible in terms of content (88%) and media (94%), and feasible in terms of language (78%). The product was also considered very practical based on teacher (96.25%) and student (82.31%) responses. Furthermore, students' learning outcomes showed a significant improvement, with an N-Gain value of 0.739 in the high category. Therefore, AR-assisted e-learning materials are effective for improving IPAS learning outcomes on the topic of human senses for fourth-grade elementary school students.</p>
Keywords: <i>E-Bahan Ajar;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>Pancaindra.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-12-08 Direvisi: 2026-01-15 Dipublikasi: 2026-02-15	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-bahan ajar berbantuan <i>Augmented Reality</i> (AR) pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra manusia serta menguji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV sekolah dasar. Latar belakang penelitian didasarkan pada rendahnya hasil belajar IPAS, terbatasnya pemanfaatan media pembelajaran digital, serta belum optimalnya penggunaan <i>smartphone</i> sebagai sarana pendukung pembelajaran. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap <i>analysis</i>, <i>design</i>, <i>development</i>, <i>implementation</i>, dan <i>evaluation</i>. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi, bahasa, dan media. Kepraktisan produk diukur melalui angket respon guru dan peserta didik, sedangkan keefektifan ditinjau dari peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan AR dinyatakan sangat layak dari aspek materi (88%) dan media (94%), serta layak dari aspek bahasa (78%). Produk juga dinilai sangat praktis berdasarkan respons guru (96,25%) dan peserta didik (82,31%). Selain itu, hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan signifikan dengan nilai N-Gain sebesar 0,739 dalam kategori tinggi. Dengan demikian, e-bahan ajar berbantuan <i>Augmented Reality</i> efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar IPAS materi pancaindra manusia pada peserta didik kelas IV sekolah dasar.</p>
Kata kunci: <i>E-Bahan Ajar;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>Pancaindra.</i>	

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan yang berperan penting dalam mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses menegaskan bahwa pembelajaran harus dilaksanakan secara

interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, serta mampu memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajarnya. Implementasi standar tersebut menuntut guru untuk memanfaatkan bahan ajar dan media pembelajaran yang relevan

dengan perkembangan teknologi, tanpa mengabaikan kondisi riil satuan pendidikan.

Pada mata pelajaran IPAS di sekolah dasar, karakteristik materi yang memuat konsep konkret dan abstrak membutuhkan dukungan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi pengalaman belajar bermakna. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan minim variasi media cenderung berdampak pada rendahnya minat serta hasil belajar peserta didik (Astuti et al., 2021); (Dariansyah et al., 2023). Kondisi ini diperkuat oleh temuan bahwa pemanfaatan teknologi pembelajaran di sekolah dasar belum dilakukan secara optimal, meskipun guru pada umumnya telah memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat digital (Inayati & Setyasto, 2024).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi kelas, wawancara guru kelas IV, dan telaah dokumen pembelajaran di SD Negeri 3 Banjarpanepen, diperoleh temuan sebagai berikut: (1) pembelajaran IPAS masih didominasi penggunaan buku paket dan LKS; (2) pemanfaatan media digital belum optimal karena keterbatasan sarana pendukung seperti proyektor; (3) guru cenderung menggunakan metode ceramah dan penugasan tertulis; serta (4) siswa menunjukkan keterlibatan belajar yang rendah pada materi yang bersifat abstrak, khususnya pancaindra manusia. Temuan ini sejalan dengan hasil identifikasi masalah yang menunjukkan bahwa media pembelajaran yang tersedia belum mampu memfasilitasi visualisasi struktur dan fungsi organ pancaindra secara konkret. Pemanfaatan media digital seperti video pembelajaran belum optimal karena keterbatasan sarana pendukung, antara lain ketersediaan proyektor yang terbatas. Guru lebih sering memanfaatkan media lingkungan sekitar sebagai alternatif karena mudah dijangkau dan minim biaya. Meskipun demikian, penggunaan media lingkungan belum sepenuhnya mampu membantu siswa memahami konsep-konsep IPAS yang bersifat abstrak, termasuk materi pancaindra manusia, terutama pada bagian struktur organ dan fungsinya yang tidak dapat diamati secara langsung.

Berdasarkan hasil wawancara, angket, observasi kelas, analisis daftar nilai, serta dokumentasi pembelajaran di kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen, teridentifikasi sejumlah permasalahan dalam proses pembelajaran IPAS. Sumber belajar yang digunakan oleh guru dan siswa masih didominasi oleh buku guru dan buku siswa, dengan sesekali memanfaatkan video

pembelajaran dari YouTube. Meskipun ruang kelas telah terhubung dengan jaringan Wi-Fi, pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran belum dilakukan secara optimal. Guru cenderung menggunakan video pembelajaran yang tersedia di YouTube tanpa penyesuaian dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa. Temuan ini diperkuat oleh hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa sebesar (81,8%) sumber belajar yang digunakan masih berupa buku teks. Hasil wawancara dengan guru kelas IV juga mengonfirmasi bahwa pembelajaran IPAS masih bertumpu pada buku pelajaran dari Kemendikbud dan video daring yang sering kali tidak sepenuhnya relevan dengan konten materi yang sedang dipelajari. Selain itu, potensi pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki siswa belum dioptimalkan sebagai media pembelajaran.

Hasil angket dan wawancara terkait penggunaan alat peraga menunjukkan bahwa guru belum menerapkan penggunaan media pembelajaran secara konsisten pada setiap pertemuan. Persentase penggunaan alat peraga atau media pembelajaran berada pada kategori kadang-kadang dan sering, dengan persentase sebesar (45,5%). Guru menyatakan bahwa penggunaan media atau alat peraga dalam pembelajaran IPAS disesuaikan dengan materi yang diajarkan, sehingga tidak selalu digunakan pada setiap sesi pembelajaran.

Permasalahan lain berkaitan dengan partisipasi dan motivasi belajar siswa. Hasil angket menunjukkan bahwa semangat siswa dalam menyelesaikan tugas tergolong tidak konsisten, dengan (51,5%) siswa menyatakan hanya kadang-kadang bersemangat. Partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran juga masih rendah, ditunjukkan oleh data bahwa siswa hanya sesekali mengajukan pertanyaan (72,7%) atau menjawab pertanyaan guru (75,8%) selama proses pembelajaran. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPAS belum optimal, yang berpotensi menghambat pencapaian hasil belajar secara maksimal. Selain itu, hasil angket menunjukkan bahwa (69,7%) siswa menganggap mata pelajaran IPAS sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami.

Pada aspek pemanfaatan teknologi, khususnya *smartphone*, ditemukan bahwa hampir seluruh siswa kelas IV telah memiliki perangkat tersebut. Berdasarkan hasil angket, sebanyak 31 dari 33 siswa (97%) memiliki *smartphone* yang dapat digunakan untuk mengakses internet. Namun, pemanfaatan *smartphone* tersebut belum

diarahkan secara optimal untuk mendukung pembelajaran. Sebagian besar siswa menggunakan *smartphone* untuk bermain gim (48,5%), menonton YouTube (30,3%), dan bersosial media (9,1%), sedangkan hanya (12,1%) yang menggunakannya untuk keperluan lain. Dengan demikian, seluruh siswa (100%) belum memanfaatkan *smartphone* secara optimal sebagai sarana belajar. Di sisi lain, hasil angket menunjukkan bahwa (84,8%) siswa menyukai penggunaan *smartphone* sebagai alat bantu pembelajaran. Dalam wawancara, guru menyampaikan bahwa penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran pernah dilakukan, namun masih terbatas, sehingga pembelajaran harus dilakukan secara berkelompok.

Permasalahan lainnya juga tampak pada capaian hasil belajar siswa. Berdasarkan dokumen hasil ulangan harian mata pelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya, diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas IV tergolong rendah. Dari 33 siswa, sebanyak 20 siswa (58,82%) belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sebesar 70, sementara 12 siswa (41,18%) telah memenuhi KKTP. Data hasil belajar tersebut diperoleh dari ulangan yang belum melalui tahap remedial. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS, khususnya pada materi pancaindra manusia, memerlukan media pembelajaran alternatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu pemahaman konsep secara lebih konkret dan bermakna.

Aktivitas belajar umumnya masih sebatas membaca materi secara bersama-sama dan mengerjakan soal latihan, sehingga pembelajaran kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi dan membangun pemahamannya secara mandiri. Kondisi ini mengindikasikan perlunya media pembelajaran alternatif yang tidak bergantung pada perangkat kelas yang kompleks, namun tetap mampu menyajikan visualisasi konsep secara konkret dan menarik.

Salah satu solusi yang relevan dengan kondisi tersebut adalah pengembangan e-bahan ajar berbantuan *augmented reality*. Berbeda dengan penggunaan media digital yang memerlukan perangkat presentasi kelas, e-bahan ajar berbantuan AR dapat diakses melalui gawai yang dimiliki guru maupun siswa, dengan pemanfaatan aplikasi AR yang dirancang secara terstruktur dan dapat digunakan secara luring terbatas. Dengan demikian, keterbatasan sarana seperti proyektor tidak menjadi hambatan utama dalam implementasinya.

E-bahan ajar merupakan media pembelajaran elektronik yang memadukan unsur multimedia untuk mendukung proses belajar peserta didik. Meskipun memiliki keunggulan dari sisi fleksibilitas dan interaktivitas, e-bahan ajar juga memiliki keterbatasan, terutama terkait ketergantungan pada perangkat dan kemampuan teknis pengguna (Herianto & Lestari, 2021). Oleh karena itu, pengembangan e-bahan ajar perlu dirancang secara sederhana, terarah, dan terintegrasi dengan bahan ajar cetak agar tetap dapat digunakan secara efektif dalam kondisi infrastruktur yang terbatas.

Berdasarkan berbagai permasalahan yang ada, diperlukan suatu inovasi pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, salah satunya melalui pengembangan bahan ajar digital yang terintegrasi dengan teknologi. Bahan ajar digital memiliki kemudahan akses bagi guru serta mampu menyajikan materi pembelajaran secara lebih menarik, interaktif, dan variatif. Hal tersebut memberikan pengalaman belajar yang berbeda bagi peserta didik sehingga berpotensi meningkatkan hasil belajar mereka (Cansiz & Cansiz, 2022); (B. C. F. Bianome et al., 2024); (Hafizhah & Setyasto, 2024b); (Wiliyanti et al., 2024).

Mata pelajaran IPAS merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat memerlukan pengembangan bahan ajar digital sebagai pendukung proses pembelajaran. Kebutuhan ini muncul karena peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak yang terdapat dalam materi IPAS (Alfi et al., 2024); (Lokollo et al., 2023); (Mu'afiqoh & Wachidah, 2024). Bahan ajar digital atau e-bahan ajar merupakan bahan pembelajaran yang dikemas dalam format digital dan dirancang untuk digunakan melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, maupun *smartphone*. E-bahan ajar memanfaatkan berbagai elemen multimedia, antara lain teks, gambar, video, audio, animasi, serta fitur interaktif, guna menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik (Fernando et al., 2022).

Keunggulan e-bahan ajar terletak pada kemampuannya dalam menyajikan materi pembelajaran secara menarik, melibatkan beragam aktivitas belajar, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui visualisasi dan interaktivitas (B. C. F. Bianome et al., 2024); (Hernanda & Aji, 2024);. Selain itu, e-bahan ajar juga menawarkan kepraktisan karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung pembelajaran yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan peserta

didik di era digital (Amirahma & Setyasto, 2024); (Hafizhah & Setyasto, 2024a); (Nurhasanah et al., 2023).

Pembelajaran IPA yang memanfaatkan teknologi, khususnya melalui penggunaan elemen visual, terbukti lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap IPAS, tetapi juga membantu mereka dalam memahami konsep-konsep abstrak maupun konkret secara lebih mudah (Mu'afiqoh & Wachidah, 2024); (Resti et al., 2024); (Wiliyanti et al., 2024)

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran IPAS terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar, khususnya pada materi bentuk dan fungsi panca indera manusia. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian (Aunurofiq & Setyasto, 2025) yang menguji efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Augmented Reality* dibandingkan dengan model PBL versi guru yang didukung media gambar pada peserta didik kelas IV SD. Penelitian tersebut menggunakan desain *quasi-eksperimen* dengan *Non-Equivalent Control Group Design* serta teknik pengumpulan data berupa pre-test dan post-test yang didukung observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan nilai signifikansi uji t sebesar 0,002 ($<0,05$). Selain itu, peningkatan hasil belajar berdasarkan uji N-Gain pada kelas yang menggunakan PBL berbantuan AR mencapai kategori sedang-tinggi (0,68), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,50). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi *Augmented Reality* dalam pembelajaran IPAS mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan tuntutan Standar Proses Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022, sehingga membantu peserta didik memahami konsep panca indera manusia secara lebih konkret dan bermakna.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengembangkan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV pada mata pelajaran IPAS materi panca indera dan fungsinya di SD Negeri 3 Banjarpanepen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan guna mendukung pemahaman peserta didik dalam pembelajaran IPAS.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk pembelajaran serta menguji keefektifannya (Sugiyono, 2019) Fokus penelitian ini adalah pengembangan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPAS materi panca indera dan fungsinya untuk peserta didik kelas IV sekolah dasar. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.

Tahap pertama, yaitu tahap *analysis*. Analisis dilakukan dengan melakukan wawancara, observasi, serta analisis daftar nilai siswa kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen. Pada tahap pengumpulan data, peneliti menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik sebagai dasar dalam perencanaan produk yang akan dikembangkan untuk mengatasi permasalahan pembelajaran yang telah diidentifikasi.

Selanjutnya, pada tahap perancangan produk, e-bahan ajar dirancang berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan peserta didik dengan memperhatikan aspek materi, kebahasaan, serta desain tampilan media. Perancangan produk disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada mata pelajaran IPAS materi panca indera dan fungsinya untuk kelas IV SD Fase B. Ruang lingkup materi meliputi konsep panca indera, bagian dan fungsi masing-masing indera, gangguan pada indera, serta cara menjaga kesehatan indera.

Setelah tahap perancangan selesai, dilakukan validasi desain terhadap produk yang telah dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dosen Universitas Negeri Semarang yang berperan sebagai validator ahli materi, bahasa, dan media sesuai dengan bidang keahliannya. Penilaian validasi dilakukan menggunakan instrumen berupa lembar penilaian dengan skala Likert 1-5 yang disiapkan oleh peneliti.

Tahap berikutnya adalah revisi desain, yaitu perbaikan produk berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli agar media siap untuk diujicobakan. Selanjutnya, dilakukan uji coba produk tahap awal dalam skala kecil yang melibatkan 9 peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Banjarpanepen. Pemilihan subjek uji coba menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan variasi kemampuan kognitif peserta didik. Pada tahap uji coba ini, proses pembelajaran dilaksanakan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan memanfaatkan e-bahan ajar berbantuan *Augmented*

Reality pada materi pancaindra dan fungsinya. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, guru dan peserta didik diminta mengisi angket respons untuk menilai penggunaan e-bahan ajar yang dikembangkan. Data angket respons dianalisis sebagai dasar untuk melakukan revisi produk.

Tahap terakhir adalah uji coba penggunaan dalam skala besar yang melibatkan 20 peserta didik kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen pada tahun ajaran berjalan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* berdasarkan pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).

Data dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh secara langsung selama pelaksanaan penelitian. Data tersebut terdiri atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan guru, serta penyebaran angket kepada peserta didik di SD Negeri 3 Banjarpanepen. Sementara itu, data kuantitatif diperoleh dari hasil belajar peserta didik kelas IV pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya, yang diukur melalui pelaksanaan pre-test dan post-test.

Desain penelitian yang digunakan adalah prak eksperimen dengan model *one-group pre-test-post-test design*, yaitu memberikan tes awal sebelum perlakuan dan tes akhir setelah perlakuan. Desain ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* terhadap hasil belajar peserta didik dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Sugiyono, 2019). Meskipun desain ini belum melibatkan kelompok kontrol, hasil penelitian tetap dapat memberikan gambaran awal mengenai keefektifan produk yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi teknik tes dan non-tes. Teknik tes berupa 30 soal pilihan ganda yang digunakan baik pada pre-test maupun post-test. Instrumen tes disusun untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi sebelum dan sesudah penerapan e-bahan ajar yang dikembangkan. Meskipun menggunakan jumlah dan indikator soal yang sama, redaksi soal *pre-test* dan *post-test* dibedakan guna memastikan bahwa hasil yang diperoleh mencerminkan pemahaman konsep, bukan sekadar ingatan terhadap soal. Seluruh butir soal telah melalui uji validitas, baik validitas isi maupun validitas empiris, dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Hasil rekapitulasi analisis

butir soal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal.

Indikator	Hasil
Validitas	Didapat 30 soal valid
Reliabilitas	Cronbach's Alpha yaitu 0.854 > 0.70, maka reliabel
Taraf Kesukaran	Kategori Mudah = 16 Kategori Sedang = 8 Kategori Sukar = 6
Daya Beda	Kategori Baik = 10 Kategori cukup = 13 Kategori Jelek = 6
Kesimpulan	Soal pre-test dan post-test telah memenuhi kriteria kelayakan dan layak digunakan dalam penelitian.

Teknik non-tes dalam penelitian ini meliputi wawancara, angket, observasi, daftar nilai, dan dokumentasi. Penilaian kelayakan produk dilakukan melalui analisis data hasil validasi oleh ahli materi, bahasa, dan media. Proses validasi dilakukan oleh dosen Universitas Negeri Semarang sesuai dengan bidang keahliannya untuk memperoleh masukan dan penilaian terhadap kesesuaian materi, kebahasaan, serta penyajian media. Penilaian kelayakan menggunakan angket dengan skala Likert 1-5.

Penilaian kepraktisan produk dilakukan berdasarkan analisis data dari angket respons guru dan peserta didik terhadap penggunaan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* selama proses pembelajaran. Penilaian ini bertujuan untuk dapat mengetahui tingkat kemudahan penggunaan serta penerimaan produk dalam mendukung pembelajaran, dengan instrumen angket skala Likert 1-5.

Penilaian keefektifan produk dilakukan melalui analisis hasil pre-test dan post-test. Analisis diawali dengan uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* melalui perangkat lunak SPSS. Selanjutnya, dilakukan uji *Paired Samples Test* (uji-t) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Selain itu, uji N-Gain digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik dari sebelum hingga sesudah perlakuan pada uji coba skala besar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Desain Produk

Media pembelajaran berupa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi pancaindra

dan fungsinya. Perancangan e-bahan ajar ini disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar agar mudah dipahami serta mampu meningkatkan motivasi belajar. Penyajian materi mengintegrasikan unsur teks, gambar, dan objek tiga dimensi (3D) untuk memperkuat pemahaman konsep.

Proses pengembangan diawali dengan penyusunan materi, perancangan desain, dan penentuan tata letak e-bahan ajar. Selanjutnya, tahap pengembangan desain dilakukan menggunakan beberapa aplikasi pendukung, yaitu Canva untuk pembuatan desain e-bahan ajar, objek 3D pancaindra diperoleh dari situs Sketchfab, kemudian objek tersebut diolah dan diberi keterangan melalui aplikasi Assemblr Edu. Tahap akhir dilakukan dengan mengintegrasikan e-bahan ajar dengan teknologi *Augmented Reality* yang diekspor dalam bentuk QR code, serta penyempurnaan tampilan desain menggunakan Canva.

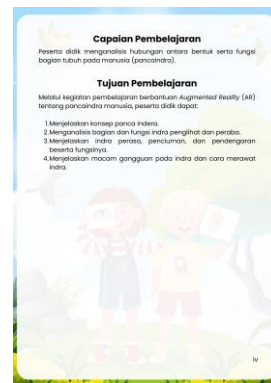
Produk akhir berupa e-bahan ajar digital yang dapat diakses secara daring dan digunakan dengan cara memindai QR code melalui aplikasi Assemblr Edu, Google Lens, maupun aplikasi pemindai bawaan pada *smartphone*. E-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* ini terdiri atas beberapa komponen utama sebagai berikut:



Gambar 1. Cover



Gambar 2. Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar



Gambar 3. CP dan TP



Gambar 4. Halaman Materi 1



Gambar 5. *Augmented Reality* Bagian Mata dan Fungsinya

Tahapan perancangan produk meliputi (1) Persiapan bahan dan materi pembelajaran.; (2) objek 3D pancaindra menggunakan Sketchfab dan Assemblr Edu, lengkap dengan keterangan; dan (3) Pembuatan e-bahan ajar digital, penerapan QR code *Augmented Reality*, dan penyempurnaan desain menggunakan Canva.

2. Validasi Desain Produk E-Bahan Ajar Berbantuan *Augmented Reality*

Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan dengan melibatkan validator ahli di

bidang materi, bahasa, dan media, guna menilai kesesuaian produk dengan kebutuhan yang ada. Setelah dinilai oleh para ahli, peneliti merevisi produk berdasarkan saran dan masukan yang diberikan. Media pembelajaran dikategorikan sangat layak apabila memperoleh nilai antara 82% hingga 100%, layak jika nilainya 63%–81%, cukup layak untuk nilai 44%–62%, kurang layak untuk nilai 25%–43%, dan sangat tidak layak jika memperoleh nilai di bawah 25%. Rekapitulasi hasil validasi dari masing-masing validator ahli disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator Ahli terhadap E-Bahan Ajar Berbantuan *Augmented Reality*

Indikator	Validator Materi	Validator Bahasa	Validator Media
Total Skor	88	78	94
Skor Maksimal	100	100	100
Presentase	88%	78%	94%
Kriteria	Sangat Layak	Layak	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian dari para validator ahli yang ditampilkan pada Tabel 2, e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan valid secara keseluruhan dari segi materi, bahasa, dan media. Penilaian kelayakan materi oleh ahli memperoleh skor 88%, termasuk dalam kategori "sangat layak". Penilaian bahasa oleh ahli bahasa mendapatkan skor 78%, masuk kategori "layak". Sementara itu, penilaian media oleh ahli media memperoleh skor 94%, juga termasuk kategori "sangat layak". Berdasarkan skor yang diperoleh dari para validator, dapat disimpulkan bahwa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* layak secara menyeluruh dari aspek materi, bahasa, dan tampilan/media, serta siap untuk diuji cobakan.

3. Revisi desain

Peneliti merevisi desain produk berdasarkan saran dan masukan dari para validator ahli materi, bahasa, dan media. Masukan dari ahli materi mencakup penyederhanaan tujuan pembelajaran, penyesuaian dan penambahan LKPD pada e-bahan ajar. Masukan dari ahli bahasa meliputi penulisan pancaindra yang semula dipisah menjadi pancaindra

digabung, merapihkan daftar isi, merapikan barisan paragraf, dan glosarium dirapihkan. Dan masukan dari ahli media yaitu susunan materi yang semula dipisah per indra menjadi diurutkan sesuai dengan tujuan pembelajaran.



Gambar 6. Cover sebelum revisi dan setelah revisi



Gambar 7. Daftar Isi sebelum revisi dan sesudah revisi



Gambar 8. CP dan TP Sebelum dan sesudah revisi



Gambar 9. Perubahan susunan materi

B. Pembahasan

1. Kelayakan E-Bahan Ajar Berbantuan Augmented Reality

Hasil validasi oleh ahli materi, bahasa, dan media menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan Augmented Reality berada pada kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPAS. Penilaian kelayakan mencakup aspek kesesuaian materi dengan CP dan TP, kejelasan bahasa, serta kualitas tampilan dan interaktivitas media.

2. Kepraktisan E-Bahan Ajar Berbantuan Augmented Reality (Uji Coba Produk)

Tahap berikutnya adalah uji coba produk skala kecil yang melibatkan 9 peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Banjarpanepen. Setelah pembelajaran menggunakan e-bahan ajar berbasis *Augmented Reality*, guru dan peserta didik mengisi angket responss yang masing-masing berisi 20 pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mencakup tiga aspek: kualitas materi, kualitas bahasa, dan kualitas media. Angket menggunakan skala Likert 1–4, diisi berdasarkan pengalaman saat menggunakan produk. Hasil angket dikategorikan sebagai sangat layak (82%–100%), layak (63%–81%), cukup layak (44%–62%), kurang layak (25%–43%), dan sangat tidak layak (<25%).

Tabel 3. Hasil Angket Responss Guru dan Peserta Didik terhadap Penggunaan E-Bahan Ajar Berbantuan *Augmented Reality* Uji Coba Skala Kecil.

Responden	Presentase	Kriteria
Guru	93,75%	Sangat Layak
Peserta Didik	79,86%	Cukup Layak

Berdasarkan Tabel 3, tanggapan guru dan peserta didik terhadap penggunaan e-bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada uji coba skala kecil tergolong positif. Guru memberikan skor 93,75% (sangat layak), sedangkan peserta didik 79,86% (cukup layak). Hasil ini menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbasis *Augmented Reality* dinilai praktis dan dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Angket Responss Guru dan Peserta Didik terhadap Penggunaan E-Bahan Ajar Berbantuan *Augmented Reality* Uji Coba Skala Besar.

Responden	Presentase	Kriteria
Guru	96,25%	Sangat Layak
Peserta Didik	82,31%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4, tanggapan guru dan peserta didik terhadap penggunaan e-bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada uji coba skala besar tergolong positif. Guru memberikan skor 96,25% (sangat layak), sedangkan peserta didik 82,31% (sangat layak). Hasil ini menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbasis *Augmented Reality* dinilai praktis dan dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran.

3. Efektivitas produk E-Bahan Ajar Berbantuan Augmented Reality

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba skala besar terhadap 20 peserta didik kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen menggunakan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya. Tujuannya untuk menilai keefektifan produk berdasarkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen dengan model *one-group* pre-test post-test, yaitu dilakukan pre-test sebelum perlakuan dan post-test setelah perlakuan.

Tabel 5. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Didik pada Uji Coba Penggunaan.

Jenis Tes	Rata-rata	Perbedaan Rata-rata
Pre-test	52	36,4
Post-test	88,4	

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata hasil belajar peserta didik meningkat sebesar 36,4 pada uji coba produk skala besar. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan hasil

belajar sebelum dan sesudah menggunakan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya di SD Negeri 3 Banjarpanepen.

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas untuk mengevaluasi perubahan hasil belajar. Uji ini bertujuan mengetahui apakah data terdistribusi normal. Keputusan ditentukan berdasarkan nilai signifikansi: jika $< 0,05$, data tidak normal; jika $> 0,05$, data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Data

Tes Normalitas			
		Shapiro-Wilk	
	Statistik	Df.	Sig.
Nilai Pre-test	0,959	20	0,532
Nilai Post-test	0,636	20	0,451

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6, nilai *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, karena nilai signifikansi $> 0,05$ (Pre-test = 0,532; Post-test = 0,451). Uji berikutnya yang digunakan adalah Paired Sample T-test. Keputusan uji-t didasarkan pada nilai signifikansi (2-tailed): jika nilai signifikansi $< 0,05$, terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata hasil belajar IPAS peserta didik kelas IV antara pre-test dan post-test; sebaliknya, jika nilai signifikansi $> 0,05$, tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata pre-test dan post-test. Hasil analisis *Paired Sample T-test* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Sample Uji Berpasangan (T-tes)

Uji Sample Berpasangan			
Nilai Pre-test - Nilai Post-test	T- statistik	Tingkat kebebasan	Sig.(2- ekor)
	36,400	20	0,000

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test setelah penggunaan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality*. Selain itu, peningkatan hasil belajar juga ditunjukkan melalui perhitungan indeks N-gain, yang membandingkan kenaikan nilai dari pre-test ke post-test, sebagaimana disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Tes N-Gain

Perbedaan Rata-rata	N-Gain	Golongan
36,4	0,7398	Tinggi

Berdasarkan Tabel 8, analisis N-gain menunjukkan bahwa selisih rata-rata pada uji coba produk skala besar adalah 36,4 dengan nilai N-gain 0,7398. Hasil ini mengindikasikan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen meningkat sebesar 0,7398, termasuk dalam kategori "tinggi". Peningkatan ini membuktikan bahwa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* (AR) memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV SD Negeri 3 Banjarpanepen pada pembelajaran IPAS materi pancaindra dan fungsinya.

Beberapa faktor mendukung efektivitas media ini. Pertama, penggunaan e-bahan ajar berbantuan AR secara signifikan meningkatkan motivasi peserta didik untuk mempelajari teknologi sebagai bagian dari pembelajaran abad ke-21, sekaligus menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan, sehingga mendorong keterlibatan aktif siswa (Mu'afiqoh & Wachidah, 2024); Nur Kamila & Anas Thohir, 2024; (Wiliyanti et al., 2024). Media ini memberikan pengalaman belajar interaktif dan memperkuat minat baca melalui visualisasi menarik, yang membantu pemahaman materi, memperkuat daya ingat, dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Hermawan & Hadi, 2024); (Dendodi et al., 2024).

Kedua, e-bahan ajar berbantuan AR merupakan media inovatif dan praktis yang memudahkan guru dalam proses pembelajaran, sekaligus memungkinkan siswa belajar mandiri. Hal ini juga memberdayakan peserta didik yang cenderung lambat memahami materi (Einsthendi et al., 2024); (Zaid et al., 2022). Fitur AR membantu siswa memahami materi dengan visualisasi yang interaktif dan mudah dipahami (Resti et al., 2024); (Wiliyanti et al., 2024).

Ketiga, media ini merangsang rasa ingin tahu siswa sekaligus memperjelas konsep dasar materi melalui desain yang menarik, gambar, dan video pendek, sehingga meningkatkan minat belajar (B. Bianome et al., 2024). Dengan demikian, e-bahan ajar berbantuan AR secara keseluruhan berkontribusi pada peningkatan hasil belajar peserta didik.

Keempat, teknologi AR mudah digunakan, mendukung pembelajaran kolaboratif, memotivasi siswa, dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta kemampuan visual-spasial (Andriani & Ramadani, 2022). Selain itu, media ini fleksibel, dapat digunakan kapan saja dan di mana saja (Nurhasanah et al., 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan AR efektif sebagai alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan uji-t, diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$), dan nilai N-gain sebesar 0,7398, yang termasuk kategori tinggi. Hal ini menegaskan bahwa media ini efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV SD pada materi pancaindra dan fungsinya, sekaligus layak dan praktis digunakan di kelas.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa e-bahan ajar berbantuan Augmented Reality pada mata pelajaran IPAS materi pancaindra manusia memenuhi kriteria layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran kelas IV sekolah dasar. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa produk berada pada kategori layak hingga sangat layak, sementara respon guru dan peserta didik menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat baik. Selain itu, hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik secara signifikan dengan nilai N-Gain pada kategori tinggi. Dengan demikian, e-bahan ajar berbantuan Augmented Reality efektif digunakan sebagai media pembelajaran IPAS untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diajukan sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Memanfaatkan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* sebagai media alternatif pembelajaran IPAS, khususnya pada materi pancaindra manusia, untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik.

2. Bagi Sekolah

Memberikan dukungan terhadap pemanfaatan teknologi pembelajaran dengan mengoptimalkan penggunaan perangkat digital yang tersedia serta mendorong inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Mengembangkan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada materi IPAS lainnya dan menggunakan desain penelitian eksperimen dengan kelompok kontrol guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfi, C., Fatih, M., Cholifah, N., & Iswan, M. (2024). Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Upaya Peningkat. Anggraini, C., Wiradharma, G., Prasetyo, M., & Anam, K. (2024). Evaluasi Media Pembelajaran Augmented Reality Bangun Datar/Ruang dengan Pendekatan Etnomatematika Rumah Adat Lengkong dalam Meningkatkan. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 8(2), 331-337. https://doi.org/http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v8i2.953
- Amirahma, S., & Setyasto, N. (2024). Development of Augmented Reality-Assisted Materials in Science Subjects: Solar System Topic. *Jurnal P Enelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2346-2355. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7027>
- Andriani, M. W., & Ramadani, A. (2022). The Effect of Using Android-Based Augmented Reality Media on Critical Thinking Skills of Elementary School Class Students. *JUPE: Jurnal of Mandala Education*, 7(2), 567-576. <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/article/view/3849/2863>
- Astuti, N. K. A., Kristiantari, M. G. R., & Saputra, K. A. (2021). Efektivitas Discovery Learning Model dengan Powerpoint Meningkatkan Hasil Belajar IPA SD. *Journal of Education Action Research*, 5(3), 409-415.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jear.v5i3.36695>
- Aunurofiq, F., & Setyasto, N. (2025). The Effectiveness of the Problem-Based Learning Model Assisted by Augmented Reality on Learning Outcomes in the Material of the Forms of the Five Senses and Their Functions. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(4), 132–141. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10321>
- Bianome, B. C. F., Nahak, K. E. N., Hendrik, G. N., Ndiy, I., Hana, V., & Hoar, M. D. (2024). Analisis Penerapan Media Prisma Berbasis Augmented Reality dengan Model Knisley pada Materi Prisma Kelas V SD Kuanino 3 Kota Kupang. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 7, 926–938. <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.2.2024.4235>
- Bianome, B., Nahak, K., Hendrik, G., Ndiy, I., Hana, V., & Hoar, M. (2024). Analisis Penerapan Media Prisma Berbasis Augmented Reality dengan Model Knisley pada Materi Prisma Kelas V SD Kuanino 3 Kota Kupang. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 7, 926–938. <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.2.2024.4235>
- Cansiz, N., & Cansiz, M. (2022). Profiling preservice science teachers' early experiences, beliefs about teaching, and teaching practices. *Research in Science & Technological Education*, 40(2), 149–167. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1780207>
- Dariansyah, J., Sumianto, Ali1, M. L., Fauziddin, M., & Hardi, V. A. (2023). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2011), 939–946. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1238>
- Dendodi, Simarona, N., Elpin, A., Bahari, Y., & Warneri. (2024). Analisis Penerapan Augmented Reality dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains di Era Digital Dendodi1,. *Alacrity: Journal Of Education*, 4(3), 293–304. <https://doi.org/https://doi.org/10.52121/alacrity.v4i3.456>
- Einsthendi, A. D., Rasyid, M. I. A., & Wicaksono, J. B. (2024). Augmented Reality: Impact on student engagement and learning Anisya. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(1), 49–60. <https://doi.org/10.64014/hipkin-jer.v1i2.22>
- Fernando, S., Sabri, T., & Suparjan. (2022). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA KELAS V SEKOLAH. *Journal Tunas Bangsa*, 9(1), 18–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v9i1.1717>
- Hafizhah, F., & Setyasto, N. (2024a). Augmented Reality-Assisted Scrapbook Media Development in Natural and Social Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 4149–4157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.7258>
- Hafizhah, F., & Setyasto, N. (2024b). Augmented Reality-Assisted Scrapbook Media Development in Natural and Social Science Learning Augmented Reality-Assisted Scrapbook Media Development in Natural and Social Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10, 4149–4157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.7258>
- Herianto, H., & Lestari, D. (2021). Implementasi teori konstruktivisme dalam pembelajaran IPA melalui pemanfaatan bahan ajar elektronik. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 9. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v9i1.38024>
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328–340. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/jsp.v7i1.694>
- Hernanda, A., & Aji, A. S. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Organ. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 245–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1441>

- Inayati, D., & Setyasto, N. (2024). Development of Interactive Web-Based Learning Media Assisted by Lectora Inspire to Improve IPAS Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2480–2487. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7028>
- Lokollo, L. J., Lasaiba, M. A., Arfa, A. M., & Lasaiba, D. (2023). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Spasial Melalui Pendidikan STEM di Sekolah Dasar*. 293–308.
- Mu'afiqoh, E. B., & Wachidah, K. (2024). Meningkatkan Kemampuan Membaca Siswa Kelas II dengan Augmented Reality. *Teaching, Learning and Development*, 2(2), 101–108. <https://doi.org/10.62672/telad.v2i2.35>
- Nurhasanah, Hayati, L., Salsabila, N. H., & Amrullah. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Pendekatan Etnomatematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal of Classroom Action Research*, 5(4), 260–266. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i4.5642>
- Resti, N., Ridwan, Palupy, R. T., & Riand. (2024). Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (Augmented Reality) pada Materi Sistem Pencernaan. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10, 238–248. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.34022>
- Sugiyono, S. (2019). *Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif Dan R&D*. Bandung: Cv. Alfabeta.
- Wiliyanti, V., Ayu, S., Noperi, H., & Suryani, Y. (2024). A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4, 953–964. <https://doi.org/10.52562/biocephy.v4i2.1359>
- Zaid, M., Razak, F., & Alam, A. A. F. (2022). Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis STEAM dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(2), 59–68. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.2.2022.316>