



Pengembangan E-Bahan Ajar Berbantuan AR Materi Listrik Kelas V SDN Kedungsarimulyo Kota Jepara

Yassirli Amriya¹, Novi Setyasto²

^{1,2}Universitas Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: yassirliamriya21@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 electronic teaching materials on the topic of electrical energy sources and the process of electricity generation for fifth-grade students at SDN Kedungsarimulyo, Jepara City. The study is motivated by students' low understanding of abstract electricity concepts and the suboptimal use of learning technology in elementary schools. The research employed a Research and Development (R&D) method using the Borg and Gall model, conducted up to the implementation trial stage. The research stages included the identification of potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, product testing, product revision, and implementation testing. The research subjects consisted of 33 fifth-grade students at SDN 1 Kedungsarimulyo for the large-scale trial and 13 fifth-grade students at SDN 2 Kedungsarimulyo for the small-scale trial. Data were collected using questionnaires, interviews, observations, and pretest and posttest instruments. Product validation was carried out by subject matter experts, media experts, and language experts. The results showed that the AR-assisted electronic teaching materials achieved an average feasibility score of 90%, categorized as very feasible. Product practicality, based on teacher and student response questionnaires, was categorized as very practical. Product effectiveness was indicated by an N-gain value of 0.49, which falls into the moderate category. Therefore, the AR-assisted electronic teaching materials are feasible, practical, and effective in improving students' learning outcomes and motivation in elementary school IPAS learning on electricity topics.</p>
Keywords: <i>E-Learning Materials;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>Electrical Energy;</i> <i>Elementary School.</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 materi sumber energi listrik dan proses terbentuknya listrik untuk murid kelas V SDN Kedungsarimulyo Kota Jepara. Penelitian ini di latar belakang oleh rendahnya pemahaman konsep listrik yang bersifat abstrak serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi pembelajaran di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode <i>Research and Development</i> (R&D) dengan model Borg and Gall yang dilaksanakan hingga tahap uji coba pemakaian. Tahapan penelitian meliputi identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Subjek penelitian terdiri atas 33 murid kelas V SDN 1 Kedungsarimulyo sebagai uji coba skala besar dan 13 murid kelas V SDN 2 Kedungsarimulyo sebagai skala kecil. Instrumen pengumpulan data meliputi angket, wawancara, observasi, serta tes <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan AR memperoleh skor kelayakan rata-rata sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Kepraktisan produk berdasarkan angket respons guru dan murid berada pada kategori sangat praktis. Keefektifan produk ditunjukkan oleh hasil analisis N-gain sebesar 0,49 yang termasuk kategori sedang. Dengan demikian, e-bahan ajar berbantuan <i>Augmented Reality</i> dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi murid pada pembelajaran IPAS materi listrik di sekolah dasar.</p>
Kata kunci: <i>E-Bahan Ajar;</i> <i>Augmented Reality;</i> <i>IPAS;</i> <i>Energi Listrik;</i> <i>Sekolah Dasar.</i>	

I. PENDAHULUAN

Pendidikan yang berkualitas adalah pendidikan yang adaptif, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan murid. Pendidikan yang berkualitas memastikan bahwa setiap murid memiliki kesempatan atau peluang yang setara dalam memperoleh pendidikan, tanpa

memandang latar belakangnya. Pendidikan harus relevan dengan tantangan abad ke-21 supaya dapat menciptakan lingkungan belajar yang aman dan nyaman. Hal ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 mengenai Standar Nasional Pendidikan, yang menegaskan pentingnya pendidikan di Indonesia

mebutuhkan standar yang memerlukan penyesuaian terhadap dinamika dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta kehidupan masyarakat untuk kepentingan mutu pendidikan.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan bahan ajar di sekolah dasar. Namun realitanya, untuk mencapai sebuah perkembangan pendidikan yang berkualitas seringkali menjumpai tantangan baik bagi para guru maupun murid. Tantangan yang sering dijumpai ialah belum optimal dalam memanfaatkan teknologi. Pernyataan ini didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hafizhah and Setyasto 2024) bahwa fasilitas seperti LCD, proyektor, smart tv, dan Wi-Fi di sekolah yang kurang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran karena hanya digunakan pada saat tertentu saja. Hal ini juga diperkuat oleh (Milasari and Setyasto 2023) guru belum memaksimalkan sarana dan prasarana karena hanya digunakan saat-saat tertentu saja.

Pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) khususnya materi listrik kelas V sekolah dasar, murid menghadapi tantangan dalam memahami konsep listrik karena sifat materinya yang abstrak. Berdasarkan hasil observasi di SDN Kedungsarimulyo Kota Jepara, pembelajaran IPAS masih didominasi metode ceramah dan penggunaan buku LKS yang materinya masih dangkal, sehingga pemahaman konsep murid mengenai materi listrik belum optimal. Hal tersebut sependapat dengan (Amirahma and Setyasto 2024) bahwa permasalahan lainnya adalah kurangnya variasi sumber belajar, hanya mengandalkan buku pemerintah seperti buku guru dan buku murid. Hal ini diperkuat dengan hasil angket murid, menyatakan bahwa pembelajaran masih didominasi buku paket (16%) dan (69%) menggunakan buku LKS.

Dari beberapa kendala yang dijumpai, peneliti juga mendapati kendala yang serupa di SDN Kedungsarimulyo. Berdasarkan dengan hasil observasi, wawancara, angket, dan daftar nilai kelas V SDN Kedungsarimulyo, menunjukkan bahwa partisipasi dan motivasi murid yang tidak konsisten juga menjadi salah satu masalah di SD Negeri 1 Kedungsarimulyo. Berdasarkan hasil angket murid bahwa (77%) murid kadang-kadang semangat dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. Hal ini mencerminkan kecenderungan murid yang bersemangat menjawab pertanyaan hanya sebesar (31%) artinya keterlibatan murid dalam kegiatan

belajar belum optimal, yang berpotensi menjadi penghambat dalam mencapai hasil belajar yang maksimal. Masalah dalam muatan pelajaran IPAS di SD Negeri Kedungsarimulyo dikatakan sulit karena banyak teori (19%) dan susah dipahami oleh murid (18%).

Permasalahan dalam pemanfaatan teknologi khususnya *smartphone* dan durasi penggunaan juga ditemukan di SD Negeri 1 Kedungsarimulyo. Berdasarkan hasil angket *smartphone* yang diisi oleh murid, 20 dari 22 murid memiliki *smartphone* yang dapat digunakan untuk mengakses internet. Namun, masih sedikit murid yang dapat memanfaatkan *smartphone* dengan baik khususnya dalam menunjang pembelajaran. Sebanyak (45%) murid menggunakan *smartphone*-nya untuk bermain game, dan (36%) murid menggunakan *smartphone*-nya untuk bermain sosial media. Dari hasil tersebut dapat kita ketahui bahwa murid belum dapat memanfaatkan *smartphone*-nya dengan baik.

Permasalahan dari hasil belajar murid kelas V SD Negeri 1 Kedungsarimulyo juga ditemukan. Dilihat dari dokumen hasil belajar murid kelas V SD Negeri 1 Kedungsarimulyo, 15 dari 22 murid belum mencapai KKTP, dan 7 murid (31%) yang sudah mencapai KKTP, dengan KKTP yang ditetapkan yaitu 70. Hasil belajar IPAS ini berdasarkan nilai murni yang belum diolah.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilaksanakan di SDN Kedungsarimulyo, dibutuhkan solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut. Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengembangan e-bahan ajar. Akan tetapi, e-bahan ajar yang belum dilengkapi dengan visualisasi konkret masih memiliki keterbatasan dalam membantu murid untuk memahami konsep abstrak secara mendalam. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi teknologi yang dapat menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan adaptif.

Augmented Reality (AR) dapat menjawab masalah ini. Penelitian-penelitian sebelumnya mendukung efektivitas penggunaan AR dalam pendidikan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Lestari and Setyasto 2025) menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran IPAS dapat meningkatkan prestasi, kepuasan, dan minat belajar murid dengan signifikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Milasari and Setyasto 2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan kemampuan penalaran abstrak murid di SD. Sehingga materi bisa tersampaikan dengan konkret (Hadi 2024) AR juga efektif dalam

meningkatkan pemahaman murid dengan peningkatan rata-rata skor *pretest* dan *post-test* (Andini and Setyasto 2025). Selain itu AR dapat membantu guru menjelaskan atau mendemonstrasikan konsep secara langsung kepada murid dengan menampilkan objek virtual di lingkungan nyata (Ridho and Setyasto 2024).

Kebaruan e-bahan ajar yang dikembangkan peneliti yaitu e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* (AR) dalam bentuk buku digital untuk murid kelas V SD, yang materinya berisi sumber energi listrik, proses terbentuknya listrik, dan upaya menghemat listrik dengan bantuan teknologi AR. Hal ini tujuannya untuk membantu mempermudah pemahaman murid mengenai konsep listrik secara menarik. E-bahan ajar berbantuan AR ini dilengkapi dengan *QR code* yang dapat dipindai menggunakan *smartphone* untuk mengakses visualisasi materi dalam bentuk 3D. Murid dapat melihat materi dalam bentuk 3D yang dapat diputar 360 derajat. Keputusan menggunakan *smartphone* didasarkan pada data pengisian angket murid, bahwa 20 dari 22 murid memiliki *smartphone*. Mereka dapat mengoperasikan *smartphone* dengan baik, di samping fasilitas Wi-Fi sekolah juga mendukung pembelajaran menggunakan e-bahan ajar. Dengan demikian, penggunaan e-bahan ajar berbantuan AR dapat dikatakan efektif untuk diimplementasikan. Murid dapat mempelajari konsep listrik yang awalnya dianggap abstrak, menjadi dapat dilihat melalui visualisasi AR.

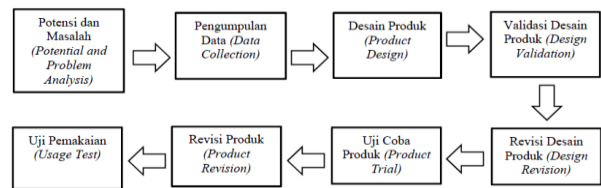
Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian pengembangan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan hasil belajar murid kelas V pada mata pelajaran IPAS materi sumber energi listrik dan proses terbentuknya listrik di SDN Kedungsarimulyo. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. Harapannya, e-bahan ajar ini dapat membantu murid memahami materi sumber energi listrik dengan lebih mudah, sehingga e-bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti mampu mendukung pembelajaran murid kelas V di SDN Kedungsarimulyo.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) model pengembangan Borg and Gall, yakni potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk,

dan produksi massal merupakan langkah penelitian dan pengembangan (Sugiyono 2021).

Model pengembangan ini memiliki 10 langkah, yang meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain produk, (5) revisi desain produk, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, (10) produk akhir. Namun peneliti hanya menggunakan hingga langkah ke-8 karena produk e-bahan ajar berbantuan AR tidak sampai dipasarkan ke khalayak umum. Berikut adalah Gambaran kerangka berpikir.



Gambar 1. Dimodifikasi dari Brog and Gall

Pada Langkah awal yaitu tahap identifikasi potensi dan masalah, peneliti melakukan observasi, wawancara, serta dokumentasi berupa hasil belajar murid kelas V SDN Kedungsarimulyo. Kemudian, pada tahap pengumpulan data, angket murid disebarkan sebagai panduan perencanaan produk yang akan dikembangkan oleh peneliti. Pada tahap design produk, peneliti mendesain produk sesuai dengan kebutuhan murid yang didapat dari penilaian angket, dengan memperhatikan aspek materi, Bahasa, dan tampilan. Perencanaan produk juga disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi sumber energi listrik dan proses pembuatannya pada mata Pelajaran IPAS kelas V SD Fase C. Konten pembelajaran ini berfokus pada definisi listrik, sumber energi listrik, proses pembentukan listrik, dan upaya penghematan listrik. Setelah perencanaan produk selesai, tahap berikutnya adalah validasi oleh validator ahli. E-bahan ajar yang didesain oleh peneliti kemudian divalidasi oleh dosen Universitas Negeri Semarang sebagai validator ahli, yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli Bahasa. Validator ahli mengisi lembar penilaian yang disiapkan dengan format skala likert 1-4.

Tahap berikutnya yaitu revisi desain, dengan merevisi produk e-bahan ajar sesuai dengan saran dan masukan dari para validator ahli. Setelah produk direvisi, tahap berikutnya yaitu uji coba, pada tahap ini uji coba pertama dilakukan dalam skala kecil terhadap 13 murid

kelas V SDN 2 Kedungsarimulyo tahun ajaran 2025/2026. Pada tahap uji coba produk, pembelajaran dilaksanakan menggunakan metode *Problem Based Learning* (PBL), dan berbantuan *Augmented Reality*. Setelah pembelajaran selesai, murid dan guru diminta untuk mengisi angket respons terhadap penggunaan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* materi sumber energi listrik dan proses pembentukannya. Data angket respons murid dan guru digunakan untuk merevisi produk yang telah diuji coba. Tahap terakhir yaitu tahap uji coba dengan skala besar, yang berjumlah 33 murid kelas V SDN 1 Kedungsarimulyo tahun ajaran 2025/2026. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan dan telah direvisi, berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).

Jenis data dalam penelitian ini yakni campuran yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi, wawancara dengan guru, dan angket respon yang diisi oleh murid. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil belajar murid kelas V SDN Kedungsarimulyo pada mata Pelajaran sumber energi listrik, dan penilaian soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan oleh peneliti.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes dan non-tes. Teknik tes yang digunakan dalam penelitian ini peneliti menyediakan 25 soal pilihan ganda yang sama untuk *pretest* dan *posttest*. Soal tersebut dibuat untuk mengukur pemahaman murid sebelum dan sesudah implementasi pembelajaran menggunakan e-bahan ajar yang dibuat peneliti. Berikut rekapitulasi hasil analisis butir soal.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal

Kriteria Analisis	Hasil Analisis
Validitas Soal	Jumlah soal valid 25
Reliabilitas Soal	Koefisien-20 = 0,83
Tingkat Kesukaran	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah: 2 soal • Sedang: 12 soal • Sukar: 11 soal
Kesimpulan	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dinyatakan memenuhi kriteria validitas, realibilitas, dan tingkat kesukaran.

Sedangkan teknik non-test mencakup hasil dari observasi, wawancara, dokumentasi daftar nilai, dan angket respons murid. Penilaian kelayakan produk dalam pembelajaran dilakukan dengan mengkaji data hasil penilaian para validator ahli yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli Bahasa. Para validator yang terlibat merupakan dosen Universitas Negeri

Semarang dengan latar belakang keahlian yang relevan. Kegiatan validasi berfokus pada penilaian kesesuaian konten materi, ketepatan penggunaan Bahasa, dan kualitas penyajian media pembelajaran. Proses penilaian dilakukan menggunakan instrument berupa angket dengan skala Likert 1-4.

Penilaian kepraktisan produk dalam pembelajaran dilakukan dengan menganalisis data angket respons guru dan murid terhadap penggunaan e-bahan ajar berbantuan AR selama proses pembelajaran. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat kemudahan penggunaan oleh guru dan murid dalam mendukung kegiatan pembelajaran. Pengumpulan data kepraktisan dilakukan menggunakan angket dengan skala likert 1-4.

Penilaian keefektifan produk dalam pembelajaran dilakukan melalui analisis data hasil *pretest* dan *posttest* murid. Tahap analisis diawali dengan uji membandingkan selisih nilai *posttest* dan *pretest* pada excel. Selanjutnya, analisis N-Gain digunakan untuk mengukur Tingkat peningkatan hasil belajar murid dari *pretest* ke *posttest* sebagai indikator efektivitas produk pada tahap uji coba skala besar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi dan masalah

Berdasarkan hasil observasi ditemukan beberapa masalah di SDN kedungsarimulyo, di antaranya LKS yang digunakan guru masih belum mendukung pemahaman murid, guru belum memanfaatkan teknologi seperti Wi-Fi, proyektor, dan cromebook. Selain itu, hasil belajar murid kelas V mata Pelajaran IPAS pada materi sumber energi listrik banyak yang belum memenuhi KKTP, 7 (31%) dari 22 murid yang telah memenuhi KKTP.

2. Initial Data Collection

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket respons murid dan wawancara guru untuk mengetahui kebutuhan mereka. Berdasarkan angket yang diberikan, ditemukan bahwa guru masih berpaku menggunakan LKS yang materinya masih dangkal untuk pembelajaran. Hal ini menyebabkan banyak murid mengalami kesulitan dalam memahami materi dan kurangnya motivasi dalam kegiatan pembelajaran. Guru membutuhkan e-bahan ajar yang menarik berbantuan teknologi *Augmented Reality* yang kreatif dan menarik, untuk meningkatkan motivasi murid dalam belajar.

Guru membutuhkan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dengan materi dan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman murid dan meningkatkan motivasi belajar murid.

3. Product Design

E-bahan ajar berbasis *Augmented Reality* dikembangkan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP). Selain itu, e-bahan ajar dikembangkan sesuai dengan karakteristik murid SD dengan konsep yang terdiri dari gambar, audio, tulisan, dan objek 3D. Gambar-gambar tersebut dirancang melalui aplikasi Canva, sedangkan objek 3D diambil dari elemen yang tersedia di aplikasi Assemblr Edu. Bahan-bahan yang sudah selesai dirancang akan digabungkan dengan bantuan aplikasi Assemblr Edu. Hasil akhirnya akan disimpan di aplikasi Assemblr Edu dan untuk mengaksesnya murid akan memindai kode QR, sehingga murid membutuhkan akses internet untuk menggunakannya. Berikut gambaran e-bahan ajar berbantuan AR:



Produk e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* akan divalidasi untuk menguji kesesuaian produk. Validasi akan dilakukan oleh validator ahli materi, media dan bahasa, yaitu dosen Universitas Negeri Semarang.

Setelah produk dikembangkan, peneliti akan merevisi produk yang dikembangkan sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli. Rekapitulasi hasil validasi produk setiap validator ahli disajikan pada table 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator Ahli

Validator Ahli	Skor (100%)	Kategori
Validator Materi	85 85%	Sangat Layak
Validator Media	90 90%	Sangat Layak
Validator Bahasa	96 96%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian validator ahli yang disajikan pada tabel 2, e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan valid secara keseluruhan dari aspek materi, tampilan, serta bahasa yang menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan “sangat layak” dengan skor rata-rata 90%. Kepraktisan e-bahan ajar dapat dilihat dari angket respons guru dan murid terhadap penggunaan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* yang menunjukkan tingkat kepuasan “sangat praktis” dengan skor 88% dari guru dan 89% dari murid.

4. Design Revision

Peneliti melakukan revisi desain produk sesuai dengan saran dan masukan para validator ahli. Saran dan masukan dari validator ahli materi meliputi penyesuaian rencana pembelajaran dan penambahan keterangan dasar pembagian sumber energi listrik. Sedangkan revisi dari validator ahli bahasa meliputi judul dari cover perlu diperbaiki, pada halaman CP dan TP perlu dibenahi huruf kapitalnya, menghindari Pertanyaan bertingkat, dan penggunaan kosakata Bahasa Indonesia yang benar. Berikut Adalah gambar dari revisi produk:



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

Tahap berikutnya adalah tahap uji coba produk dalam skala kecil yang melibatkan 13 murid kelas V SDN 2 Kedungsarimulyo tahun ajar 2025/2026. Percobaan skala kecil

dilakukan berdasarkan Tingkat kemampuan murid, yaitu 4 murid dengan nilai tertinggi, 5 murid dengan nilai sedang, dan 4 murid dengan nilai terendah. Setelah kegiatan pembelajaran dengan produk e-bahan ajar, guru dan murid diberikan angket kuisisioner tanggapan dengan skala likert 1-4 yang harus diisi sesuai pengalaman mereka menggunakan prosuk yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kuisisioner tanggapan yang dibagikan kepada guru dan murid untuk menguji kepraktisan produk memiliki 2 aspek penilaian, yaitu kualitas materi dan media. Kriteria penilaian kuisisioner: (1) 81%-100% sangat layak, (2) 61%-80% layak, (3) 41%-60% cukup layak, (4) 21%-40% kurang layak, (5) 0%-20% tidak layak.

Tabel 3. Hasil Angket Respon Guru dan Murid terhadap Penggunaan E-Bahan Ajar Berbantuan AR Uji Coba Skala Kecil

Responden	Presentase	Kriteria
Guru	88%	Sangat Layak
Murid	89%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas dapat ditemukan bahwa e-bahan ajar dinilai sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari data yang diperoleh dari angket yaitu 88% dari guru dan 89% dari murid.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Guru dan Murid terhadap Penggunaan E-Bahan Ajar Berbantuan AR Uji Coba Skala Besar

Responden	Presentase	Kriteria
Guru	96%	Sangat Layak
Murid	84%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa e-bahan ajar dinilai sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan pada data yang diperoleh dari angket respons guru 96% dan murid 84%.

6. Efektivitas produk E-Bahan Ajar Berbantuan Augmented Reality

Uji efektifitas dilakukan dengan cara uji normalitas, uji T test, dan uji N-gain. Pengujian bertujuan untuk mengetahui perubahan hasil belajar pada mata Pelajaran IPAS materi sumber energi listrik dan proses terbentuknya listrik. Data dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal. Apabila hasil signifikansi $<0,05$ maka kategori tersebut tidak berdistribusi normal, dan apabila hasil

signifikan $>0,05$ maka kategori tersebut berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Normalitas

Skor	Statistik	df	Sig
Pretest	0.963	33	0.306
Posttest	0.925	33	0.025

Berdasarkan hasil analisis tersebut, data menunjukkan nilai signifikansi $>0,05$ yang dapat dinyatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Uji berikutnya yaitu uji T test. Pengambilan keputusan tersebut apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara nilai *pretest* dengan nilai *posttest*. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai hasil belajar antara *pretest* dengan *posttest*.

Tabel 6. Uji T Test

	Statistik	df	Sig
Pretest-posttest skor	-12.764	32	0.000

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan hasil nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* setelah menggunakan e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality*.

Tabel 7. Hasil Pretest dan Posttest Murid pada Uji Coba Penggunaan Skala Kecil

Jenis Tes	Rata-Rata	Selisih
Pretest	62	
Posttest	80,15	18

Tabel 8. Hasil Pretest dan Posttest Murid pada Uji Coba Penggunaan Skala Besar

Jenis Tes	Rata-Rata	Selisih
Pretest	47	
Posttest	73	26

Berdasarkan kedua tabel di atas e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality*, dapat dikatakan efektif digunakan karena hasil belajar dari *pretest* dan *posttest* mengalami kenaikan sebanyak 18 score dan pada skala besar mengalami kenaikan sebanyak 26 score. Selanjutnya untuk melihat efektifitas e-bahan ajar, maka dapat dibuktikan melalui uji N-gain.

Tabel 8. N-gain Skala Kecil

Perbedaan Rata-Rata	N-Gain	Golongan
18	0.48	Sedang

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa skala kecil memiliki nilai N-gain sebesar 0,48 dengan kategori sedang, hasil tersebut menunjukkan bahwa media e-bahan ajar memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar murid.

Tabel 9. N-gain Skala Besar

Perbedaan Rata-Rata	N-Gain	Golongan
26	0,49	Sedang

Berdasarkan tabel di atas dari hasil analisis N-gain dapat diketahui bahwa uji coba produk skala besar memiliki nilai sebesar 0,49 dengan kategori sedang, dan dikatakan mengalami peningkatan hasil belajar murid dari nilai pretest ke posttest. Sehingga e-bahan ajar dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPAS materi sumber energi listrik dan proses terbentuknya terbukti meningkatkan hasil belajar murid kelas V SDN Kedungsarimulyo. Hal ini dapat dilihat dari uji kelayakan dari hasil validasi oleh validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang menunjukkan skor 88%. Kepraktisan produk e-bahan ajar dapat dilihat dari angket respons guru dan murid yang menunjukkan skor 92% dari guru dan 86% dari murid, artinya dapat dikatakan "sangat praktis" untuk pembelajaran. Keefektifan produk e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dibuktikan melalui hasil N-gain sebesar 0,87 yang tergolong "tinggi". Hasil ini menunjukkan bahwa e-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan untuk meningkatkan hasil belajar murid dan meningkatkan motivasi belajar murid kelas V SD pada mata pelajaran IPAS materi sumber energi listrik dan proses terbentuknya listrik.

E-bahan ajar berbantuan *Augmented Reality* dapat meningkatkan hasil belajar murid (Hadi 2024) hal ini diperkuat oleh (Andini and Setyasto 2025); (Pujilestari, H, and K 2024); (Wahyu, Risqiyono, and Setyasto 2025); (Nawal 2025); dan (Purwanto, Putra, and Suhendro 2025). AR memiliki potensi untuk meningkatkan literasi seperti yang dikatakan oleh (Rakhimzhanova,

Issabayeva, and Aktolkyn 2025) dan (Wijayati 2024). Selain itu AR dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi murid (Rahman, Murdiono, and Saptono 2025). Di samping itu AR dapat menghadirkan kemampuan pemecahan masalah pada murid (Mardiah, Harjono, and Tahir 2024). AR mampu meningkatkan motivasi belajar murid (Cahyani, Syafi, and Sari 2025) terutama pada tingkatan SD dan pre-SD (Peikos and Sofianidis 2024). AR dapat mendukung pengajaran konsep dan pembelajaran sains (Chiassese et al. 2023). AR mampu meningkatkan keterampilan berpikir (Pujilestari, H, and K 2024) hal itu sejalan dengan (Pujilestari, H, and K 2024) yang menyatakan bahwa AR dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, hal ini sependapat oleh (Aprillia Dewi Riyanti, Firman Wahyu Farudin 2024). AR dalam pembelajaran terbukti meningkatkan kemampuan murid dalam memahami, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi digital secara kritis, sekaligus menstimulasi perkembangan memori kerja, control implus, dan perhatian terfokus yang merupakan bagian dari fungsi otak (Nuriza 2025).

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara komprehensif tentang Pengembangan E-Bahan Ajar Berbantuan AR Materi Listrik Kelas V SDN Kedungsarimulyo Kota Jepara.

DAFTAR RUJUKAN

- Amirahma, Sabila, and Novi Setyasto. 2024. "Development of Augmented Reality-Assisted Teaching Materials in Science Subjects: Solar System Topic." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10(5): 2346–55. doi:10.29303/jppipa.v10i5.7027.
- Andini, Salwa Hanan, and Novi Setyasto. 2025. "Development of E-Books Assisted by Augmented Reality on Respiratory System Material for Grade V Elementary School." 11(2): 663–74. doi:10.29303/jppipa.v11i2.10320.
- Aprillia Dewi Riyanti, Firman Wahyu Farudin, Muwarni Dewi Wijayanti. 2024. "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Dalam

- Proses Pembelajaran IPA Siklus Air SDN 02 Sidayu Kelas V Aprillia." 7(3): 1–23.
- Cahyani, Sofia Ulfa, Rohmatius Syafi, and Eka Yuliana Sari. 2025. "Pengembangan E-Modul Berbantuan Augmented Reality Materi Mengenal Bumi Mata Pelajaran IPAS Kelas V Sekolah Dasar." 4(3).
- Chiazzese, G, C Tosto, L Seta, A Chifari, P Denaro, D Dhrami, D La Guardia, et al. 2023. "Combining Augmented Reality and Fairy Tales to Teach Science to Primary School Students: Teachers' Experience from the Fairy Tale Science Augmented (FAnTASIA) Project." In *Communications in Computer and Information Science*, eds. Fulantelli G., Taibi D., Burgos D., Casalino G., Cimitile M., and Lo Bosco G. Istituto per le Tecnologie Didattiche, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Palermo, 90146, Italy: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 706–18. doi:10.1007/978-3-031-29800-4_53.
- Hadi, Waluyo. 2024. "ANALISIS PENERAPAN MEDIA AUGMENTED REALITY TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR IPAS SISWA KELAS V SD Waluyo." 09(2): 466–77.
- Hafizhah, Fathin Jauharah, and Novi Setyasto. 2024. "Augmented Reality-Assisted Scrapbook Media Development in Natural and Social Science Learning." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10(7): 4149–57. doi:10.29303/jppipa.v10i7.7258.
- Lestari, Lulus Wiji, and Novi Setyasto. 2025. "Development of E-Learning Materials Assisted by Augmented Reality in the Science Subject of Changing Energy Forms to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students." 11(3): 385–96. doi:10.29303/jppipa.v11i3.10420.
- Mardiah, Ainun, Ahmad Harjono, and Muhammad Tahir. 2024. "Modul Ajar Berbasis Augmented Reality (AR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Kelas V." 6(4).
- Milasari, Devi, and Novi Setyasto. 2023. "Effectiveness of the Microsoft Sway Assisted Problem-Based Learning Model on Science Learning Outcomes." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 9(9): 7028–35. doi:10.29303/jppipa.v9i9.4563.
- Nawal, Setyasto. 2025. "Development of E-Learning Materials Assisted by Augmented Reality in the Subject of Social Sciences , Cultural Diversity Material." 11(3): 397–407. doi:10.29303/jppipa.v11i3.10417.
- Nuriza, Mutik NurFadhilah & Khusnul Isma. 2025. "Efektivitas Pembelajaran Berbasis AI Dan Augmented Reality Dalam Meningkatkan Literasi Digital Dan Fungsi Eksekutif Otak Siswa SD : Tinjauan Literatur Sistematis." : 881–97. doi:10.19105/ghancaran.vi.21670.
- Peikos, G, and A Sofianidis. 2024. "What Is the Future of Augmented Reality in Science Teaching and Learning? An Exploratory Study on Primary and Pre-School Teacher Students' Views." *Education Sciences* 14(5). doi:10.3390/educsci14050480.
- Pujilestari, Mey, Bambang Eko H, and Gita Enggawati K. 2024. "Peningkatan Hasil Belajar IPAS Materi Fotosintesis Menggunakan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Pada Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar Improving Science Learning Outcomes on Photosynthesis Material Using Augmented Reality (Ar) Learning Media for Gr." (November): 1–5.
- Purwanto, Fifi, Adi Putra, and Suhendro Suhendro. 2025. "PENGUNAAN MEDIA AUGMENTED REALITY SEBAGAI UPAYA DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR." 10. https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.24966
- Rahman, A, M Murdiono, and B Saptono. 2025. "Augmented Reality in STEAM Education: A Systematic Review of Collaborative Practices for Primary Schools." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 19(10): 163–81. doi:10.3991/ijim.v19i10.51825.
- Rakhimzhanova, L, D Issabayeva, and K Aktolkyn. 2025. "Utilizing Augmented Reality in Digital Literacy Education for Primary School Students with Special Needs." *International Journal of Information and Education Technology* 15(2): 359–71. doi:10.18178/ijiet.2025.15.2.2248.
- Ridho, Yusuf Rosyid, and Novi Setyasto. 2024. "Development of Android-Based Augmented Reality Learning Media on the

Human Respiratory System to Improve Student Learning Outcomes." 10(5): 2503-10. doi:10.29303/jppipa.v10i5.7024.

Wahyu, Muhammad, Agung Risqiyono, and Novi Setyasto. 2025. "Development of E-Learning Materials Assisted by Augmented Reality on Human Digestive System Material to Improve Elementary School Students ' Learning Outcomes." 11(1): 244-56. doi:10.29303/jppipa.v11i1.10229.

Wijayati, Ida Wahyu. 2024. "Efektivitas Media Augmented Reality (AR) Berbasis." 4(04): 487-509.
<https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.21670>.