

Peningkatan pembelajaran IPAS berbasis *augmented reality* untuk siswa tunarungu jenjang SMPLB di SLB Negeri 7 Jakarta

Rohmah Ageng Mursita¹, Anita Dwi Muslimah², Sanny Ezra Yulianti², Fitri Nurkania², Rizka Khoirun Nisak², Erika Fera Wantini²

¹Program Studi Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

²SLB N 7 Jakarta, Indonesia

Penulis korespondensi: Rohmah Ageng Mursita

E-mail : RohmahAgengMursita@unj.ac.id

Diterima: 17 Juli 2026 | Direvisi: 19 Agustus 2026 | Disetujui: 20 Agustus 2026 | Online: 31 Agustus 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Pemahaman siswa tunarungu di Sekolah Menengah Pertama Luar Biasa jenjang SMPLB terhadap konsep IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) yang bersifat abstrak masih perlu ditingkatkan karena karakteristik pembelajaran siswa tunarungu membutuhkan dukungan media visual yang sesuai. SLB Negeri 7 Jakarta sebagai mitra kegiatan telah melaksanakan pembelajaran IPAS menggunakan buku teks dan ilustrasi dua dimensi, sehingga diperlukan penguatan media yang mampu menyajikan objek dan proses yang kompleks secara lebih konkret. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep IPAS pada siswa tunarungu jenjang SMPLB melalui perancangan dan penerapan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) yang memadukan visualisasi tiga dimensi dengan teks pendamping dan ilustrasi bahasa isyarat. Sasaran kegiatan meliputi 18 siswa kelas VII–IX SMPLB dan 4 guru pengampu mata pelajaran IPAS di SLB Negeri 7 Jakarta. Pelaksanaan kegiatan mencakup analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan media AR, penerapan dalam pembelajaran, serta evaluasi melalui *pre-test*, *post-test*, angket respons, dan validasi ahli media, materi IPAS, serta pendidikan khusus/bahasa isyarat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa media AR dinilai sangat layak dengan rata-rata skor validasi sebesar 88,5%. Pemahaman konsep siswa meningkat dari rata-rata 52,3 pada *pre-test* menjadi 78,6 pada *post-test*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,62 yang termasuk kategori sedang. Angket respons guru dan siswa memperoleh skor rata-rata 4,4 dari skala 5 dan termasuk kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa media AR yang memadukan visualisasi tiga dimensi, teks, dan ilustrasi bahasa isyarat berpotensi mendukung pembelajaran IPAS yang lebih konkret dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunarungu.

Kata kunci: *augmented reality*; IPAS; tunarungu; media pembelajaran; SLB.

Abstract

Deaf students in Special Junior High Schools (SMPLB) may require additional visual support to understand abstract concepts in Natural and Social Sciences (IPAS). At SLB Negeri 7 Jakarta, the partner school, IPAS instruction has been supported by textbooks and two-dimensional illustrations, creating an opportunity to strengthen learning media that can present complex objects and processes more concretely. This community service activity aimed to improve deaf students' understanding of IPAS concepts through the design and implementation of *augmented reality* (AR)-based learning media integrating three-dimensional visualization with supporting text and sign-language illustrations. The participants consisted of 18 students from grades VII–IX and four IPAS teachers at SLB Negeri 7 Jakarta. The activity comprised needs analysis, AR media design and development, classroom implementation, and evaluation through *pre-test*, *post-test*, response questionnaires, and validation by media, IPAS

content, and special education/sign-language experts. The results showed that the AR media was rated highly feasible, with an average validation score of 88.5%. Students' conceptual understanding increased from a mean pre-test score of 52.3 to 78.6 on the post-test, with an average N-Gain of 0.62, categorized as moderate. The teacher and student response questionnaire yielded an average score of 4.4 out of 5, categorized as very good. These findings indicate that AR media integrating three-dimensional visualization, text, and sign-language illustrations has the potential to support more concrete IPAS learning experiences that are responsive to the learning characteristics of deaf students.

Keywords: augmented reality; deaf students; IPAS; learning media; special school.

PENDAHULUAN

SLB Negeri 7 Jakarta merupakan salah satu sekolah luar biasa yang secara konsisten menyelenggarakan layanan pendidikan khusus bagi peserta didik tunarungu, mulai dari jenjang SDLB, SMPLB, hingga SMALB. Pada jenjang SMPLB, mata pelajaran IPAS memuat sejumlah materi yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan visualisasi, antara lain sistem tata surya, struktur bumi, siklus air, serta organ tubuh manusia. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama guru IPAS, pembelajaran selama ini telah diupayakan melalui metode ceramah yang dipadukan dengan komunikasi total serta penggunaan buku teks bergambar dua dimensi. Pendekatan tersebut telah membantu proses pembelajaran, namun masih terdapat kebutuhan untuk memperkuat visualisasi materi yang bersifat abstrak dan melibatkan objek atau proses tiga dimensi.

SLB Negeri 7 Jakarta merupakan salah satu sekolah luar biasa yang secara konsisten menyelenggarakan layanan pendidikan khusus bagi peserta didik tunarungu, mulai dari jenjang SDLB, SMPLB, hingga SMALB. Pada jenjang SMPLB, mata pelajaran IPAS memuat sejumlah materi yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan visualisasi, antara lain sistem tata surya, struktur bumi, siklus air, serta organ tubuh manusia. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama guru IPAS, pihak sekolah selama ini telah mengupayakan pembelajaran melalui metode ceramah yang dipadukan dengan komunikasi total serta media buku teks bergambar dua dimensi, sebuah pendekatan yang telah membantu, namun tetap membuka ruang penguatan lebih lanjut mengingat siswa tunarungu sangat bergantung pada saluran visual dalam memperoleh informasi (Arsyad, 2011).

Kondisi awal tersebut diperkuat oleh hasil pengukuran pemahaman konsep siswa sebelum penerapan media pembelajaran augmented reality. Kegiatan ini melibatkan 18 siswa tunarungu kelas VII–IX SMPLB, dengan masing-masing jenjang terdiri atas 6 siswa. Hasil pre-test menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep IPAS siswa secara keseluruhan masih berada pada skor 52,3 dari skala 100. Jika dilihat berdasarkan jenjang, rata-rata nilai pre-test siswa kelas VII sebesar 50,2, kelas VIII sebesar 53,0, dan kelas IX sebesar 53,7. Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa terhadap materi IPAS yang membutuhkan visualisasi masih perlu diperkuat melalui media pembelajaran yang lebih konkret dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunarungu.

Permasalahan tersebut tidak semata-mata berkaitan dengan kemampuan siswa, tetapi juga berkaitan dengan keterbatasan media pembelajaran yang mampu menyajikan objek dan proses IPAS secara visual, interaktif, dan tiga dimensi. Penggunaan buku teks dan ilustrasi dua dimensi belum sepenuhnya mampu menghadirkan pengalaman visualisasi terhadap materi seperti sistem tata surya, siklus air, dan sistem organ manusia. Oleh karena itu, diperlukan penguatan media pembelajaran yang dapat mengoptimalkan modalitas visual siswa tunarungu sekaligus membantu guru menyampaikan konsep-konsep IPAS yang bersifat abstrak secara lebih konkret.

Pemenuhan hak pendidikan bagi siswa tunarungu telah diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas, yang menegaskan bahwa penyandang disabilitas berhak atas pendidikan berkualitas serta akomodasi yang layak, termasuk penyesuaian media dan metode pembelajaran sesuai kebutuhan khususnya. Ketentuan tersebut mendorong perlunya inovasi media pembelajaran yang adaptif, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi *augmented reality* (AR), yakni teknologi yang memadukan objek virtual dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara

real-time (Azuma, 1997). Karakteristik teknologi ini dinilai relevan dengan gaya belajar siswa tunarungu yang mengandalkan modalitas visual dalam memperoleh dan mengolah informasi.

Sejumlah kajian terdahulu memperlihatkan efektivitas media *augmented reality* dalam meningkatkan hasil belajar IPA di jenjang pendidikan umum. Alfarizi dkk. (2024) mengungkapkan bahwa media AR mampu mendongkrak hasil belajar siswa pada materi organ gerak manusia dan hewan karena dapat menghadirkan objek tiga dimensi secara interaktif, sejalan dengan temuan Saputri dkk. (2018) dan Mukti (2019) yang menegaskan kelayakan media AR berbasis *Android* untuk menjelaskan konsep IPA yang sulit divisualisasikan secara konvensional. Setyawan dkk. (2019) serta Fakhruddin & Kuswidyarnarko (2020) turut menemukan bahwa media AR layak dan efektif diterapkan pada pembelajaran IPA sekolah dasar karena mampu menumbuhkan motivasi dan rasa ingin tahu siswa, sementara Danti dkk. (2023) dan Tarigan (2025) melaporkan peningkatan hasil belajar IPAS yang signifikan setelah penerapan media AR di sekolah dasar. Wibowo (2025) menambahkan bahwa pendekatan konstruktivis berbasis AR mendorong siswa membangun pemahaman konsep secara mandiri lewat eksplorasi objek virtual, sedangkan kajian sistematis Wicaksana & Anistiyasari (2020) menegaskan bahwa perpaduan AR dengan media pendamping seperti *flashcard* dapat memperkuat retensi konsep siswa.

Pada ranah pendidikan khusus, Imawati & Chamidah (2018) membuktikan bahwa media berbasis AR efektif meningkatkan kemampuan anak tunarungu dalam mengenal materi budaya, sementara Andriyani & Buliali (2021) mengembangkan media AR berbasis *Android* untuk materi lingkaran bagi siswa tunarungu dan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep matematis. Kajian sistematis Hamida & Harsiwi (2025) menegaskan bahwa ketersediaan media pembelajaran interaktif dan visual yang lebih beragam menjadi salah satu aspek penting yang terus diupayakan dalam pendidikan anak tunarungu, sehingga penyediaan media visual adaptif menjadi salah satu solusi strategis bagi peningkatan kualitas pembelajaran di Sekolah Luar Biasa.

Meskipun penelitian mengenai *augmented reality* (AR) dalam pembelajaran IPAS telah berkembang, termasuk penerapannya pada siswa tunarungu, kajian yang secara khusus mengembangkan media AR untuk pembelajaran IPAS pada jenjang SMPLB masih relatif terbatas. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan potensi AR dalam mendukung pembelajaran siswa tunarungu, antara lain pada materi kebudayaan dan matematika. Namun, media AR yang secara khusus memadukan visualisasi tiga dimensi dengan teks pendamping dan ilustrasi bahasa isyarat yang disesuaikan dengan kebutuhan komunikasi siswa tunarungu masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan media AR yang lebih adaptif terhadap karakteristik pembelajaran siswa tunarungu. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini mengembangkan media pembelajaran AR yang tidak hanya menghadirkan visualisasi tiga dimensi pada materi IPAS, tetapi juga dilengkapi teks penjelasan dan ilustrasi bahasa isyarat untuk membantu siswa memahami istilah dan konsep yang dipelajari. Dengan demikian, kontribusi kegiatan ini terletak pada pengembangan dan penerapan media AR yang mengintegrasikan visualisasi tiga dimensi, teks, dan unsur bahasa isyarat dalam pembelajaran IPAS bagi siswa tunarungu jenjang SMPLB, sekaligus memperluas pemanfaatan teknologi AR pada konteks pendidikan khusus.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran IPAS berbasis *augmented reality* yang sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu jenjang SMPLB; (2) menerapkan media tersebut dalam proses pembelajaran IPAS di SLB Negeri 7 Jakarta; dan (3) mengukur peningkatan pemahaman konsep IPAS serta respons guru dan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality*.

METODE

Kegiatan pengabdian ini tergolong kategori pengembangan media pembelajaran, sehingga pelaksanaannya disusun dalam lima tahapan utama, yaitu: (1) lokasi dan mitra; (2) analisis kebutuhan; (3) perancangan dan pengembangan solusi; (4) implementasi dan evaluasi; serta (5) teknik analisis data. Keberhasilan kegiatan pengabdian ditentukan berdasarkan empat indikator utama, yaitu kelayakan media, peningkatan pemahaman konsep siswa, respons pengguna, dan keterlaksanaan penggunaan

media. Pertama, media augmented reality dinyatakan layak digunakan apabila hasil validasi ahli media, ahli materi IPAS, dan ahli pendidikan khusus/bahasa isyarat mencapai kategori minimal “layak”. Kedua, kegiatan dinyatakan berhasil dalam meningkatkan pemahaman konsep apabila terdapat peningkatan skor pemahaman siswa berdasarkan perbandingan hasil pre-test dan post-test yang ditunjukkan melalui nilai N-Gain. Berdasarkan kriteria N-Gain, peningkatan dikategorikan rendah apabila $g < 0,30$, sedang apabila $0,30 \leq g < 0,70$, dan tinggi apabila $g \geq 0,70$. Ketiga, respons guru dan siswa terhadap media dinyatakan positif apabila skor rata-rata angket mencapai kategori minimal “baik”. Keempat, keterlaksanaan kegiatan dinilai dari kemampuan guru dan siswa menggunakan media AR dalam proses pembelajaran serta terselesaikannya penerapan media dalam tiga sesi pembelajaran yang telah direncanakan. Dengan demikian, keberhasilan program tidak hanya ditentukan oleh kelayakan produk, tetapi juga oleh adanya peningkatan pemahaman konsep dan respons positif pengguna terhadap media yang dikembangkan.

Lokasi dan Mitra

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SLB Negeri 7 Jakarta yang berlokasi di Jakarta Timur, DKI Jakarta. Mitra sasaran kegiatan meliputi 18 siswa tunarungu kelas VII–IX SMPLB beserta 4 guru pengampu mata pelajaran IPAS. Sekolah telah memiliki fondasi pembelajaran yang baik melalui pendekatan komunikasi total, dan kegiatan ini hadir untuk melengkapinya dengan penyediaan media visual tiga dimensi serta pengenalan teknologi *augmented reality* bagi guru sebagai bagian dari penguatan sarana pembelajaran.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi kelas, wawancara bersama guru dan kepala sekolah, serta diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion/FGD*) bersama guru IPAS untuk mengidentifikasi materi yang memerlukan penguatan visualisasi, karakteristik komunikasi siswa tunarungu (penggunaan bahasa isyarat dan komunikasi total), serta ketersediaan perangkat pendukung seperti telepon pintar/tablet di sekolah.

Perancangan dan Pengembangan Solusi

Pengembangan media AR menggunakan pendekatan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang disesuaikan dengan konteks pengabdian. Media dirancang menggunakan aplikasi berbasis *marker* dan *markerless* dengan konten materi tata surya, siklus air, dan sistem organ manusia yang menjadi pokok bahasan IPAS kelas VII–IX. Setiap objek AR dilengkapi animasi tiga dimensi, teks penjelasan ringkas, serta ilustrasi bahasa isyarat (SIBI/BISINDO) untuk istilah-istilah kunci. Media divalidasi oleh ahli media, ahli materi IPAS, dan ahli pendidikan khusus/bahasa isyarat sebelum diujicobakan.

Tabel 1. Kegiatan

Tahap	Kegiatan	Uraian Singkat
1	Analisis Kebutuhan	Observasi kelas, wawancara guru, FGD
2	Perancangan & Pengembangan	Desain konten AR, validasi ahli
3	Implementasi	Uji coba media dalam 3 sesi pembelajaran
4	Evaluasi	<i>Pre-test</i> , <i>post-test</i> , angket respons
5	Analisis & Pelaporan	<i>N-Gain</i> , analisis deskriptif kualitatif

Implementasi dan Evaluasi

Media AR diterapkan dalam tiga kali pertemuan pembelajaran IPAS di kelas, didampingi oleh guru dan tim pengabdian. Sebelum penerapan, siswa diberikan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal. Setelah seluruh sesi pembelajaran menggunakan media AR selesai, siswa diberikan *post-test* dengan kisi-kisi soal yang setara, serta mengisi angket respons terhadap kemudahan dan kemenarikan media. Guru turut mengisi angket keterlaksanaan pembelajaran.

Peningkatan pembelajaran IPAS berbasis augmented reality untuk siswa tunarungu jenjang SMPLB di SLB Negeri 7 Jakarta

Teknik Analisis Data

Data kelayakan media dari ahli dan data angket respons dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan mengonversi skor pada skala *Likert* menjadi persentase kelayakan, mengikuti prosedur analisis data kuantitatif deskriptif sebagaimana dijelaskan (Sugiyono, 2021). Data pemahaman konsep siswa dianalisis menggunakan uji *N-Gain* untuk melihat besaran peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan media AR. Data respons guru dan siswa serta hasil wawancara dianalisis secara deskriptif kualitatif guna memperkuat interpretasi data kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Media

Media pembelajaran AR yang dihasilkan memuat tiga topik utama IPAS kelas VII–IX, yaitu sistem tata surya, siklus air, dan sistem organ manusia. Setiap topik menyajikan objek tiga dimensi yang dapat diputar dan diperbesar, dilengkapi label istilah penting, teks penjelas ringkas, dan ilustrasi bahasa isyarat untuk mendukung pemahaman siswa tunarungu secara mandiri. Media dioperasikan melalui aplikasi pemindai *marker* pada kartu bergambar yang telah disediakan, sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh guru maupun siswa tanpa memerlukan koneksi internet saat digunakan di kelas.

Untuk memberikan gambaran yang lebih konkret mengenai luaran pengembangan, dokumentasi produk AR pop-up book “Wujud Benda” ditampilkan secara visual pada Gambar 1 hingga Gambar 5. Produk ini memanfaatkan teknologi augmented reality berbasis marker melalui aplikasi Assemblr EDU, sehingga setiap halaman cetak pop-up book dapat dipindai (scan) untuk memunculkan objek tiga dimensi (3D) dan animasi interaktif terkait materi wujud benda (padat, cair, dan gas).



Gambar 1. Tampilan sampul pop-up book AR “Wujud Benda”



Gambar 2. Halaman materi benda padat dengan penanda (marker) AR Assemblr EDU



Gambar 3. Visualisasi 3D proses menguap dan mengembun yang muncul setelah marker dipindai



Gambar 4. Tampilan kuis interaktif sebagai evaluasi pemahaman siswa

Proses pengaktifan konten AR diawali dengan memindai (scan) marker/barcode khusus yang tertera pada setiap halaman pop-up book menggunakan kamera pada aplikasi Assemblr EDU, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Marker/barcode (QR code) Assemblr EDU yang dipindai untuk memunculkan objek AR.

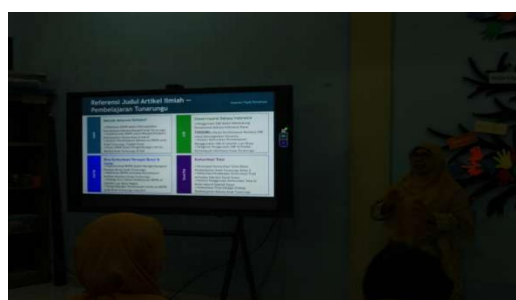
Berdasarkan dokumentasi visual tersebut, dapat dilihat bahwa produk AR pop-up book ini mengintegrasikan ilustrasi dua dimensi (2D) yang menarik secara visual dengan objek tiga dimensi (3D) interaktif, sehingga siswa tidak hanya membaca teks deskriptif mengenai perubahan wujud benda, tetapi juga dapat mengamati secara langsung simulasi proses seperti mencair, membeku, menguap, dan mengembun. Mekanisme pemindaian marker yang sederhana melalui aplikasi Assemblr EDU memudahkan siswa untuk mengakses konten AR secara mandiri tanpa memerlukan keahlian teknis khusus. Fitur kuis interaktif pada bagian akhir pop-up book juga memungkinkan siswa untuk melakukan evaluasi mandiri terhadap pemahaman yang telah diperoleh.

Hasil Implementasi pada Mitra

Implementasi dilaksanakan melalui pendampingan langsung kepada guru IPAS SLB Negeri 7 Jakarta sebagai bagian dari penguatan kompetensi sebelum penerapan media AR di kelas. Pada sesi pembukaan, tim pengabdian memaparkan materi mengenai referensi topik penelitian pembelajaran tunarungu kepada para guru (Gambar 6). Guru turut dilibatkan secara aktif dalam diskusi kelompok kecil untuk membahas kebutuhan visualisasi materi IPAS (Gambar 7). Selanjutnya, tim pengabdian mendemonstrasikan proses perancangan media pendukung berbasis digital, seperti pop-up book dan komik interaktif menggunakan aplikasi *Book Creator*, sebagai pelengkap media AR yang dikembangkan (Gambar 4). Guru turut mempraktikkan langsung dengan memindai dan mendokumentasikan tampilan media melalui perangkat masing-masing (Gambar 8). Kegiatan ditutup dengan sesi foto bersama seluruh peserta dan tim pengabdian (Gambar 9).



Gambar 6. Pemaparan materi referensi topik penelitian pembelajaran tunarungu kepada guru IPAS SLB Negeri 7 Jakarta.



Gambar 7. Diskusi kelompok kecil antar guru mengenai kebutuhan visualisasi materi pembelajaran.



Gambar 7. Demonstrasi pembuatan media pendukung digital (pop-up book dan komik interaktif) menggunakan aplikasi Book Creator.



Gambar 8. Guru mempraktikkan pemindaian dan pendokumentasian tampilan media melalui perangkat pribadi.



Gambar 9. Foto bersama peserta dan tim pengabdian pada penutupan kegiatan.

Hasil Pengujian dan Validasi

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran augmented reality (AR) berada pada kategori sangat layak. Skor validasi dari ahli media mencapai 90,0%, ahli materi IPAS sebesar 87,5%, dan ahli pendidikan khusus/bahasa isyarat sebesar 87,9%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 88,5% yang termasuk kategori sangat layak. Hasil pengukuran pemahaman konsep siswa juga menunjukkan adanya peningkatan setelah penerapan media AR. Rata-rata skor pre-test sebesar 52,3 meningkat menjadi 78,6 pada post-test. Berdasarkan perhitungan N-Gain, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,62 yang termasuk kategori sedang. Jika ditinjau berdasarkan jenjang kelas, nilai N-Gain kelas VII sebesar 0,54, kelas VIII sebesar 0,64, dan kelas IX sebesar 0,68; ketiganya termasuk kategori sedang berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dengan demikian, penerapan media AR menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep IPAS pada seluruh kelompok siswa, meskipun peningkatan tersebut secara keseluruhan masih berada pada kategori sedang.

Hasil angket respons guru dan siswa memperoleh skor rata-rata 4,4 dari skala 5 dan termasuk kategori sangat baik. Aspek kemenarikan tampilan visual media AR memperoleh skor tertinggi sebesar 4,7, diikuti kejelasan teks dan ilustrasi bahasa isyarat sebesar 4,5, kemudahan memahami materi IPAS sebesar 4,4, dan peningkatan minat atau motivasi belajar sebesar 4,3. Sementara itu, aspek kemudahan mengoperasikan aplikasi secara mandiri memperoleh skor 4,1 dan termasuk kategori baik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa media AR memperoleh respons positif dari pengguna, terutama pada aspek tampilan visual dan penyajian informasi, sedangkan aspek kemandirian dalam pengoperasian aplikasi masih memerlukan penguatan melalui pendampingan dan latihan penggunaan secara bertahap.

Hasil validasi ahli menunjukkan media pembelajaran *augmented reality* (AR) berada pada kategori sangat layak berdasarkan penilaian terhadap beberapa aspek relevan dengan karakteristik media dan kebutuhan siswa tunarungu. Validasi ahli media mencakup aspek tampilan dan desain visual, kualitas penyajian objek tiga dimensi, kemudahan penggunaan, serta aspek teknis dan keterfungsian media, dengan skor kelayakan sebesar 90,0%. Validasi ahli materi IPAS menilai kesesuaian isi dengan materi pembelajaran, ketepatan konsep, kejelasan penyajian materi, serta kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, dengan skor sebesar 87,5%. Sementara itu, ahli pendidikan khusus/bahasa isyarat

menilai aspek kesesuaian media dengan karakteristik belajar siswa tunarungu, keterbacaan informasi visual, kejelasan teks, serta kesesuaian penggunaan ilustrasi bahasa isyarat, dengan skor sebesar 87,9%. Rata-rata skor dari ketiga validator mencapai 88,5% dan termasuk kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media AR telah memenuhi aspek kelayakan dari sisi desain dan teknis, kesesuaian materi IPAS, serta adaptasi terhadap kebutuhan pembelajaran siswa tunarungu sehingga layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Validasi Kelayakan Media *Augmented Reality*

Validator	Skor (%)	Kategori
Ahli Media	90,0	Sangat Layak
Ahli Materi IPAS	87,5	Sangat Layak
Ahli Pendidikan Khusus/Bahasa Isyarat	87,9	Sangat Layak
Rata-rata	88,5	Sangat Layak

Tabel 3. Hasil *Pre-test*, *Post-test*, dan *N-Gain* Pemahaman Konsep Siswa

Kelompok	n	Rerata <i>Pre-test</i>	Rerata <i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
Kelas VII	6	50,2	77,0	0,54	Sedang
Kelas VIII	6	53,0	79,5	0,64	Sedang
Kelas IX	6	53,7	79,3	0,68	Tinggi
Rata-rata	18	52,3	78,6	0,62	Sedang-Tinggi

Tabel 4. Hasil Angket Respons Guru dan Siswa terhadap Media *Augmented Reality*

Aspek yang Dinilai	Rerata Skor (1–5)	Kategori
Kemenarikan tampilan visual media AR	4,7	Sangat Baik
Kejelasan teks dan ilustrasi bahasa isyarat	4,5	Sangat Baik
Kemudahan memahami materi IPAS	4,4	Sangat Baik
Peningkatan minat/motivasi belajar	4,3	Sangat Baik
Kemudahan mengoperasikan aplikasi secara mandiri	4,1	Baik
Rata-rata	4,4	Sangat Baik

Hasil angket respons guru dan siswa terhadap media augmented reality menunjukkan respons yang positif dengan rata-rata skor sebesar 4,4 dari skala 5 dan termasuk kategori sangat baik. Aspek kemenarikan tampilan visual media AR memperoleh skor tertinggi sebesar 4,7, yang menunjukkan bahwa visualisasi objek tiga dimensi dan tampilan media menjadi bagian yang paling menarik bagi pengguna. Kejelasan teks dan ilustrasi bahasa isyarat memperoleh skor 4,5, sedangkan kemudahan memahami materi IPAS memperoleh skor 4,4. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penyajian materi melalui kombinasi visualisasi, teks, dan ilustrasi bahasa isyarat dapat membantu pengguna dalam mengikuti materi IPAS yang membutuhkan penguatan visual. Aspek peningkatan minat dan motivasi belajar memperoleh skor 4,3 dan tetap berada pada kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa penggunaan media AR memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi guru dan siswa.

Meskipun demikian, aspek kemudahan mengoperasikan aplikasi secara mandiri memperoleh skor paling rendah, yaitu 4,1, meskipun masih termasuk kategori baik. Temuan ini menjadi catatan penting dalam implementasi karena menunjukkan bahwa daya tarik visual media yang tinggi belum sepenuhnya diikuti oleh tingkat kemandirian penggunaan yang sama. Pengguna masih memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan tahapan pengoperasian media, khususnya dalam proses pemindaian marker dan penggunaan fitur AR. Kondisi tersebut menjadi dasar bagi tim pengabdian untuk memberikan demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan selama tahap awal implementasi. Dengan demikian, skor 4,1 tidak menunjukkan rendahnya penerimaan terhadap media, tetapi mengindikasikan bahwa aspek kemudahan dan kemandirian pengoperasian masih perlu diperkuat melalui panduan penggunaan yang lebih sederhana, penguatan penggunaan, latihan bertahap, dan

pendampingan teknis. Temuan ini juga menjadi masukan penting untuk penyempurnaan media dan keberlanjutan pemanfaatannya di sekolah.

Pembahasan

Peningkatan pemahaman konsep siswa yang diperoleh selaras dengan temuan Alfarizi dkk. (2024) dan Pradita dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi pada media AR membantu siswa memahami konsep IPA yang abstrak secara lebih konkret, sekaligus memperkuat hasil Danti dkk. (2023) dan Tarigan (2025) yang melaporkan peningkatan hasil belajar IPAS setelah penerapan media AR di kelas. Perolehan *N-Gain* kategori sedang menuju tinggi pada kegiatan ini juga sejalan dengan prinsip pembelajaran konstruktivis berbasis AR yang dikemukakan Wibowo (2025), yaitu siswa membangun pemahaman konsep secara aktif melalui eksplorasi objek virtual, bukan sekadar menerima informasi secara pasif. Keberhasilan media ini pada siswa tunarungu turut memperkuat temuan Imawati & Chamidah (2018) serta Andriyani & Buliali (2021) bahwa media berbasis AR yang disertai unsur visual dan bahasa isyarat efektif meningkatkan pemahaman anak tunarungu, karena selaras dengan karakteristik belajar mereka yang mengandalkan saluran visual (Arsyad, 2011; Hamida & Harsiwi, 2025).

Skor angket respons yang tinggi pada aspek kemenarikan visual memperkuat simpulan Saputri dkk. (2018) dan Mukti (2019) bahwa animasi tiga dimensi pada media AR mampu menumbuhkan ketertarikan dan motivasi belajar siswa. Adapun skor yang relatif lebih rendah pada aspek kemudahan pengoperasian mandiri sejalan dengan catatan Wicaksana & Anistyasari (2020) bahwa keberhasilan penerapan AR di kelas turut dipengaruhi oleh tingkat familiaritas pengguna terhadap perangkat digital, sehingga pendampingan pada sesi awal implementasi tetap diperlukan sebagai bagian wajar dari proses adaptasi teknologi baru bukan sebagai kekurangan pada pihak sekolah maupun siswa. Integrasi teks dan ilustrasi bahasa isyarat pada media AR dalam kegiatan ini menjadi pembeda dari penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya dikembangkan untuk siswa reguler, sehingga memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan media pembelajaran inklusif di sekolah luar biasa, sekaligus menjadi wujud nyata dukungan terhadap amanat Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 mengenai pemenuhan akomodasi yang layak dalam pendidikan bagi penyandang disabilitas (Undang-Undang Republik Indonesia, 2016).

Selama pelaksanaan kegiatan, terdapat beberapa kendala teknis dan adaptasi penggunaan media augmented reality (AR) yang perlu diperhatikan. Kendala utama berkaitan dengan kemampuan pengguna dalam mengoperasikan media secara mandiri. Hal tersebut terlihat dari hasil angket respons yang menunjukkan bahwa aspek kemudahan mengoperasikan aplikasi secara mandiri memperoleh skor rata-rata 4,1, lebih rendah dibandingkan aspek kemenarikan tampilan visual sebesar 4,7 dan kejelasan teks serta ilustrasi bahasa isyarat sebesar 4,5. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun media AR dapat diterima dengan baik dari sisi visual dan penyajian materi, sebagian pengguna masih memerlukan pendampingan pada tahap awal penggunaan.

Untuk mengatasi kendala tersebut, tim pengabdian memberikan demonstrasi dan pendampingan secara langsung kepada guru dan siswa dalam proses pemindaian marker, menampilkan objek tiga dimensi, serta menggunakan fitur-fitur yang tersedia pada media. Guru juga diberikan kesempatan untuk melakukan praktik secara langsung menggunakan perangkat masing-masing sehingga dapat memahami alur penggunaan media sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Pendampingan dilakukan secara bertahap dengan mengutamakan instruksi visual dan praktik langsung agar sesuai dengan karakteristik komunikasi siswa tunarungu.

Selain aspek pengoperasian, penggunaan media AR juga memerlukan kesiapan perangkat yang kompatibel. Oleh karena itu, tim bersama pihak sekolah melakukan penyesuaian penggunaan perangkat yang tersedia selama kegiatan dan memastikan media dapat digunakan melalui pemindaian marker tanpa bergantung pada koneksi internet saat pembelajaran berlangsung. Strategi tersebut membantu mengurangi hambatan teknis selama implementasi dan memungkinkan kegiatan pembelajaran tetap berjalan sesuai tahapan yang direncanakan.

Dengan demikian, kendala yang ditemukan selama implementasi tidak menghentikan pelaksanaan kegiatan, tetapi menjadi bahan evaluasi untuk penyempurnaan penggunaan media. Hasil implementasi menunjukkan bahwa pendampingan pada tahap awal merupakan bagian penting dalam penerapan teknologi AR bagi siswa tunarungu. Untuk keberlanjutan program, diperlukan panduan penggunaan yang lebih sederhana, latihan pengoperasian secara bertahap, serta pendampingan teknis lanjutan agar guru dan siswa semakin mampu menggunakan media secara mandiri.

Kegiatan ini memberikan dampak positif berupa peningkatan pemahaman konsep IPAS, penguatan motivasi belajar siswa, serta peningkatan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi *augmented reality* capaian yang menunjukkan kesiapan dan keterbukaan SLB Negeri 7 Jakarta terhadap inovasi pembelajaran. Sebagai bagian dari dinamika penerapan teknologi baru, tim pengabdian bersama sekolah turut mengidentifikasi aspek yang dapat terus dikembangkan, seperti penambahan jumlah perangkat *smartphone* yang kompatibel serta pendampingan teknis lanjutan pada tahap awal penggunaan. Luaran kegiatan berupa aplikasi media AR IPAS beserta panduan penggunaan bagi guru diserahkan kepada SLB Negeri 7 Jakarta untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan pada semester berikutnya, dengan potensi pengembangan lebih lanjut ke materi IPAS lain maupun jenjang SDLB/SMALB.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran IPAS berbasis *augmented reality* yang dirancang bagi siswa tunarungu jenjang SMPLB di SLB Negeri 7 Jakarta melalui kerja sama antara tim pengabdian dan pihak sekolah. Media dinyatakan sangat layak berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi IPAS, dan ahli pendidikan khusus/bahasa isyarat dengan skor rata-rata sebesar 88,5%. Penerapan media pada 18 siswa kelas VII–IX menunjukkan peningkatan pemahaman konsep IPAS dari rata-rata 52,3 pada *pre-test* menjadi 78,6 pada *post-test*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,62 yang termasuk kategori sedang berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian. Respons guru dan siswa terhadap media juga menunjukkan hasil positif dengan skor rata-rata 4,4 dari skala 5 dan termasuk kategori sangat baik, terutama pada aspek kemenarikan tampilan visual, kejelasan teks dan ilustrasi bahasa isyarat, serta kemudahan memahami materi IPAS. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media AR yang memadukan visualisasi tiga dimensi, teks, dan ilustrasi bahasa isyarat berpotensi mendukung pembelajaran IPAS yang lebih konkret dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunarungu. Hasil kegiatan ini sekaligus memberikan kontribusi praktis dalam penyediaan media pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa tunarungu, meskipun aspek kemandirian penggunaan media masih perlu diperkuat melalui panduan dan pendampingan teknis.

Keberlanjutan program meliputi perluasan cakupan materi AR ke topik IPAS lain serta ke jenjang SDLB dan SMALB, penambahan jumlah perangkat pendukung agar semakin banyak siswa dapat mengakses media secara individual, penyusunan modul pelatihan mandiri bagi guru agar dapat terus mengembangkan dan memodifikasi konten AR secara berkelanjutan, serta kerja sama lanjutan dengan ahli bahasa isyarat untuk memperkaya kosakata istilah IPAS dalam format bahasa isyarat. Penguatan sarana perangkat dan pendampingan teknis pada tahap awal perlu terus menjadi perhatian bersama pada pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang, termasuk pertimbangan pengembangan versi luring penuh agar media dapat digunakan secara lebih fleksibel tanpa bergantung pada spesifikasi perangkat tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Jakarta atas dukungan pendanaan kegiatan ini, serta kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SLB Negeri 7 Jakarta atas kerja sama yang hangat dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfarizi, M., Nasihudin, N., & Mahmud, M. R. (2024). Pengembangan media pembelajaran Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran IPA. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3), 1989–2000. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2269>
- Andriyani, A., & Buliali, J. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran lingkaran menggunakan augmented reality berbasis android bagi siswa tunarungu. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 170–185. <https://doi.org/10.33654/math.v7i2.1353>
- Arsyad, A. (2011). Media pembelajaran (Cetakan ke-14). PT RajaGrafindo Persada.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Danti, D. R., Cahyono, B. E. H., & Tryanasari, D. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality Pada Mata Pelajaran IPAS Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4, 864–871. <https://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/4512>
- Fakhrudin, A., & Kuswidianarko, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran IPA sekolah dasar berbasis augmented reality sebagai upaya mengoptimalkan hasil belajar siswa. *Jurnal Muara Pendidikan*, 5(2), 771–776. <https://doi.org/10.52060/mp.v5i2.424>
- Hamida, R. N., & Harsiwi, N. E. (2025). Tantangan dan Solusi Pembelajaran Anak Tunarungu di Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB): Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *KOLEKTIF: Jurnal Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*, 1(4), 299–312.
- Imawati, Y., & Chamidah, A. N. (2018). Efektivitas media berbasis augmented reality terhadap kemampuan anak tunarungu mengenal kebudayaan Yogyakarta. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*, 14(1), 26–34. <https://doi.org/10.21831/jpk.v14i1.25164>
- Mukti, F. D. (2019). Pengembangan media pembelajaran augmented reality (AR) di kelas V MI Wahid Hasyim. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 7(2), 299.
- Pradita, A. R., Aeni, A. N., & Sujana, A. (2024). Pengaruh Media Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV SDN Tegalkalong pada Materi Fotosintesis. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 1–8.
- Saputri, F. E., Annisa, M., & Kusnandi, D. (2018). Pengembangan media pembelajaran ipa menggunakan augmented reality (ar) berbasis android pada siswa kelas iii sdn 015 tarakan. *Widyagogik: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6(1), 57–72. <https://repo-dosen.ulm.ac.id/handle/123456789/28807>
- Setyawan, B., Rufii, N., & Fatirul, A. N. (2019). Augmented Reality Dalam Pembelajaran Ipa Bagi Siswa Sd. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 07(01), 78–90. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n1.p78-90>
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Tarigan, R. B. (2025). Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Menumbuhkan Pemahaman Konsep Sistem Tata Surya Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Mahasiswa Dan Akademisi*, 1(1), 1–12.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2016). *Undang-undang (UU) No. 8 Tahun 2016 Penyandang Disabilitas*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/37251/uu-no-8-tahun-2016>
- Wibowo, Y. (2025). Eksplorasi Pengalaman Siswa Dalam Pembelajaran IPA Melalui PBL Berbasis AR Untuk Mendorong Berpikir Kritis. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 531–543. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/32397>
- Wicaksana, S. B., & Anistyasari, Y. (2020). Tinjauan pustaka sistematis tentang penggunaan flashcard pada media pembelajaran berbasis augmented reality. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(2), 121–130. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v5i2.36597>