

EFEKTIVITAS MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENGENAL ORGAN PENCERNAAN MANUSIA PADA PESERTA DIDIK DENGAN DISABILITAS FISIK

Khoirunnisah¹, Nurhastuti², Mega Iswari³, Johandri Taufan⁴

^{1, 2, 3, 4} Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Email: nisahk672@gmail.com

Article History

Received: 02-07-2026

Revision: 19-07-2026

Accepted: 21-07-2026

Published: 23-07-2026

Abstract. Science learning for students with physical disabilities faces challenges in understanding abstract concepts, such as the structure and function of human organs. Limited access to learning media that can visualize concepts concretely can cause students to experience difficulties in recognizing organs, their positions, functions, and biological processes. This study aims to describe changes in the ability to recognize human digestive organs through the use of Augmented Reality (AR) media in a grade 10 student with physical disabilities at the Mandailing Natal State Special Needs School. The study used the Single Subject Research (SSR) method with an A-B-A design consisting of an initial baseline phase (A1), intervention (B), and final baseline (A2). The research subject was a grade 10 student with physical disabilities who had difficulty understanding the material on digestive organs. Data were collected through observation and written tests, then analyzed using visual analysis. The results showed an increase in student ability from a score of 30%–48% in phase A1 to 65%–100% in phase B. In phase A2, the ability score remained at 100%. These findings indicate that the use of AR media provides an illustration of an increase in ability and helps maintain mastery of the material on digestive organs in the research subject.

Keywords: Recognition Ability, Human Digestive Organs, Augmented Reality, Physical Disabilities, Single Subject Research

Abstrak. Pembelajaran IPA bagi siswa disabilitas fisik menghadapi tantangan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak, seperti struktur dan fungsi organ tubuh manusia. Keterbatasan akses terhadap media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep secara konkret dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengenali organ, posisi, fungsi, dan proses biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perubahan kemampuan mengenali organ-organ pencernaan manusia melalui penggunaan media *Augmented Reality* (AR) pada seorang siswa kelas X penyandang disabilitas fisik di SLB Negeri Mandailing Natal. Penelitian menggunakan metode *Single Subject Research* (SSR) dengan desain A-B-A yang terdiri atas fase baseline awal (A1), intervensi (B), dan baseline akhir (A2). Subjek penelitian merupakan satu siswa kelas X disabilitas fisik yang mengalami kesulitan memahami materi organ pencernaan. Data dikumpulkan melalui observasi dan tes tertulis, kemudian dianalisis menggunakan analisis visual. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dari skor 30%–48% pada fase A1 menjadi 65%–100% pada fase B. Pada fase A2, skor kemampuan tetap mencapai 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media AR memberikan gambaran adanya peningkatan kemampuan dan membantu mempertahankan penguasaan materi organ pencernaan pada subjek penelitian.

Kata Kunci: Kemampuan Mengenal, Organ Pencernaan Manusia, *Augmented Reality*, Disabilitas Fisik, *Single Subject Research*.

How to Cite: Khoirunnisah., Nurhastuti., Iswari, M., & Taufan, J. (2026). Efektivitas Media *Augmented Reality* (AR) untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Organ Pencernaan Manusia pada Peserta Didik Dengan Disabilitas Fisik. *PEDAGOGIC: Indonesian Journal of Science Education and Technology*, 6 (4), 2480-2492. <http://doi.org/10.54373/ijset.v6i4.7148>

PENDAHULUAN

Setiap warga negara, termasuk peserta didik dengan disabilitas fisik, memiliki hak memperoleh layanan pendidikan yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhannya. Pada umumnya, peserta didik dengan disabilitas fisik tidak mengalami hambatan utama pada aspek kognitif, tetapi keterbatasan motorik dapat memengaruhi keterlibatan mereka dalam aktivitas pembelajaran yang membutuhkan mobilitas, manipulasi objek, atau pengamatan langsung. Oleh karena itu, pembelajaran bagi peserta didik disabilitas fisik perlu mempertimbangkan aksesibilitas media, yaitu media yang mampu memberikan pengalaman belajar konkret tanpa menuntut aktivitas fisik yang melebihi kemampuan peserta didik (S. P. Nurhastuti et al., 2021).

Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan penyesuaian media adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), terutama pada materi yang berkaitan dengan objek yang tidak dapat diamati secara langsung. Materi sistem pencernaan manusia merupakan salah satu konsep IPA yang relatif abstrak karena organ-organ penyusunnya berada di dalam tubuh sehingga tidak dapat diamati melalui pengamatan sederhana. Pemahaman materi ini menuntut peserta didik mampu mengenali nama organ, menentukan posisi, menjelaskan fungsi, serta mengurutkan proses perjalanan makanan dalam sistem pencernaan. Bagi peserta didik disabilitas fisik, keterbatasan dalam melakukan aktivitas eksplorasi langsung dapat semakin memperbesar kesulitan memahami konsep tersebut apabila pembelajaran hanya mengandalkan penjelasan verbal atau gambar dua dimensi.

Berdasarkan asesmen pendahuluan pada peserta didik dengan disabilitas fisik kelas X di SLB Negeri Mandailing Natal, diketahui bahwa sebagian besar elemen IPA Fase E telah mencapai hasil yang baik. Namun, pada elemen mengenal struktur dan fungsi organ tubuh manusia, khususnya sistem pencernaan, capaian peserta didik hanya sebesar 50% dengan kategori kurang. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menyebutkan organ pencernaan secara runtut, menentukan letak organ, mengurutkan proses pencernaan dari mulut hingga anus, serta menjelaskan fungsi masing-masing organ secara sistematis.

Hasil wawancara dengan guru kelas menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode penjelasan verbal sehingga peserta didik mengalami kesulitan membangun gambaran mental mengenai bentuk dan posisi organ pencernaan. Kondisi fisik peserta didik berupa hambatan pada ekstremitas bawah, yaitu kaki yang tidak dapat diluruskan, serta kelemahan otot pada siku menyebabkan keterbatasan dalam aktivitas yang membutuhkan mobilitas atau gerakan motorik kasar. Namun, fungsi motorik halus pada jari dan pergelangan tangan masih baik sehingga peserta didik mampu menggunakan perangkat berbasis sentuhan.

Karakteristik tersebut menjadi dasar pemilihan media pembelajaran yang tidak membutuhkan banyak aktivitas fisik, tetapi tetap mampu menghadirkan objek secara konkret dan interaktif.

Salah satu media yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR memungkinkan objek virtual tiga dimensi ditampilkan secara langsung melalui perangkat digital sehingga peserta didik dapat mengamati bentuk, posisi, dan hubungan antarorgan secara lebih nyata. Keunggulan ini relevan bagi peserta didik disabilitas fisik karena proses pembelajaran lebih menekankan aktivitas visual dan interaksi sederhana melalui layar, seperti memegang perangkat dan melakukan pemindaian *marker*, tanpa memerlukan aktivitas fisik yang kompleks. Menurut Mustaqim (2016), AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata secara *real-time* sehingga dapat meningkatkan interaktivitas dan pengalaman belajar. Mustaqim (2017) juga menjelaskan bahwa AR berbasis *marker* dapat digunakan untuk menghadirkan objek tiga dimensi dalam pembelajaran. Dengan demikian, karakteristik AR yang mampu memberikan visualisasi konkret dan interaksi berbasis motorik halus menjadi alasan pemilihannya sebagai media pembelajaran bagi peserta didik dengan hambatan fisik.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penyesuaian media pembelajaran berdasarkan karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus dapat membantu meningkatkan keterlibatan dan kemampuan belajar. Nurhastuti dan Luke (2023) serta Ramadani dan Nurhastuti (2022) melalui penelitian dengan desain *Single Subject Research* (SSR) menunjukkan bahwa media yang dirancang sesuai kebutuhan peserta didik dengan hambatan fisik mampu mendukung peningkatan kemampuan belajar. Temuan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan media pembelajaran pada peserta didik disabilitas tidak hanya ditentukan oleh bentuk teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesesuaian antara karakteristik media dan kebutuhan individu peserta didik.

Dalam konteks teknologi pembelajaran, beberapa penelitian juga menunjukkan potensi media interaktif dan AR dalam pembelajaran peserta didik berkebutuhan khusus. Aviqtry et al. (2024) menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis Android dapat meningkatkan pemahaman materi IPA pada anak tunadaksa. Mar'atullatifah dan Ratnasari (2022) serta Ferawati et al. (2023) juga menemukan bahwa media berbasis AR dapat mendukung proses pembelajaran peserta didik berkebutuhan khusus. Sementara itu, penelitian Adami dan Budihartanti (2016) mengembangkan media berbasis Android untuk memvisualisasikan organ pencernaan manusia, tetapi belum secara khusus diterapkan pada peserta didik dengan disabilitas fisik menggunakan desain SSR. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media visual interaktif memiliki potensi dalam membantu pemahaman

konsep abstrak, tetapi kajian mengenai penerapan AR untuk pembelajaran IPA pada peserta didik disabilitas fisik masih terbatas.

Keterbatasan penelitian terdahulu tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengkaji penggunaan media AR pada konteks yang lebih spesifik, yaitu peserta didik dengan disabilitas fisik yang memiliki hambatan dalam aktivitas pembelajaran berbasis pengamatan langsung. Penelitian ini menggunakan desain *Single Subject Research* (SSR) model A-B-A untuk mengamati perubahan kemampuan peserta didik sebelum, selama, dan setelah pemberian intervensi. Selain mengamati peningkatan kemampuan selama fase intervensi, desain ini juga memungkinkan peneliti melihat keberlangsungan perubahan setelah media AR dihentikan melalui fase baseline kedua (A2). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perubahan kemampuan mengenal organ-organ sistem pencernaan manusia pada peserta didik dengan disabilitas fisik melalui penggunaan media *Augmented Reality* berdasarkan analisis perubahan skor pada fase baseline awal (A1), intervensi (B), dan baseline akhir (A2).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Single Subject Research* (SSR) atau penelitian subjek tunggal dengan desain A-B-A. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengamati perubahan kemampuan individu secara mendalam setelah diberikan intervensi tertentu. Desain A-B-A terdiri atas tiga fase, yaitu baseline pertama (A1), fase intervensi (B), dan baseline kedua (A2). Fase A1 dilakukan untuk memperoleh gambaran kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Fase B merupakan tahap pemberian intervensi menggunakan media *Augmented Reality* (AR) secara sistematis. Selanjutnya, fase A2 dilakukan setelah intervensi dihentikan untuk mengetahui apakah perubahan kemampuan yang diperoleh peserta didik dapat dipertahankan (*maintenance*).

Tabel 1. Desain Penelitian

Fase	Kondisi	Jumlah Sesi Pengukuran
A1	Baseline awal tanpa penggunaan media AR	4 sesi
B	Intervensi menggunakan media AR	9 sesi
A2	Baseline akhir setelah media AR dihentikan	3 sesi

Subjek penelitian berjumlah satu orang peserta didik disabilitas fisik berinisial W, laki-laki, yang berada di kelas X SLB Negeri Mandailing Natal. Pemilihan satu subjek didasarkan pada karakteristik metode SSR yang bertujuan menganalisis perubahan perilaku atau kemampuan secara intensif pada individu tertentu, bukan untuk melakukan generalisasi populasi. Subjek dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesesuaian

karakteristik dengan tujuan penelitian, yaitu peserta didik disabilitas fisik yang mengalami kesulitan dalam mengenal organ-organ sistem pencernaan manusia dan membutuhkan dukungan media pembelajaran yang sesuai. Subjek memiliki hambatan fisik pada ekstremitas bawah berupa kondisi kaki yang bengkok ke dalam serta kelemahan otot pada bagian siku. Namun, subjek masih memiliki kemampuan motorik halus yang baik pada jari dan pergelangan tangan serta kemampuan kognitif dalam kategori normal. Karakteristik tersebut menjadi pertimbangan dalam pemilihan media AR karena penggunaan media ini tidak membutuhkan aktivitas motorik kasar, tetapi dapat dilakukan melalui aktivitas visual dan sentuhan layar menggunakan motorik halus yang masih berfungsi dengan baik.

Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media Augmented Reality, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan mengenal organ sistem pencernaan manusia. Kemampuan tersebut diukur melalui beberapa indikator, yaitu kemampuan menyebutkan nama organ, menunjukkan letak organ, menjelaskan fungsi organ, dan mengurutkan proses pencernaan makanan. Instrumen penelitian berupa tes tertulis berbasis Lembar Kerja Peserta Didik yang terdiri atas 23 butir soal sesuai dengan indikator kemampuan yang diukur. Pengukuran dilakukan secara berulang pada setiap sesi penelitian sesuai dengan karakteristik SSR untuk melihat perubahan kemampuan peserta didik dari waktu ke waktu.

Media Augmented Reality yang digunakan menampilkan model organ pencernaan dalam bentuk tiga dimensi melalui perangkat tablet dengan bantuan marker. Peserta didik dapat mengamati bentuk, posisi, dan hubungan antarorgan melalui tampilan visual yang interaktif. Media dirancang sesuai dengan kondisi fisik subjek, yaitu tablet ditempatkan pada posisi yang mudah dijangkau sehingga peserta didik tidak perlu melakukan perpindahan posisi tubuh atau aktivitas fisik yang berlebihan. Interaksi dengan media dilakukan melalui sentuhan layar sehingga sesuai dengan kemampuan motorik halus subjek. Prosedur penelitian dilakukan melalui tiga tahap. Pada fase A1, peserta didik mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media AR dan dilakukan pengukuran kemampuan awal sebanyak empat sesi hingga diperoleh data baseline. Pada fase B, peserta didik diberikan intervensi menggunakan media AR selama sembilan sesi dengan prosedur pembelajaran yang sama pada setiap pertemuan. Setelah intervensi dihentikan, fase A2 dilakukan selama tiga sesi untuk mengamati kemampuan peserta didik tanpa penggunaan media AR dan melihat keberlangsungan perubahan kemampuan yang telah diperoleh.

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis visual yang sesuai dengan karakteristik SSR. Analisis dilakukan melalui pengamatan terhadap perubahan skor pada setiap fase, meliputi kecenderungan arah data, tingkat perubahan skor, kestabilan data, serta perbandingan kondisi antar fase. Analisis dalam kondisi digunakan untuk melihat perubahan kemampuan peserta didik pada masing-masing fase penelitian, sedangkan analisis antar kondisi digunakan untuk membandingkan perubahan antara fase baseline dan fase intervensi. Hasil analisis visual disajikan dalam bentuk grafik untuk menggambarkan pola perubahan kemampuan peserta didik sebelum, selama, dan setelah pemberian intervensi menggunakan media AR.

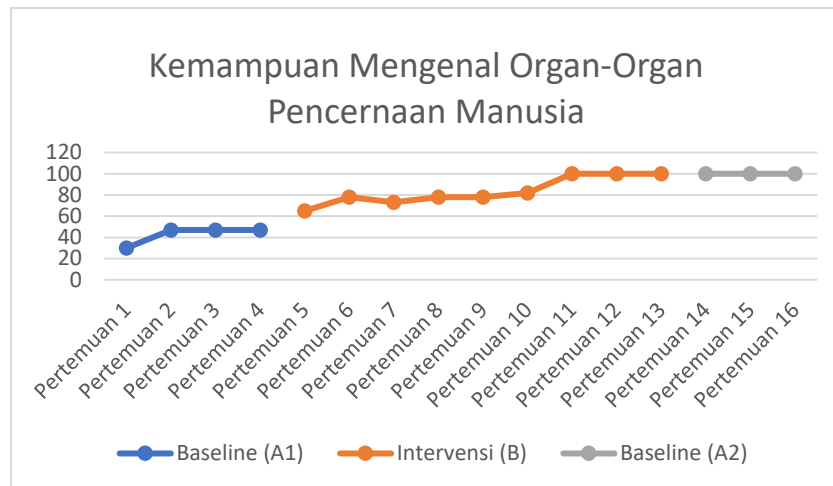
HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media *Augmented Reality* dalam meningkatkan kemampuan mengenal organ-organ sistem pencernaan manusia pada peserta didik kelas X dengan disabilitas fisik, menggunakan metode SSR berdesain A-B-A. Penelitian dilaksanakan selama 16 kali pertemuan, terdiri atas 4 pertemuan pada fase *baseline* (A1), 9 pertemuan pada fase *intervensi* (B), dan 3 pertemuan pada fase *baseline* kedua (A2). Pada fase *baseline* (A1), skor peserta didik berada pada rentang 30%-48%, dengan rincian 30% pada pertemuan pertama serta stabil pada 48% pada pertemuan kedua hingga keempat. Setelah diberikan *intervensi* menggunakan media *Augmented Reality* pada fase B, kemampuan peserta didik meningkat secara bertahap dari 65% pada pertemuan kelima, kemudian berfluktuasi pada kisaran 74%-83% pada pertemuan keenam hingga kesepuluh, hingga mencapai skor tertinggi 100% pada tiga pertemuan terakhir (pertemuan kesebelas hingga ketiga belas). Selanjutnya, pada fase *baseline* kedua (A2) yang dilaksanakan setelah media *Augmented Reality* dihentikan, peserta didik mampu mempertahankan capaiannya pada skor 100% di seluruh tiga pertemuan, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Data pada Fase A1 – B – A2

Pertemuan	Tanggal	Persentase
<i>Baseline (A1)</i>		
Pertemuan 1	Selasa, 12 Mei 2026	30%
Pertemuan 2	Rabu, 13 Mei 2026	48%
Pertemuan 3	Kamis, 14 Mei 2026	48%
Pertemuan 4	Jum'at, 15 Mei 2026	48%
<i>Intervensi (B)</i>		
Pertemuan 5	Senin, 18 Mei 2026	65%
Pertemuan 6	Selasa, 19 Mei 2026	78%
Pertemuan 7	Rabu, 20 Mei 2026	74%
Pertemuan 8	Kamis, 21 Mei 2026	78%
Pertemuan 9	Jum'at, 22 Mei 2026	78%
Pertemuan 10	Senin, 25 Mei 2026	83%
Pertemuan 11	Selasa, 26 Mei 2026	100%

Pertemuan 12	Jum'at, 29 Mei 2026	100%
Pertemuan 13	Selasa, 2 Juni 2026	100%
Baseline (A2)		
Pertemuan 14	Rabu, 3 Juni 2026	100%
Pertemuan 15	Kamis, 4 Juni 2026	100%
Pertemuan 16	Jum'at, 5 Juni 2026	100%



Gambar 1. Grafik fase *baseline* (a1), *intervensi* (B), dan *baseline* (A2)

Analisis Dalam Kondisi

Analisis dalam kondisi digunakan untuk melihat karakteristik perubahan data pada masing-masing fase, yaitu fase *baseline*, fase *intervensi*, dan fase *baseline* kedua. Komponen yang dianalisis meliputi panjang kondisi, estimasi kecenderungan arah, kecenderungan kestabilan data, kecenderungan jejak data, level stabilitas dan rentang, serta level perubahan. Rangkuman hasil analisis dalam kondisi disajikan pada Tabel 3, dan penjelasan setiap komponen diuraikan pada bagian berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil analisis dalam kondisi

Kondisi	A1	B	A2
Panjang Kondisi	4	9	3
Estimasi Kecenderungan Arah	(=)	(+)	(=)
Kecenderungan Stabilitas	Tidak Stabil (0%)	Tidak Stabil (44,44%)	Stabil (100%)
Kecenderungan Jejak Data	(=)	(+)	(=)
Level Stabilitas dan Rentang	Variabel, 30%-48%	Variabel, 65%-100%	Variabel, 100%-100%
Level Perubahan	48-30=18 (+)	100-65=35 (+)	100-100=0 (=)

Panjang Kondisi

Panjang kondisi menggambarkan lamanya waktu pengamatan yang dilaksanakan pada setiap fase. Fase *baseline* (A1) memiliki panjang kondisi 4, yaitu jumlah pertemuan yang diperlukan untuk memperoleh data kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Fase *intervensi* (B) memiliki panjang kondisi 9, yaitu jumlah pertemuan pengamatan selama peserta didik diberikan media *Augmented Reality*. Fase *baseline* kedua (A2) memiliki panjang kondisi 3, yaitu jumlah pertemuan pengamatan setelah penggunaan media dihentikan. *Baseline* (A1) dan *intervensi* (B) dihentikan pada saat data telah menunjukkan kestabilan, sedangkan A2 dihentikan setelah skor 100% konsisten pada tiga pertemuan berturut-turut.

Estimasi Kecenderungan Arah

Metode split middle digunakan untuk menentukan estimasi kecenderungan arah data, yaitu dengan membagi data pada setiap kondisi menjadi dua bagian sama banyak, menentukan titik tengah waktu (*mid date*) dan titik tengah nilai (*mid rate*) pada masing-masing bagian, kemudian menarik garis lurus penghubung kedua titik split middle tersebut untuk melihat arah tren data. Pada fase *baseline* (A1), titik split middle diperoleh pada (1,5; 39%) dan (3,5; 48%), sehingga arah data dikategorikan mendatar (=), yang berarti kemampuan awal peserta didik belum menunjukkan peningkatan. Pada fase *intervensi* (B), titik split middle diperoleh pada (6,5; 76%) dan (11,5; 100%), sehingga arah data dikategorikan meningkat (+), yang mengindikasikan bahwa media *Augmented Reality* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan peserta didik. Pada fase *baseline* kedua (A2), kedua titik split middle bernilai sama, yaitu (14; 100%) dan (16; 100%), sehingga arah data dikategorikan mendatar (=) pada level tertinggi, yang menunjukkan capaian peserta didik telah stabil di titik maksimal.

Kecenderungan Kestabilan Data

Analisis kestabilan data dilakukan untuk melihat konsistensi perubahan kemampuan peserta didik pada setiap fase penelitian. Hasil analisis kestabilan data disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kecenderungan kestabilan data

Kecenderungan Stabilitas	A1	B	A2
Rentang stabilitas	7,2	15	15
Mean level	43,5%	84%	100%
Batas atas	47,1%	91,5%	100%
Batas bawah	39,9%	76,5%	92,5%
Persentase stabilitas	0% (Tidak Stabil)	44,44% (Tidak Stabil)	100% (Stabil)

Berdasarkan Tabel 4, fase A1 menunjukkan kondisi yang belum stabil dengan persentase stabilitas 0%. Kondisi ini menggambarkan bahwa kemampuan awal peserta didik masih berubah-ubah dan belum menunjukkan pola peningkatan sebelum diberikan intervensi. Pada fase B, data belum mencapai kondisi stabil karena kemampuan peserta didik masih mengalami perkembangan secara bertahap selama proses pemberian media AR. Perubahan skor dari 65% hingga mencapai 100% menunjukkan bahwa intervensi tidak hanya menghasilkan peningkatan kemampuan, tetapi juga berlangsung melalui proses adaptasi dan pemahaman secara bertahap. Berbeda dengan dua fase sebelumnya, fase A2 menunjukkan kondisi stabil dengan persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa setelah penggunaan media AR dihentikan, kemampuan peserta didik tetap berada pada tingkat maksimal. Temuan tersebut memberikan indikasi bahwa keterampilan yang diperoleh selama intervensi dapat dipertahankan (*maintenance*), meskipun interpretasi ini terbatas pada subjek penelitian.

Analisis Antar Kondisi

Analisis antar kondisi dilakukan untuk melihat perubahan kemampuan peserta didik dari fase baseline awal (A1) ke fase intervensi (B), serta dari fase intervensi (B) ke baseline akhir (A2). Hasil analisis antar kondisi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil analisis antar kondisi

Kondisi	A1 / B / A2
Jumlah variabel yang diubah	1
Perubahan kecenderungan arah	(=) → (+) → (=)
Perubahan kecenderungan stabilitas	Tidak Stabil – Tidak Stabil – Stabil
Level perubahan A1 ke B	65% – 48% = 17% (+)
Level perubahan B ke A2	100% – 100% = 0% (=)
Persentase overlap A1 ke B	0%
Persentase overlap A2 ke B	33,33%

Hasil analisis antar kondisi menunjukkan adanya perubahan pola kemampuan peserta didik setelah diberikan intervensi menggunakan media AR. Pada fase A1, kecenderungan data berada pada kondisi mendatar, yang menunjukkan bahwa kemampuan mengenal organ sistem pencernaan belum mengalami perkembangan berarti tanpa penggunaan media khusus. Setelah memasuki fase B, kecenderungan berubah menjadi meningkat, yang menunjukkan adanya perkembangan kemampuan selama penerapan media AR. Selanjutnya, pada fase A2, kecenderungan kembali mendatar pada tingkat kemampuan yang lebih tinggi karena skor peserta didik telah mencapai batas maksimal dan dapat dipertahankan.

Perubahan level dari fase A1 ke B menunjukkan peningkatan sebesar 17%, yaitu dari skor akhir baseline 48% menjadi 65% pada awal intervensi. Perubahan tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan setelah media AR mulai diterapkan. Sementara itu, perubahan dari fase B ke A2 sebesar 0% menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik tetap berada pada skor maksimal setelah intervensi dihentikan. Hasil analisis overlap menunjukkan bahwa tidak terdapat data yang tumpang tindih antara fase A1 dan B (0%). Hal ini menunjukkan bahwa skor selama fase intervensi berada di atas rentang kemampuan awal peserta didik. Sementara itu, overlap sebesar 33,33% antara fase B dan A2 terjadi karena skor maksimal pada akhir fase intervensi sama dengan skor pada fase setelah intervensi dihentikan. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik yang telah mencapai tingkat maksimal pada fase intervensi tetap bertahan pada fase A2. Pola perubahan data menunjukkan bahwa penggunaan media AR berkaitan dengan peningkatan kemampuan mengenal organ sistem pencernaan manusia pada subjek penelitian. Namun, karena penelitian menggunakan desain SSR dengan satu subjek, temuan ini diinterpretasikan sebagai perubahan kemampuan pada subjek yang diteliti dan belum dapat digeneralisasikan secara luas.

DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan media *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan kemampuan mengenal organ pencernaan manusia, khususnya pada aspek menyebutkan nama, menunjukkan letak, menjelaskan fungsi, dan mengurutkan proses pencernaan, pada peserta didik dengan disabilitas fisik. Keempat aspek tersebut merupakan materi yang bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung, sementara subjek penelitian memiliki hambatan motorik yang membatasi kemampuannya untuk melakukan pengamatan secara konvensional. Kondisi inilah yang melandasi pemilihan AR sebagai media *intervensi*, karena AR mampu menghadirkan objek virtual tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara langsung, sehingga organ-organ pencernaan yang semula abstrak dapat divisualisasikan secara konkret dan interaktif tanpa menuntut aktivitas motorik yang berat.

Hasil analisis dalam kondisi dan antar kondisi menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik secara signifikan sejak fase *intervensi* hingga mencapai capaian maksimal yang bertahan pada fase *baseline* kedua. Peningkatan ini dapat dipahami melalui beberapa landasan teoretis yang saling melengkapi. Ditinjau dari perspektif konkretisasi pengalaman belajar, temuan ini sejalan dengan *Cone of Experience* yang dikemukakan oleh (Dale, 1969), di mana media dua dimensi seperti gambar pada buku paket berada pada posisi yang relatif abstrak, sedangkan *Augmented Reality* menggeser pengalaman belajar peserta didik ke posisi yang lebih

konkret, yaitu pengalaman tiruan (*contrived experience*), karena peserta didik dapat mengamati bentuk, posisi, dan proses kerja organ pencernaan dari berbagai sudut pandang layaknya objek nyata.

Sifat multisensori dan dua saluran pemrosesan informasi yang ditawarkan oleh AR juga memberikan kontribusi terhadap penguatan memori peserta didik, sejalan dengan *Dual Coding Theory* dari (Paivio, 1990), yang menyatakan informasi diproses melalui sistem representasi verbal dan non-verbal secara simultan. Media AR menghadirkan kode verbal (nama dan fungsi organ) bersamaan dengan kode visual tiga dimensi (bentuk dan letak organ), sehingga jejak memori peserta didik menjadi lebih kuat. Hal ini turut menjelaskan mengapa peserta didik tidak hanya mengalami peningkatan kemampuan pada fase *intervensi*, tetapi juga mampu mempertahankan capaiannya secara sempurna (100%) pada fase *baseline* kedua sebagai bentuk retensi segera (*immediate retention*), meskipun media AR telah dihentikan penggunaannya.

Perspektif beban kognitif turut menjelaskan mengapa peningkatan skor tidak terjadi secara instan pada pertemuan pertama *intervensi*, melainkan bertahap dari 65% hingga mencapai 100%. Sejalan dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (Mayer, 2014), materi sistem pencernaan yang bersifat abstrak akan membebani kapasitas kognitif peserta didik apabila hanya disajikan melalui teks atau gambar dua dimensi. Kehadiran model tiga dimensi dari AR menyediakan representasi visual yang telah terbentuk secara utuh, sehingga beban kognitif ekstraneus menurun dan peserta didik memerlukan beberapa kali paparan berulang untuk membangun skema kognitif organ pencernaan secara utuh sebelum akhirnya mencapai penguasaan penuh.

Ketiga perspektif teoretis tersebut menjadi sangat relevan apabila dikaitkan dengan karakteristik biopsikososial subjek penelitian, yang memiliki hambatan pada ekstremitas bawah dan kelemahan otot pada siku, namun tetap memiliki fungsi motorik halus yang baik. Merujuk pada *Experiential Learning Theory* dari (Kolb, 2014), pembelajaran paling efektif terjadi melalui pengalaman konkret yang dialami langsung oleh peserta didik. Media AR pada penelitian ini tidak sekadar berfungsi sebagai media visualisasi, melainkan berperan sebagai alat kompensasi (*compensatory tool*) yang menjembatani hambatan sensorik-motorik peserta didik dalam mengakses pengalaman belajar konkret yang secara fisik tidak dapat mereka peroleh melalui cara konvensional.

Temuan ini memperkuat sekaligus memperluas hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa AR efektif meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar pada peserta didik di sekolah reguler, sebagaimana dibuktikan oleh (Alfarizi et al., 2024) pada pembelajaran IPA dan oleh (Adami & Budihartanti, 2016) pada visualisasi organ pencernaan

berbasis Android. Berbeda dari kedua penelitian tersebut yang mengukur efektivitas pada peserta didik reguler tanpa hambatan fisik, penelitian ini menunjukkan bahwa pada peserta didik disabilitas fisik, AR tidak sekadar berfungsi sebagai media motivasi, melainkan berperan sebagai alat kompensasi yang menjembatani keterbatasan fisik subjek dalam mengakses konsep abstrak. Kebaruan penelitian ini terletak pada pembuktian empiris bahwa *intervensi* visualisasi tiga dimensi melalui desain SSR A-B-A mampu menghasilkan efek retensi segera yang kuat pada fase *baseline* kedua, suatu aspek yang jarang dieksplorasi secara mendalam pada penelitian-penelitian AR sebelumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan mengenal organ-organ sistem pencernaan manusia pada peserta didik dengan disabilitas fisik. Hal ini terlihat dari peningkatan capaian peserta didik pada fase *intervensi* dibandingkan dengan fase *baseline* pertama (A1), kemampuan mempertahankan skor maksimal pada fase *baseline* kedua (A2), serta tidak ditemukannya *overlap* antardata pada fase A1 dan B, yang menunjukkan bahwa media AR efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran IPA, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

REFERENSI

- Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 2(1), 122–131.
- 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.
- Aviqtry, A., Nurhastuti, N., Iswari, M., & Taufan, J. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis Android Dalam Meningkatkan Kemampuan Memahami Materi Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia Untuk Anak Tunadaksa. *TARBAWI: Journal on Islamic Education*, 108–115.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*.
- Ferawati, F., Sofia, D., & Sari, P. A. (2023). Pengenalan media pembelajaran *Augmented Reality* untuk anak berkebutuhan khusus. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(4), 1591–1597.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Mar'atullatifah, Y., & Ratnasari, N. (2022). Penerapan media pembelajaran untuk anak penderita autisme menggunakan teknologi *Augmented Reality*. *Jurnal Informasi Dan Teknologi Volume*, 5(4), 39–52.

- Mayer, R. E. (2014). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171–173.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1).
- Nurhastuti, N., & Luke, M. W. (2023). Efektivitas Kemampuan Membaca Permulaan Menggunakan Media Pembelajaran Sandpaper Letter Bagi Anak Cerebral Palsy. *Jurnal Pendidikan*, 32(2), 177–182.
- Nurhastuti, S. P., Budi, N. S., & Kep, M. (2021). *Pendidikan Anak Tunadaksa-Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford university press.
- Ramadani, R., & Nurhastuti, N. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Maze Angka Dalam Peningkatan Hasil Belajar Bagi Anak Tunadaksa Kelas III (*Single Subject Research* di SLB Bina Bangsa Padang). *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 10(2).
- Sunanto, J. (2005). Pengantar penelitian dengan subyek tunggal.