



Development of Augmented Reality Based Food Chain Teaching Materials Materials for Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Pengembangan Bahan Ajar Rantai Makanan berbasis Augmented Reality untuk Peserta Didik Disabilitas Attention Disorder

¹Afri Yosi Yuni Saputri, ²Marlina Marlina, ³Damri, ⁴Johandri Taufan
Universitas Negeri Padang
e-mail: lina_muluk@fip.unp.ac.id

Abstract

This study was motivated by the needs of students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) at SDN 21 Lubuk Lintah Elementary School, Padang City, for interactive and engaging learning media that can help them understand concepts concretely. The purpose of this study was to develop food chain teaching materials based on suitable and interesting for use in the science learning process in inclusive elementary schools. The research method used is the ADDIE development method which includes five stages, namely: (1) Analysis, analyzing the needs, characteristics of students, and subject matter; (2) Design, designing the appearance, content, and interactive features of AR-based teaching materials; (3) Development, developing products by integrating visual elements, text, and 3D animation, (4) Implementation, testing the product on students with ADHD in inclusive elementary schools, (5) Evaluation, assessing the feasibility and effectiveness of the teaching materials. The results of subject matter expert validation showed a feasibility percentage of 92% with a very feasible category, while the results of media expert validation obtained a percentage of 90% with a very feasible category. Field trials involving students with ADHD showed a level of interest and engagement in learning of 94%, which is categorized as very interesting. These findings indicate that the Augmented Reality-based food chain teaching materials developed through the ADDIE model are feasible, interesting, and effective for use as learning media that can improve conceptual understanding and learning focus among students with ADHD.

Keywords: *learning material development, augmented reality, food chain, disabilities adhd students*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan peserta didik dengan disabilitas Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) disekolah SDN 21 Lubuk Lintah, Kota Padang terhadap media pembelajaran yang interaktif, menarik, dan mampu membantu mereka memahami konsep secara konkret. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar rantai makanan berbasis Augmented Reality (AR) yang layak dan menarik digunakan dalam proses pembelajaran sains di sekolah dasar inklusi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu: (1) Analysis, melakukan analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, dan materi pelajaran, (2) Design, merancang tampilan, isi, serta fitur interaktif bahan ajar berbasis AR, (3) Development, mengembangkan produk dengan

mengintegrasikan elemen visual, teks, dan animasi 3D, (4) Implementation, mengujicobakan produk kepada peserta didik ADHD di sekolah dasar inklusi, (5) Evaluation, melakukan penilaian kelayakan dan efektivitas bahan ajar. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase kelayakan sebesar 92% dengan kategori sangat layak, sedangkan hasil validasi ahli media memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat layak. Uji coba lapangan yang melibatkan peserta didik ADHD menunjukkan tingkat kemenarikan dan keterlibatan belajar sebesar 94%, yang dikategorikan sangat menarik. Temuan ini menunjukkan bahwa bahan ajar rantai makanan berbasis Augmented Reality yang dikembangkan melalui model ADDIE layak, menarik, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konsep serta fokus belajar peserta didik ADHD.

Kata kunci: pengembangan bahan ajar, augmented reality, rantai makanan, peserta didik disabilitas adhd



Licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

*Copyright (c) 2025 Afri Yosi Yuni Saputri, Marlina, Damri, Johandri Taufan

Pendahuluan

Pengembangan bahan ajar berbasis teknologi inovatif semakin penting dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama bagi peserta didik dengan kebutuhan khusus seperti *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) (Nur'aeni, 2017). Rantai makanan merupakan konsep ekologi yang fundamental namun sering kali sulit dipahami oleh siswa dengan ADHD karena karakteristik perhatian dan konsentrasi mereka yang berbeda. Banyak penelitian menunjukkan bahwa anak dengan ADHD sering mengalami kesulitan signifikan dalam pembelajaran sains, terutama pada konsep yang abstrak dan berurutan seperti rantai makanan. Sebagai contoh, studi kasus oleh Hite dkk. (2021) terhadap lima siswa kelas menengah dengan diagnosis ADHD yang belajar menggunakan lingkungan virtual 3D (*zSpace*) melaporkan pola pengalaman yang relevan: 41% ungkapan siswa berkaitan dengan aspek sensorik, 30% berkaitan dengan kontrol/kemampuan mengendalikan interaksi, 26% berkaitan dengan realisme, tetapi hanya 3% yang menyebutkan bahwa teknologi tersebut menahan perhatian mereka – menandakan bahwa masalah perhatian dan keterlibatan masih menjadi isu utama meskipun ada visualisasi kuat. Selain itu, tinjauan dan studi eksperimen pada anak ADHD menunjukkan adanya defisit *working memory* dan fungsi eksekutif yang konsisten (Holmes et al., 2014; Kofler et al., 2020), yang berkaitan langsung dengan kesulitan menahan urutan informasi dan membangun representasi mental proses ekologis seperti aliran energi dalam rantai makanan.

Dalam konteks tersebut, *Augmented Reality* (AR) menawarkan solusi pembelajaran yang interaktif dan mendalam melalui pengalaman visual yang menarik sehingga dapat membantu peserta didik ADHD dalam memahami materi rantai makanan dengan lebih efektif (Faturrahman et al., 2025). Oleh karena itu, artikel ini mengkaji pengembangan bahan ajar rantai makanan berbasis AR yang dirancang khusus untuk mendukung kebutuhan belajar peserta didik ADHD, dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus memotivasi proses belajar mereka (Goharinejad et al., 2022).

Penelitian ini berdasarkan pada hasil observasi dan wawancara di SDN 21 Lubuk Lintah, terdapat satu orang subjek yang duduk dibangku kelas V mengalami hambatan dalam Pelajaran IPA dengan materi rantai makanan. Materi ini membutuhkan pemahaman tentang urutan dan proses makan memakan antara makhluk hidup (Nur & Suryadi, 2018). Namun, peserta didik disabilitas adhd mengalami kesulitan dalam memahami materi ini karena kurangnya media belajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka. menyatakan bahwa anak adhd sangat mudah memahami materi yang disajikan dalam bentuk masukan visual seperti gambar atau benda nyata karena mereka adalah pembelajar visual. Tanpa strategi komunikasi visual, anak adhd sulit fokus dan mengikuti pembelajaran secara efektif.

Bahan ajar yang digunakan di lapangan selama ini masih didominasi oleh media tradisional seperti buku guru, gambar statis, dan tayangan video. Bahkan ketika video digunakan, durasinya cenderung panjang dan narasinya sering kali tidak disertai teks pendukung atau bahasa yang sederhana sehingga sulit diikuti oleh peserta didik dengan kebutuhan khusus (M. Marlina et al., 2025). Media tradisional tersebut memang membantu dalam penyampaian informasi, namun belum memadai untuk memenuhi kebutuhan belajar anak dengan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Hal ini disebabkan oleh karakteristik khas peserta didik ADHD, seperti rentang perhatian yang pendek, kebutuhan stimulasi visual dan interaktif yang tinggi, serta kecenderungan mudah terdistraksi oleh stimulus lingkungan. Akibatnya, mereka cepat kehilangan fokus saat berhadapan dengan media pembelajaran yang monoton, bersifat pasif, atau tidak menyediakan pengalaman multisensori. Kondisi ini menuntut adanya inovasi bahan ajar berbasis teknologi interaktif yang mampu mempertahankan fokus dan meningkatkan keterlibatan belajar, salah satunya melalui penerapan *Augmented*

Reality (AR) yang menawarkan pengalaman belajar lebih menarik, kontekstual, dan partisipatif.

Dengan masih adanya kekurangan dalam media pembelajaran tersebut, pengembangan bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* (AR) menjadi sangat penting dilakukan. Teknologi AR memungkinkan peserta didik untuk melihat, menjelajahi, dan memahami proses serta tahapan dalam rantai makanan makhluk hidup secara mendalam dalam bentuk 3D yang menyerupai kondisi nyata. Penelitian oleh Uno (2024) membuktikan bahwa penggunaan AR merupakan strategi pembelajaran yang menarik dan efisien dalam membantu peserta didik memahami konsep rantai makanan. Namun, kebaruan dalam penelitian ini terletak pada rancangan AR yang disesuaikan secara khusus dengan kebutuhan belajar anak dengan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Bahan ajar AR ini tidak hanya menampilkan visualisasi tiga dimensi, tetapi juga dirancang dengan prinsip ramah-ADHD, seperti penggunaan animasi singkat dan terfokus untuk mencegah overstimulasi, minim teks dengan narasi audio sederhana, serta fitur interaktif yang memungkinkan pengulangan dan kontrol mandiri oleh siswa untuk membantu mempertahankan fokus dan memperkuat memori kerja. Pendekatan ini menjadikan AR tidak sekadar alat bantu visual, tetapi juga sebagai media adaptif yang mampu menjembatani keterbatasan atensi dan fungsi eksekutif peserta didik ADHD dalam memahami konsep ekologi yang bersifat abstrak dan berurutan seperti rantai makanan.

Pengembangan bahan ajar ini juga didukung oleh teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky, yang menyatakan bahwa individu secara aktif membangun pengetahuan dan makna berdasarkan pengalaman mereka sendiri (Salsabila & Muqowim, 2024). Pengetahuan bukanlah sesuatu yang diberikan begitu saja, tetapi dibentuk melalui interaksi individu dengan dunia sekitarnya. Dalam konteks pembelajaran, konstruktivisme menekankan peran aktif peserta didik dalam membangun pemahaman mereka sendiri, bukan hanya menerima informasi secara pasif dari guru. Pendekatan ini sangat relevan bagi peserta didik dengan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), karena mereka membutuhkan keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang konkret untuk mempertahankan fokus dan memaknai konsep abstrak seperti rantai makanan.

Selain itu, Teori Dual Coding yang dikemukakan oleh Paivio menjelaskan bahwa peserta didik akan lebih mudah memahami informasi jika disampaikan melalui dua

jalur sekaligus, yaitu visual dan verbal (Nursolehah et al., 2024). Teori ini sangat relevan untuk peserta didik ADHD, karena mereka cenderung merupakan pembelajar visual (Nur'aeni, 2017) sehingga penyampaian informasi secara simultan melalui visual dan verbal dapat membantu *membypass* kesulitan mereka dalam memproses informasi verbal saja. Dengan demikian, penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam bahan ajar rantai makanan menjadi implementasi konkret dari kedua teori tersebut, karena AR menyediakan pengalaman belajar yang interaktif, visual, dan kontekstual yang memungkinkan peserta didik ADHD untuk membangun sendiri pemahaman mereka melalui eksplorasi langsung dan stimulasi multisensori yang terarah.

Dengan mengacu pada teori-teori tersebut, penggunaan bahan rantai makanan berbasis Augmented Reality tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan menyenangkan bagi peserta didik disabilitas ADHD, tetapi juga membantu mereka memahami konsep ilmiah secara utuh dan mendalam (Goharinejad et al., 2022). Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar rantai makanan berbasis Augmented Reality ini sangat penting, guna menjawab kebutuhan belajar peserta didik disabilitas ADHD sekaligus menjembatani kesenjangan media pembelajaran yang selama ini masih kurang sesuai dengan karakteristik peserta didik (Quintero et al., 2019).

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang dipilih adalah pengembangan Bahan Ajar Rantai Makanan Berbasis *Augmented Reality* berubah *Research and Development* (R&D). Metode pengembangan dipilih karna memungkinkan peneliti untuk mengembangkan suatu produk yang akan melalui beberapa tahap dan juga validasi agar berguna secara efektif (Nasution & Marlina, 2024). Adapun Langkah pengembangan media dari penelitian berupa model ADDIE yang terdiri dari tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluate*. Tahap dilakukan dibatasi sampai 4 tahap, 1) *analysis* dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang dialami berdasarkan asesmen dan wawancara guru kelas, 2) *design* dilakukan untuk menentukan produk pembelajaran yang akan dirancang berdasarkan pengumpulan data awal, kemudian peneliti merancang produk berupa bahan ajar 3D yang disimulasikan menggunakan handphone sesuai dengan kebutuhan peserta didik adhd. 3) *development* dilakukan untuk melakukan penilaian oleh beberapa ahli yang terlibat yaitu, ahli media, ahli pmbelajara, dan ahli materi untuk mengetahui penilaian bahan ajar. 4) *Implementation*

dilakukan untuk mengetahui umpan balik terhadap penggunaan produk yang telah dikembangkan. Pengumpulan data awal dilapangan dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan guru pendidik di SDN 21 Lubuk Lintah.

Peneliti menggunakan instrument validasi bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* untuk menguji kelayakan bahan ajar. Peneliti melakukan pengembangan instrumen bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* yang akan digunakan untuk memvalidasi produk. Dan instrumen yang sudah divalidasi oleh praktisi tim expert, kemudian dianalisis oleh peneliti sendiri berdasarkan masukan yang diberikan oleh sehingga menjadi instrument yang valid. Kemudian setelah instrumen sudah valid, peneliti melanjutkan pengembangan dengan melakukan uji validitas oleh beberapa para ahli yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa dan uji praktikalitas oleh peserta didik dan pendidik untuk bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality*. Instrument uji validitas berupa lembar kuisioner (angket) yang berisi aspek-aspek mulai dari materi, bahasa, dan media diisi oleh para ahli/pakar untuk menilai bahan ajar (Susilowati et al., 2021). Instrument uji praktikalitas berupa lembar kuisioner (angket) diisi oleh guru pendidik dan peserta didik. Subjek penelitian yang digunakan pada pengembangan bahan ajar ini untuk subjek uji coba yaitu pendidik, dan peserta didik disabilitas ADHD kelas V di SDN 21 Lubuk Lintah. Data memiliki peran yang sangat penting dalam sebuah penelitian karena melalui data, peneliti dapat menentukan apakah tujuan penelitian tercapai setelah dilakukan proses pengolahan dan analisis dengan teknik tertentu (Marlina, 2018). Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif sederhana. Analisis kualitatif digunakan untuk menelaah hasil dari uji validitas dan uji praktikalitas yang melibatkan ahli media, ahli bahasa, serta ahli materi pembelajaran. Sementara itu, analisis data kuantitatif sederhana digunakan untuk mengolah data dari angket atau kuesioner yang diberikan kepada responden, baik pendidik maupun peserta didik. Data kuantitatif ini diperoleh melalui pemberian skor pada hasil validasi ahli dan tanggapan pengguna (uji praktikalitas), kemudian dianalisis berdasarkan kriteria dan skala penilaian yang telah ditetapkan (Jannah & Oktaviani, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analysis

Hasil analisis pada guru kelas yang dilakukan dengan wawancara dan observasi diperoleh informasi permasalahan kemampuan mengenal rantai makanan pada peserta didik yang ditimbulkan disebabkan kurangnya layanan fasilitas belajar. Hasil pengamatan berupa kemampuan mengenal rantai makanan peserta didik masih rendah sehingga peserta didik membutuhkan bahan ajar visual sebagai penunjang dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Peneliti juga melanjutkan dengan pencarian literatur melalui artikel ilmiah untuk memperkuat landasan teori.

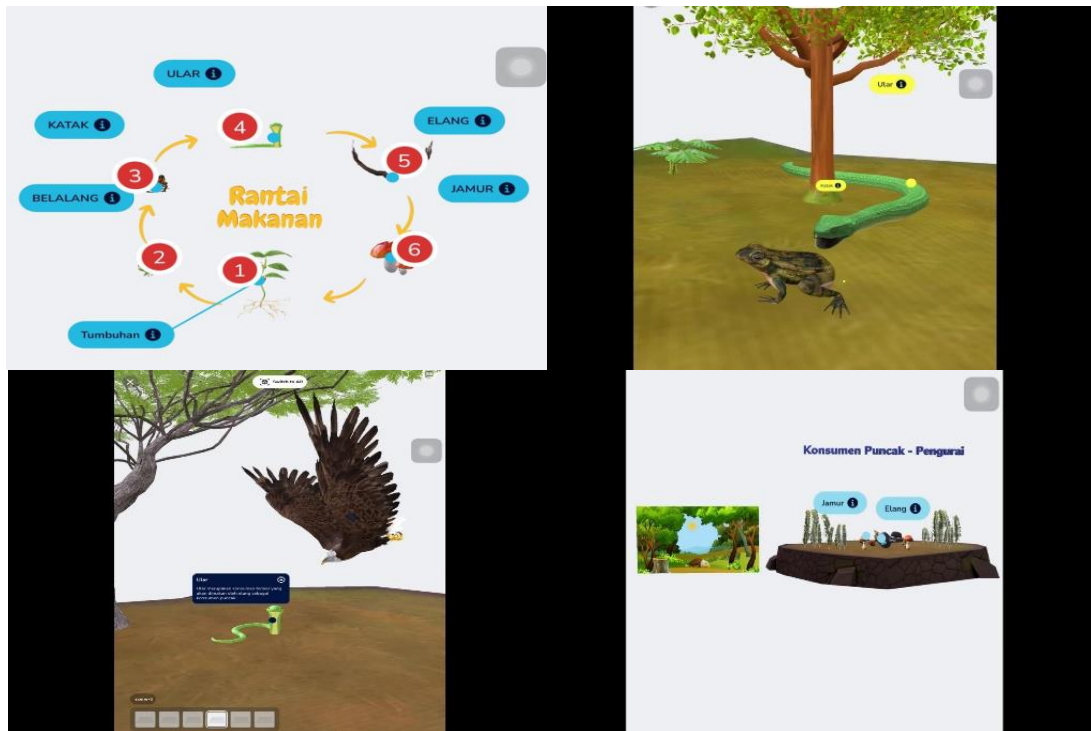
Selain efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan, hasil penelitian ini juga secara empiris mendukung teori-teori belajar yang dijelaskan pada bagian pendahuluan, khususnya *Teori Dual Coding* dan *Teori Konstruktivisme*. Tingkat keterlibatan siswa sebesar 92,6% menunjukkan efektivitas *Teori Dual Coding* (Paivio), di mana representasi visual 3D dari rantai makanan melalui fitur pop-up dan animasi dalam aplikasi Assemblr Edu membantu peserta didik ADHD mengkodekan informasi melalui dua saluran sekaligus – verbal dan visual. Proses pengkodean ganda ini memungkinkan informasi lebih mudah disimpan dan dipahami, sehingga membantu siswa ADHD yang umumnya memiliki kesulitan dalam mempertahankan fokus belajar. Selain itu, temuan peningkatan skor pemahaman konseptual setelah intervensi juga sejalan dengan prinsip *Teori Konstruktivisme* Vygotsky, yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui interaksi dan pengalaman langsung. Media AR memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep “rantai makanan” secara konkret dan kontekstual, memperkuat pemahaman melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Dari segi keunggulan, media AR berbasis Assemblr Edu ini menawarkan fitur pop-up 3D interaktif, animasi dinamis, serta kemampuan rotasi dan zoom yang membantu siswa ADHD mempertahankan perhatian dan memahami hubungan antarmakhluk hidup dalam rantai makanan. Interaktivitas dan stimulus visual yang tinggi membuat pembelajaran lebih menarik dan mendorong fokus yang berkelanjutan. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada kualitas perangkat (HP) dan kebutuhan panduan intensif di awal penggunaan, agar siswa memahami cara mengakses marker dan navigasi media. Meskipun demikian, keterbatasan tersebut tidak mengurangi kontribusi media ini

dalam mendukung pembelajaran sains yang inklusif, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik kognitif anak ADHD.

Design

Proses pengembangan dimulai dengan identifikasi masalah berupa peserta didik disabilitas adhd yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep mengenal rantai makanan, sehingga peneliti memiliki ide untuk merancang sebuah produk berupa media 3D yang disimulasikan menggunakan handphone/tab berupa bahan ajar rantai makanan menggunakan *Augmented Reality (AR)* yang kontennya dibuat dari aplikasi *Assembler Edu* (Wibowo & Putra, 2023). Dalam pembuatan bahan ajar ini terdapat beberapa *asset dan fitur* yang digunakan berupa: 1) *Asset* hewan dan tumbuhan sebagai *custom* yang dipilih peneliti untuk tokoh utamanya dalam bahan ajar, 2) *Asset Background* sebagai latar tempat kejadian dan juga berfungsi memperindah dan memberikan suasana yang nyata terhadap bahan ajar, 3) *Asset music* sebagai musik dan memberikan informasi lisan dalam bahan ajar, 4) *Asset Animation* sebagai penunjang dalam pergerakan tokoh utama dalam tahap dan proses dalam rantai makanan dalam bahan ajar, 5) *Asset Fitur Popup* untuk memberikan petunjuk atau informasi penjelasan dalam bahan ajar, 6) *Fitur Custom Image dan Video* untuk menyajikan video dan image tambahan dari luar aplikasi, dilanjutkan dengan validitas dan praktikalitas pada bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* (Amelia & Isdaryanti, 2024). Uji validitas melibatkan tiga orang ahli yang sesuai dengan kompetensi dibidangnya yaitu ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi pembelajaran (M. Marlina & Irdamurni, 2018). Para ahli berperan sebagai penilai dalam memberikan masukan dan saran pada kelebihan dan kekurangan pada bahan ajar yang peneliti kembangkan (Wahyudi, 2022).



Gambar 1 Design Bahan Ajar Berbasis *Augmented Reality*

Proses validasi dengan para ahli dilakukan dengan cara menunjukan bahan ajar dan memberikan kuesioner untuk dilakukan penilaian. Sedangkan uji praktikalitas melibatkan guru kelas dan peserta didik dengan cara pengisian kuesioner untuk penilaian atau respon penggunaan pada bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* (Lissa'adah & Widiyatmoko, 2023).

Development

Rancangan desain bahan ajar kemudian direalisasikan oleh peneliti melalui proses pembuatan di aplikasi *Assembler edu*. Pembuatan bahan ajar ini membutuhkan waktu sekitar 1 bulan. Sedangkan untuk maker QR dibuat sendiri oleh peneliti dengan menggunakan aplikasi editor canva. Bahan ajar dapat dilihat di link dibawah ini <https://drive.google.com/drive/folders/160TsxzyyEnPlmz64g63P2EcZ31FBrSY>. Setelah bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* selesai dikembangkan, selanjutnya dilakukan uji validitas dengan para ahli.

Tabel 1 Instrumen Validasi Setelah Judge

Aspek	Sub Aspek	Indikator
Kualitas Media	1. Nilai keindahan dan tampilan, penerapan dan Desain Aplikasi.	2. Kualitas gambar dalam media
		3. Kualitas animasi dalam media
		4. Tampilan gambar yang menarik dapat meningkatkan keinginan belajar
		5. Animasi yang menarik dapat meningkatkan daya tarik pengguna
		6. Kesesuaian gambar dengan animasinya
		7. Tulisan dalam media mudah dilihat dan dibaca
		8. Gambar dan animasi mampu menambahkan pemahaman dan keterampilan pengguna
		9. Desain teratur dan konsisten
		1. Kerapian susunan antarmuka dan navigasi
		2. Kemudahan pengoperasian
Kualitas Materi	2. Penerapan dan Desain Aplikasi	3. Kelancaran media
		4. Kestabilan pengoperasian
	1. Keterkaitan dengan materi	1. Materi yang terdapat pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran
		2. Animasi dan gambar sesuai dengan materi pembelajaran
		1. Memenuhi kebutuhan pengetahuan dan keterampilan pengguna
		2. Mampu dijadikan sebagai media ajar yang menarik
		1. Materi yang terdapat pada media pembelajaran mampu memotivasi dan menarik perhatian pengguna
	2. Manfaat	1. Bahasa sesuai dengan EYD
		2. Ketepatan tata bahasa
		3. Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan
		1. Bahasa sajian materi mudah untuk dipahami
		2. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan berbahasa siswa
		3. Bahasa yang digunakan komunikatif
	3. Motivasi	
Kualitas Bahasa	1. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	
Kualitas Materi	2. komunikatif	

Setelah validasi instrumen, tiga ahli diundang untuk menilai kelayakan “Bahan Ajar Rantai Makanan Berbasis Augmented Reality”, ringkasan persentase hasil validasi per bidang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan Validasi Ahli

Bidang	Skor Maks (100%)	Skor Diperoleh	Persentase	Kategori
Ahli Media	100	96	96%	Sangat Layak
Ahli Materi	100	90	90%	Sangat Layak
Ahli Bahasa	100	92	92%	Sangat Layak
Rata-rata (n=3)	-	-	92,6%	Sangat Valid

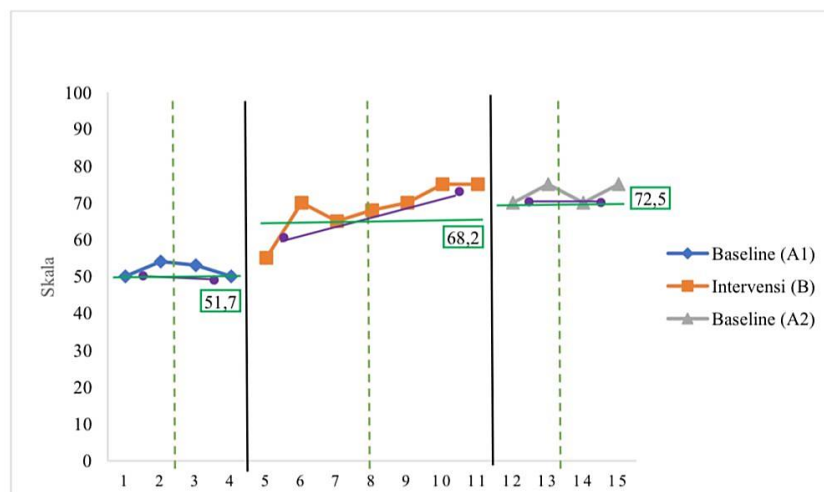
Proses uji validitas pertama oleh ahli materi dilakukan pada tanggal 3 September 2025, dan dilanjutkan oleh ahli media dan ahli bahasa pada tanggal 10 September 2025, peneliti melakukan validasi pada bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* sebagai penunjang pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada peserta didik disabilitas adhd. Validasi dilakukan agar mendapatkan penilaian untuk mengevaluasi kualitas bahan ajar dari setiap individu para ahli. Adapun proses before dan after setelah validasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Before-After setelah validasi oleh para ahli

No	Aspek	Perbaikan
1	Media	Buatkan tutorial akses diskripsi
2	Materi	Tulisan pada penjelasan materi ubah dari warna kuning jadi putih atau hitam
3	Bahasa	Bahasa pada penjelasan materi lebih diringkas lagi agar mudah dimengerti

Implementation

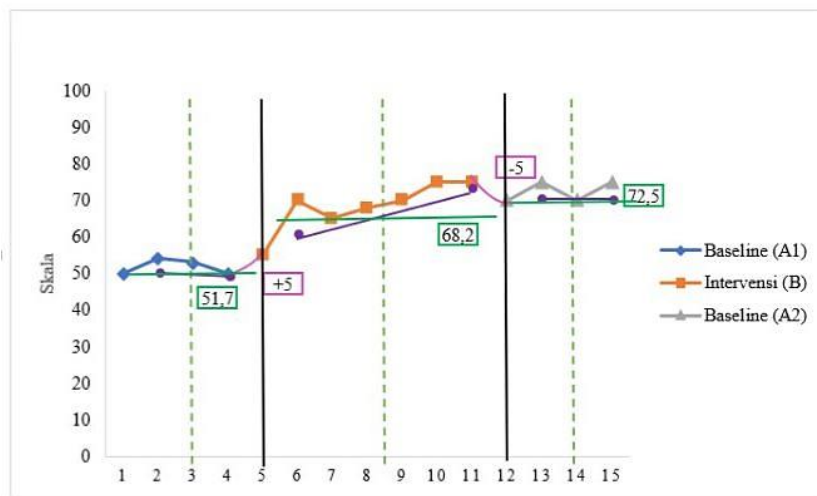
Pada tahap implementation dilakukan uji coba terbatas yang dilakukan dengan metode SSR kepada peserta didik disabilitas rungu guna memperoleh data kemampuan peserta didik dalam mengenal dan memahami konsep dan tahapan rantai makanan (M. Marlina et al., 2020). Uji coba terbatas menggunakan SSR, yaitu peneliti melakukan pengukuran respon secara sistematis dan diukur dalam dua fase yaitu fase baseline (A) dan intervensi (B) kondisi dimana intervensi diterapkan (Marlina, 2023). Subjek yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Analisis Dalam Kondisi

Analisis Data Kondisi Subjek

Hasil analisis data menunjukkan bahwa panjang kondisi pada fase Baseline (A1) berlangsung selama empat kali pertemuan, fase Intervensi (B) sebanyak tujuh kali pertemuan, dan fase Baseline (A2) kembali dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Analisis kecenderungan arah menggunakan metode belah dua (split middle) memperlihatkan adanya variasi perubahan pada tiap fase. Pada fase Baseline (A1) arah data menunjukkan sedikit penurunan, kemudian pada fase Intervensi (B) grafik bergerak meningkat, sedangkan pada fase Baseline (A2) cenderung mendatar. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan memberikan pengaruh terhadap perubahan perilaku subjek. Berdasarkan kecenderungan stabilitas, data pada fase Baseline (A1) berada pada kategori stabil dengan persentase 100%. Sebaliknya, pada fase Intervensi (B) data belum stabil dengan persentase 57%, yang menunjukkan adanya fluktuasi selama perlakuan diberikan, fluktualisasi sendiri sangat berkaitan dengan karakteristik ADHD, terutama pada gangguan fokus dan hiperaktifnya, media AR berperan besar dalam menurunkan amplitudo fluktualisasi dan menstabilkan peningkatan skor secara bertahap. Namun, setelah intervensi dihentikan, data pada fase Baseline (A2) kembali stabil dengan persentase 100%. Jejak data pada setiap fase juga mendukung hasil tersebut. Pada fase Baseline (A1) dengan skor 50, 54, 53, dan 50, terlihat adanya sedikit penurunan pada pertemuan akhir. Fase Intervensi (B) dengan skor 55, 70, 65, 68, 70, 75, dan 75 menunjukkan adanya kecenderungan meningkat meskipun terdapat variasi antar pertemuan. Sementara itu, fase Baseline (A2) dengan skor 70, 75, 70, dan 75 cenderung mendatar, yang menegaskan bahwa kondisi kembali stabil setelah perlakuan selesai. Level stabilitas berdasarkan rentang skor juga memperlihatkan perbedaan antar fase. Pada fase Baseline (A1) rentang skor berada pada 50–50, fase Intervensi (B) pada 55–75, dan fase Baseline (A2) pada 70–75. Dengan demikian, variasi data paling besar terjadi pada fase intervensi. Selanjutnya, level perubahan yang dihitung dari selisih skor awal dan akhir menunjukkan bahwa pada fase Baseline (A1) tidak terjadi perubahan (=), pada fase Intervensi (B) terdapat peningkatan sebesar +20, dan pada fase Baseline (A2) masih terdapat peningkatan sebesar +5. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa intervensi berperan penting dalam meningkatkan kemampuan subjek. Hal tersebut ditunjukkan oleh adanya peningkatan signifikan pada fase intervensi dan kestabilan yang tetap terjaga pada fase setelah intervensi.



Gambar 3 Analisis Antar Kondisi

Analisis Antar Kondisi

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel yang diubah dalam penelitian ini hanya satu, yaitu kemampuan memahami konsep dan tahapan rantai makanan. Perubahan kecenderungan arah data terlihat jelas pada tiap fase. Pada fase Baseline (A1) ke fase Intervensi (B), arah data berubah dari sedikit menurun menjadi meningkat, sedangkan pada fase Intervensi (B) ke fase Baseline (A2), arah data berubah dari meningkat menjadi mendatar. Kecenderungan stabilitas juga mengalami perubahan. Pada fase Baseline (A1), data berada pada kondisi stabil, sedangkan pada fase Intervensi (B) stabilitas menurun (tidak stabil), dan kembali stabil pada fase Baseline (A2). Dengan demikian, pola stabilitas bergerak dari stabil – tidak stabil – stabil. Level perubahan menunjukkan adanya peningkatan nilai antar fase. Dari Baseline (A1) ke Intervensi (B) terjadi kenaikan sebesar +5 (55–50), sedangkan dari Intervensi (B) ke Baseline (A2) kenaikan lebih besar, yakni +20 (75–55). Analisis persentase overlap memperlihatkan bahwa tidak terdapat data Intervensi (B) yang masuk ke dalam rentang skor fase Baseline (A1), sehingga overlap bernilai 0%. Sementara itu, pada perbandingan dengan fase Baseline (A2), terdapat empat data Intervensi (B) yang masuk ke dalam rentang skor, sehingga diperoleh overlap sebesar 57%. Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan berdampak positif, ditandai dengan peningkatan skor yang signifikan serta pola kestabilan yang kembali terjaga setelah intervensi.

Tabel 4 Hasil Uji Kepraktisan

Subjek	Skor (Max 100)	Persentase	Kategori
Peserta didik	90	90%	Sangat Praktis
Tenaga pendidik	94	94%	Sangat Praktis
Rata-rata		92,6%	Sangat Praktis

Tabel 5 Saran dan Komentar Subjek

No	Saran dan Komentar
1	Media yang dibuat sangat menarik
2	Animasi yang digunakan bervariasi, dilengkapi dengan warna dan gambar-gambar yang menarik sehingga siswa tertarik terhadap media
3	Serta tulisan dalam penjelasan dibuat dengan jelas dan ringkas sehingga mudah dipahami

Terkait hasil uji coba bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* yang peneliti lakukan, diketahui bahwa penggunaan bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* untuk peserta didik disabilitas attention deficit hyperactivity disorder dapat dikatakan layak dan efektif sebagai bahan ajar pembelajaran mengenai pemahaman konsep dan tahapan rantai makanan. Anak dapat menggunakan bahan ajar dengan interaktif dan mampu mengerti materi yang disampaikan, serta anak sangat tertarik dan bersemangat ketika belajar dengan menggunakan media yang berbasis *Augmented Reality*.

Uji praktikalitas pada bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* dengan pendidik dan satu orang peserta didik disabilitas adhd. Hasil penilaian praktikalitas bahan ajar rantai makanan berbasis *Augmented Reality* oleh peserta didik dianalisis untuk mengetahui Tingkat persentase praktikalitas, hasil persentase yang diperoleh dari semua responden rata-rata sebesar 96,2% dengan kategori sangat praktis.

Selain efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan, media augmented reality berbasis Assemblr Edu yang dikembangkan juga memiliki sejumlah kelebihan spesifik yang mendukung kebutuhan belajar peserta didik dengan disabilitas ADHD. Fitur pop-up 3D interaktif dan animasi visual yang menarik memungkinkan siswa lebih mudah memusatkan perhatian, memahami hubungan antarkomponen rantai makanan, serta belajar melalui pengalaman langsung yang imersif. Interaktivitas ini membantu mengurangi distraksi dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Selain itu, penggunaan fitur rotasi, zoom, dan integrasi audio-visual dalam Assemblr Edu menjadikan pembelajaran lebih konkret

dan menyenangkan bagi anak ADHD yang cenderung membutuhkan stimulasi multisensori.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa keterbatasan media selama uji coba. Pembelajaran berbasis AR masih bergantung pada spesifikasi dan kualitas perangkat (HP) yang digunakan, terutama pada aspek kamera dan kapasitas penyimpanan. Selain itu, penggunaan awal media ini membutuhkan panduan intensif dari guru agar siswa dapat memahami cara memindai marker dan mengoperasikan aplikasi dengan benar. Meskipun demikian, keterbatasan tersebut tidak mengurangi potensi besar AR sebagai media pembelajaran yang inklusif dan inovatif, khususnya dalam membantu peserta didik ADHD belajar sains secara lebih fokus, aktif, dan bermakna.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar rantai makanan berbasis augmented reality yang dikembangkan terbukti layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan pada peserta didik dengan disabilitas Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Analisis data menunjukkan adanya peningkatan kemampuan memahami konsep dan tahapan rantai makanan pada setiap fase pembelajaran. Meskipun pada awal fase intervensi terjadi fluktuasi skor, namun setelah intervensi berlangsung, hasil belajar peserta didik menjadi lebih stabil dan meningkat secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media augmented reality mampu membantu peserta didik ADHD untuk lebih fokus, termotivasi, dan terlibat aktif dalam proses belajar. Selain efektif, bahan ajar ini juga dinilai layak dan menarik digunakan karena menyajikan tampilan visual yang interaktif dan mendukung gaya belajar anak dengan gangguan perhatian. Bagi guru, media ini dapat menjadi alternatif pembelajaran sains yang inovatif dan inklusif. Bagi sekolah, pengembangan ini memperkaya sumber belajar berbasis teknologi dengan perangkat sederhana yang mudah diterapkan. Adapun bagi pengembang selanjutnya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa augmented reality memiliki potensi besar untuk diadaptasi pada berbagai materi dan kebutuhan belajar khusus. Dengan demikian, bahan ajar berbasis augmented reality tidak hanya layak dan efektif, tetapi juga berkontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains yang lebih inklusif dan menarik.

Referensi

- Amelia, V., & Isdaryanti, B. (2024). Application of Assemblr Edu Augmented Reality Media in IPAS Learning on Water Cycle Material at Wonosari 01 State Elementary School. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 14(1). <https://doi.org/10.30998/formatif.v14i1.22161>
- Exploring the effect of an augmented reality literacy programme for reading and spelling difficulties for children diagnosed with ADHD – C. Tosto, T. Hasegawa, E. Mangina et al. (2021). *Virtual Reality*, 25, 879-894. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00485-z>
- Faturrahman, M. F., Fikri, R. D., Saputri, F. C., Darmawan, P., & Pd, M. (2025). *Media Pembelajaran Matematika berbasis Metaverse*. Penerbit: Kramantara JS.
- Goharinejad, S., Goharinejad, S., Hajesmaeel-Gohari, S., & Bahaadinbeigy, K. (2022). The usefulness of virtual, augmented, and mixed reality technologies in the diagnosis and treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children: an overview of relevant studies. *BMC Psychiatry*, 22(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s12888-021-03632-1>
- Jannah, R., & Oktaviani, R. N. (2022). Pengaruh penggunaan media augmented reality terhadap kemampuan literasi numerasi digital pada pembelajaran matematika materi penyajian data kelas V MI At-Taufiq. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 7(2), 123–138.
- Judijanto, L., Muhammadih, M. ud, Utami, R. N., Suhirman, L., Laka, L., Boari, Y., Lembang, S. T., Wattimena, F. Y., Astriawati, N., & Laksono, R. D. (2024). *Metodologi Research and Development: Teori dan Penerapan Metodologi RnD*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Lissa'adah, L., & Widiyatmoko, A. (2023). The effectiveness of augmented reality based on Assemblr Edu to increase learning interest and student learning outcomes. *Journal of Environmental and Science Education*, 3(2), 79–85.
- Marlina, M. (2018). *Single Subject Research: Penelitian Subjek Tunggal*.
- Marlina, M., Efrina, E., & Kusumastuti, G. (2020). Model Asesmen Pembelajaran Berdiferensiasi Bagi Siswa Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Inklusif. *Jurnal Orthopedagogik*, 1(3), 17–36.
- Marlina, M., Yuliana, S., & Handayani, E. S. (2025). Pendampingan Implementasi Model Pembelajaran Berdiferensiasi dan Sekolah Ramah Disabilitas. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(1), 236–244.
- Marlina, M. (2023). *Single Subject Research (Penelitian Subjek Tunggal)-Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Nasution, D. E., & Marlina, M. (2024). Development of An Indonesian Language Teaching Module Based on The iSpring Suite Application for Elementary School Students. *Jurnal Kependidikan*, 10(2), 718–727.
- Nur'aeni. (2017). *Buku Ajar Psikologi Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus*. 1–166.
- Nur, A., & Suryadi, S. (2018). Kajian Keberlanjutan Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Ditinjau Dari Karakteristik Fisik Daerah Dan Sosial Masyarakat Di

- Daerah Tertinggal Kecamatan Ranah Batahan Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Counseling Care*, 1(2), 9–16. <https://doi.org/10.22202/jcc.2017.v1i2.2523>
- Nursolehah, S., Rasminah, S., Rokmah, S., & Najiyah, S. (2024). Efektivitas Pembelajaran Visual dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa terhadap Sejarah Islam di MI Miftahul Huda. *EduSpirit: Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 1(3), 414–419.
- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G. (2019). Augmented reality in educational inclusion. A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1835. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01835>
- Salsabila, Y. R., & Muqowim, M. (2024). Korelasi antara teori belajar konstruktivisme lev vygotsky dengan model pembelajaran problem based learning (pbl). *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 813–827.
- Susilowati, A. Y., Sayekti, I. C., & Eryani, R. (2021). Penerapan Media Realia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2090–2096. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1160>
- Uno, W. A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 28–33.
- Wahyudi, A. (2022). Pentingnya pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran IPS. *JESS: Jurnal Education Social Science*, 2(1), 51–61.
- Wibowo, A. S., & Putra, G. M. C. (2023). Pengembangan Augmented Reality berbasis Assemblr Edu pada muatan pelajaran IPS kelas V SD. *Elementary School Teacher*, 6(1), 47–55.