

Model Media Pembelajaran *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Pemahaman Istilah Fisika Materi Tata Surya pada Siswa Tunarungu

Sri Alda Rabiasa, Mohamad Jahja*, Raghel Yunginger, Abdul Haris Odja,
Trisnawaty Junus Buhungo, Supartin
Pendidikan Fisika Program Pascasarjana, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo

*Corresponding Author: mj@ung.ac.id

Dikirim: 30-05-2026; Direvisi: 19-06-2026; Diterima: 22-06-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui efektivitas media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada siswa tunarungu di SLB Negeri Kota Gorontalo. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain *one-group pre-test post-test*. Data dikumpulkan melalui validasi ahli media dan tes pemahaman istilah fisika. Kevalidan media dinilai oleh ahli media menggunakan lembar validasi berbentuk *rating scale*, sedangkan pemahaman istilah fisika diukur melalui *pre-test* dan *post-test*. Setelah pelaksanaan *pre-test*, siswa mengikuti pembelajaran menggunakan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR), kemudian diberikan *post-test* untuk mengetahui perubahan pemahaman istilah fisika setelah penggunaan media tersebut. Tes pemahaman istilah fisika pada materi tata surya yang meliputi indikator pengenalan istilah, representasi visual istilah, dan pemahaman makna istilah. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman istilah fisika setelah penggunaan media *Flashcard* berbasis AR. Indikator pengenalan istilah meningkat dari 44% menjadi 83% dengan selisih 39%, representasi visual meningkat dari 60% menjadi 87% dengan selisih 27%, dan pemahaman makna istilah meningkat dari 50% menjadi 80% dengan selisih 30%. Peningkatan tertinggi terdapat pada pengenalan istilah fisika karena media AR membantu siswa memahami istilah melalui Gambar dan objek 3D yang menarik dan konkret. Secara keseluruhan, media *Flashcard* berbasis AR efektif membantu siswa tunarungu memahami istilah fisika.

Kata Kunci: *Flashcard*; *Augmented Reality* (AR); fisika; tata surya; tunarungu.

Abstract: This study aims to develop and determine the effectiveness of *Augmented Reality* (AR)-based *Flashcard* learning media for deaf students at SLB Negeri Gorontalo City. This study uses a descriptive quantitative approach with a *one-group pre-test post-test* design. Data were collected through media expert validation and a physics term understanding test. The validity of the media was assessed by media experts using a validation sheet in the form of a rating scale, while the understanding of physics terms was measured through a *pre-test* and *post-test*. After the *pre-test*, students participated in learning using *Augmented Reality* (AR)-based *Flashcard* media, then given a *post-test* to determine changes in understanding of physics terms after using the media. The physics term understanding test on the solar system material included indicators of term recognition, visual representation of terms, and understanding of the meaning of terms. The results showed an increase in understanding of physics terms after using AR-based *Flashcard* media. The term recognition indicator increased from 44% to 83% with a difference of 39%, visual representation increased from 60% to 87% with a difference of 27%, and understanding of the meaning of terms increased from 50% to 80% with a difference of 30%. The highest improvement was in physics term recognition, as AR helped students understand the terms through engaging and concrete 3D images and objects. Overall, AR-based *Flashcards* were effective in helping deaf students understand physics terms.

Keywords: *Flashcard; Augmented Reality (AR); physics; solar system; deaf students.*

PENDAHULUAN

Sekolah Luar Biasa (SLB) merupakan satuan pendidikan khusus yang diselenggarakan untuk siswa berkebutuhan khusus agar memperoleh layanan pendidikan sesuai dengan kondisi dan kebutuhannya (Kemendikbud, 2021). Sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional, SLB diperuntukkan bagi siswa yang mengalami hambatan fisik, emosional, mental, maupun sosial, namun tetap memiliki potensi dan kemampuan yang dapat dikembangkan melalui layanan pendidikan yang sesuai (Nasution et al., 2022). Salah satu lembaga pendidikan khusus tersebut adalah Sekolah Luar Biasa Negeri Kota Gorontalo yang berperan penting dalam memberikan layanan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus di Kota Gorontalo. Sekolah yang mulai dibangun pada tahun 1985 ini merupakan sekolah pertama di Kota Gorontalo yang secara khusus melayani pendidikan bagi anak luar biasa dan berlokasi di Jalan Beringin, Kelurahan Tuladenggi, Kecamatan Duingi, Kota Gorontalo. Sebagai sekolah pendidikan khusus, SLB Negeri Kota Gorontalo melayani berbagai kategori siswa berkebutuhan khusus, seperti tunanetra, tunarungu, tunagrahita, tunadaksa, dan kebutuhan khusus lainnya (Daftar Sekolah, 2025).

Salah satu siswa berkebutuhan khusus yang memperoleh layanan pendidikan di SLB Negeri Kota Gorontalo adalah siswa tunarungu. Anak tunarungu merupakan anak yang mengalami gangguan pendengaran dari tingkat ringan hingga berat atau disebut tuli (deaf). Menurut (Nofiaturrahmah, 2018) tunarungu merupakan kondisi kehilangan kemampuan mendengar yang menyebabkan seseorang mengalami hambatan dalam memproses informasi bahasa melalui pendengarannya, baik menggunakan alat bantu dengar maupun tidak (Zaenuri & Maemonah, 2021). Kondisi tersebut menyebabkan siswa tunarungu lebih mengandalkan kemampuan visual dalam menerima dan memahami informasi selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran bagi siswa tunarungu memerlukan media dan metode yang lebih visual, konkret, dan menarik agar materi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik, hal tersebut sejalan dengan (Pratama & Pamungkas, 2018) bahwa keterbatasan dalam mendengar dan berbicara pada anak tunarungu menyebabkan siswa mengandalkan kemampuan visualnya dalam berinteraksi dan menangkap pengetahuan dalam proses pembelajaran.

Pemahaman istilah sangat penting karena fisika memiliki banyak kosakata ilmiah yang digunakan untuk menjelaskan suatu konsep. Menurut (Sudjana, 2016) pemahaman merupakan kemampuan seseorang dalam mengerti dan menjelaskan kembali suatu konsep dengan bahasa sendiri. Siswa tunarungu cenderung lebih mudah mempelajari pemahaman istilah atau kosakata karena keterbatasan pendengaran menyebabkan perkembangan bahasa dan proses pembentukan pengetahuan berlangsung lebih lambat dibandingkan siswa reguler, sehingga kemampuan kognitif yang berkembang umumnya berada pada tingkat dasar seperti mengingat, memahami, dan menerapkan (C1–C3) sehingga sulit mempelajari materi yang bersifat abstrak, kompleks, dan membutuhkan kemampuan analisis tinggi.

Menurut (Suparmi et al., 2024) pemahaman istilah sains pada siswa tunarungu merupakan proses yang dimulai dari kemampuan mengenali istilah yang digunakan dalam pembelajaran sebagai dasar penguasaan kosakata ilmiah, kemudian



dilanjutkan dengan kemampuan menghubungkan istilah tersebut dengan representasi visual seperti gambar, simbol, diagram, video, atau bahasa isyarat yang sesuai karena siswa tunarungu lebih mengandalkan informasi visual dalam belajar, hingga akhirnya mencapai kemampuan memahami makna istilah dengan menjelaskan arti dan konsep ilmiah yang terkandung di dalamnya serta mengaitkannya dengan fenomena yang dipelajari, sehingga pengenalan istilah, representasi visual, dan pemahaman makna merupakan tiga tahapan yang saling berkaitan dalam membangun pemahaman konsep sains dan fisika pada siswa tunarungu.

Namun, di Sekolah Luar Biasa Negeri Kota Gorontalo proses pembelajaran IPA fisika materi tata surya pada siswa tunarungu guru masih menggunakan metode ceramah dengan bantuan bahasa isyarat sehingga pemahaman siswa masih rendah karena siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil temuan (Rabiasa et al., 2024) bahwa siswa tunarungu mengalami kesulitan memahami materi fisika yang bersifat abstrak dan membutuhkan media pembelajaran visual yang menarik bahkan (Widyanti & Murtadlo, 2023) juga menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran *Flashcard* mampu meningkatkan hasil belajar siswa tunarungu karena pembelajaran menjadi lebih konkret dan visual. *Flashcard* memiliki beberapa kelebihan dalam proses pembelajaran, menurut (Hermawan & Hadi, 2024) *Flashcard* memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran visual yang mampu meningkatkan perhatian, daya ingat, dan kemampuan kognitif siswa karena menyajikan informasi secara sederhana melalui kombinasi gambar dan teks yang mudah dipahami serta diingat.

Flashcard berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan pengembangan media *Flashcard* yang menggabungkan kartu berGambar dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) sehingga objek pada kartu dapat ditampilkan dalam bentuk visual tiga dimensi, animasi, maupun audio melalui bantuan perangkat seperti smartphone (Mustaqim, 2016). Menurut (Hermawan & Hadi, 2024) *Augmented Reality* (AR) membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan membantu siswa memahami konsep pembelajaran dengan lebih mudah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain penelitian one group *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan pada satu kelompok tanpa kelompok pembanding (Sugiyono, 2016). Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui validasi ahli media dan tes pemahaman istilah fisika. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi media dan lembar tes pemahaman istilah fisika. Data kevalidan media diperoleh melalui proses penilaian oleh ahli media menggunakan instrumen lembar validasi yang berbentuk skala bertingkat (rating scale). Sementara itu, data pemahaman istilah fisika diperoleh melalui pemberian tes awal (*pre-test*) yang disesuaikan dengan materi pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam memahami istilah fisika. Setelah data *pre-test* diperoleh, proses pembelajaran dilaksanakan menggunakan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Selanjutnya, pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui peningkatan pemahaman istilah fisika setelah menggunakan media tersebut.



Indikator untuk mengukur kemampuan pemahaman istilah fisika yaitu 1). pengenalan istilah fisika, 2). representasi visual istilah, dan 3). pemahaman makna istilah. Fokus materi diuraikan pada Tabel 1 yang terdiri dari tiga pokok bahasan sebagai berikut:

Tabel 1. Pokok Bahasan Materi Tata Surya

Pokok bahasan	Indikator istilah fisika	Istilah fisika
Pertemuan 1: Tata Surya, Matahari Dan Planet	1). Pengenalan istilah fisika 2). Representasi visual istilah 3). Pemahaman makna istilah	Matahari, Merkurius,, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus Dan Uranus
Pertemuan 2: Benda-Benda Langit Lain Di Tata Surya	1). Pengenalan istilah fisika 2). Representasi visual istilah 3). Pemahaman makna istilah	Bintang, Bulan, Satelit, Meteor Dan Asteroid
Pertemuan 3: Fase-Fase Bulan	1). Pengenalan istilah fisika 2). Representasi visual istilah 3). Pemahaman makna istilah	Bulan Sabit Awal, Bulan Separuh Awal, Bulan Purnama, Bulan Separuh Akhir, Dan Bulan Sabit Akhir

Rancangan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) divalidasi berdasarkan Indikator Uji Validasi Media pada Tabel 2:

Tabel 2. Indikator Uji Validasi Media

Indikator	Definisi Operasional Indikator
Tampilan Flashcard	Tampilan Flashcard adalah Kejelasan tampilan warna, Gambar, tulisan, dan informasi pada Flashcard.
Fitur Scan AR	Fitur scan AR adalah Kemudahan memindai QR code dan menggunakan fitur AR melalui smartphone.
Tampilan Objek 3D	Kejelasan dan daya tarik objek 3D yang ditampilkan.
Kemudahan Penggunaan	Kemudahan penggunaan adalah kemudahan guru dan siswa dalam menggunakan media Flashcard
Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi adalah kecocokan isi media dengan materi tata surya.
Kejelasan Materi	Kemudahan siswa memahami materi melalui media visual dan 3D.
Menarik Perhatian Siswa	Menarik perhatian siswa adalah kemampuan media dalam meningkatkan minat, fokus, dan semangat siswa saat mengikuti pembelajaran.
Interaksi dengan Media	Interaksi dengan media adalah keterlibatan siswa dalam menggunakan dan mengamati media pembelajaran, khususnya objek 3D, secara langsung dari berbagai sisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan data yang diperoleh dari validasi ahli media dan tes pemahaman istilah fisika siswa tunarungu. Analisis data dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) serta gambaran perubahan pemahaman istilah fisika siswa sebelum dan sesudah penggunaan media tersebut dalam pembelajaran.

Desain *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Tata Surya

Berikut hasil uji validasi media pembelajaran *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR) berdasarkan indikator pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Ahli Media

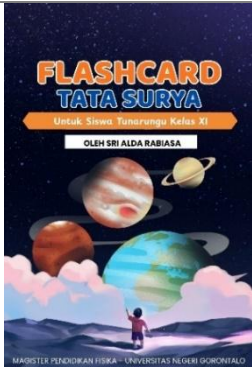
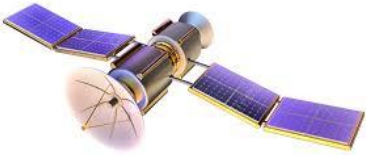
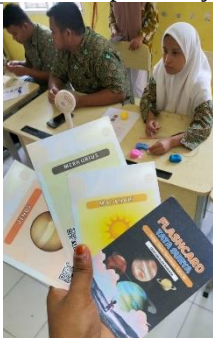
No	Indikator	Skor
1	Tampilan Flashcard	4
2	Fitur Scan Augmented Reality (AR)	4
3	Tampilan Objek 3D	4



4	Kemudahan Penggunaan	3
5	Kesesuaian Materi	4
6	Kejelasan Materi	3
7	Menarik Perhatian Siswa	4
8	Interaksi dengan Media	4
Persentase %		93,75 %
Kategori		Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3 tentang hasil validasi oleh ahli media terhadap rancangan media *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk siswa tunarungu yaitu sangat layak dengan persentase 93,75%. Berikut keterlaksanaan media pembelajaran *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan 8 indikator sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Indikator	Keterlaksanaan Media	Keterangan
Tampilan Flashcard		Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, indikator tampilan Flashcard memperoleh skor 4 karena latar sesuai dengan tema tata surya, tulisan mudah dibaca, warna dan Gambar terlihat jelas dan terdapat keterangan siswa tunarungu, kelas dan pembuat.
Fitur Scan Augmented Reality (AR)		Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, Fitur Scan Augmented Reality (AR) memperoleh nilai 4 karena QR code mudah dipindai dan fitur AR dapat digunakan dengan baik melalui smartphone.
Tampilan Objek 3D		Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, Tampilan Objek 3D memperoleh skor 4 karena objek satelit dan beberapa objek lainnya itu nampak seperti nyata.
Kemudahan Penggunaan		Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, kemudahan penggunaan Flashcard memperoleh skor 3 karena Flashcard hanya dicetak pada kertas buffalo tanpa dilaminating yang memungkinkan Flashcard mudah robek dan dicoret-coret oleh siswa.

Gambar 4. Tampilan Flashcard Mudah Digunakan

Kesesuaian Materi



Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, indikator kesesuaian materi memperoleh skor 4 karena istilah fisika bulan purnama yang terdapat di Flashcard itu sesuai dengan objek 3D yang ada di Fitur Scan Augmented Reality (AR) begitupun dengan istilah fisika lainnya pada pertemuan 1, 2 dan 3.

Gambar 5. Tampilan Kesesuaian materi Flashcard dan objek 3D

Kejelasan Materi



Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, indikator kejelasan materi memperoleh skor 3 karena pada istilah fisika meteor dan asteroid beberapa siswa masih belum mengenai tentang benda langit pada pertemuan 2 sehingga memerlukan penjelasan tambahan dari guru dan penggunaan bahasa yang lebih sederhana.

Gambar 6. Tampilan Flashcard Meteor Dan Asteroid

Menarik Perhatian Siswa



Gambar 7. Proses Pembelajaran Dikelas

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, indikator menarik perhatian siswa memperoleh skor 4, pada saat pembelajaran dikelas media pembelajaran Flashcard berbasis Augmented Reality (AR) membuat siswa lebih tertarik dan semangat mengikuti pembelajaran.

Interaksi dengan Media

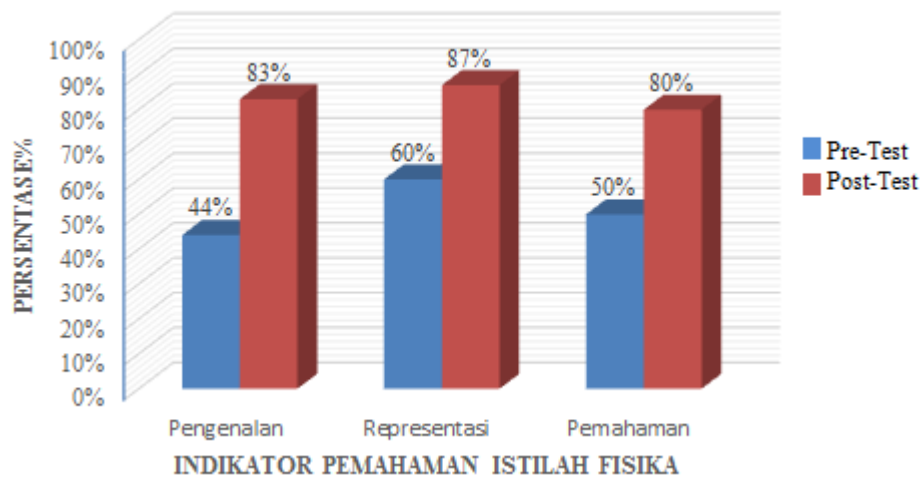


Gambar 8. Keaktifan Siswa Terhadap Media Pembelajaran

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validasi, pada indikator interaksi media memperoleh skor 4 karena siswa sangat aktif dan semangat dapat melihat dan mengamati objek 3D dengan mudah dari berbagai sisi, hal tersebut dbuktikan pada saat pembelajaran berlangsung dikelas.

Pemahaman Istilah Fisika Pada Materi Tata Surya

Berikut hasil pre test dan post tes pemahaman istilah fisika pada materi tata surya sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil Pre Test dan Post Test Pamahaman Istilah Fisika

Berdasarkan Gambar 9 tentang hasil pre test dan post test pemahaman istilah fisika, untuk indikator pengenalan istilah fisika memperoleh persentase pre test 44% sedangkan post tests 83% dengan selisih 39% yang menyatakan bahwa indikator pengenalan mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR), selanjutnya indikator representasi visual istilah memperoleh persentase pre test 60% dan post test 87% dengan selisih 27% bahwa indikator representasi visual istilah juga mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) begitu juga dengan indikator pemahaman makna istilah yang mengalami peningkatan dari persentase pre test 50% dan post test 80% dengan selisih 30%.

Selisih antara nilai pre test dan post tes menunjukkan suatu peningkatan terhadap indikator pemahaman istilah fisika, untuk indikator pengenalan memperoleh selisih 39%, indikator representasi memperoleh 27% dan pemahaman memperoleh selisih 30% yang menyatakan bahwa indikator pengenalan istilah fisika mengalami peningkatan lebih besar daripada indikator representasi dan pemahaman. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah cukup mampu mengenal istilah fisika tata surya, cukup mampu memahami makna dari istilah fisika, serta cukup mampu juga merepresentasikan pemahaman terhadap istilah fisika yang dipelajari.

Pembahasan

Desain *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Tata Surya

Berdasarkan hasil penelitian, 8 indikator uji validasi memperoleh skor yang bervariasi mulai dari 1). Tampilan *Flashcard*, 2). Fitur Scan *Augmented Reality* (AR), 3). Tampilan Objek 3D, 4). Kemudahan Penggunaan, 5). Kesesuaian Materi, 6). Kejelasan Materi, 7). Menarik Perhatian Siswa. 8). Interaksi dengan Media.

Indikator tampilan *Flashcard*, fitur Scan *Augmented Reality* (AR), dan tampilan objek 3D memperoleh kategori sangat baik karena mampu mendukung kebutuhan belajar siswa tunarungu melalui visual yang jelas, menarik, dan mudah digunakan. Penggunaan warna, Gambar, serta objek 3D membantu siswa memahami konsep tata surya secara lebih konkret. Hal ini sejalan dengan penelitian (Yuliana et al., 2023) yang menyatakan bahwa media visual dapat meningkatkan perhatian dan pemahaman siswa berkebutuhan khusus. Selain itu, (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018)

menjelaskan bahwa media AR yang praktis digunakan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Indikator kemudahan penggunaan dan kejelasan materi memperoleh kategori baik karena masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Media yang digunakan masih mudah rusak sehingga kualitas bahan perlu ditingkatkan agar lebih tahan lama. Selain itu, beberapa istilah fisika masih memerlukan penjelasan tambahan dengan bahasa yang lebih sederhana agar mudah dipahami siswa tunarungu. Menurut (Mustaji, 2022) kualitas fisik media memengaruhi kenyamanan belajar siswa, sedangkan penelitian (Hidayati et al., 2024) menjelaskan bahwa penyederhanaan bahasa membantu siswa berkebutuhan khusus memahami materi ilmiah.

Indikator kesesuaian materi, menarik perhatian siswa, dan interaksi dengan media memperoleh kategori sangat baik karena materi dan visualisasi saling mendukung serta mampu meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung. Penggunaan media AR membuat siswa lebih antusias dalam mengamati dan mengeksplorasi objek pembelajaran secara langsung. Hal ini sesuai dengan teori multimedia (Mayer, 2021) yang menekankan pentingnya kombinasi teks dan visual dalam pembelajaran. Selain itu, (Radu, 2022) dan (Chen et al., 2023) menyatakan bahwa media AR dapat meningkatkan motivasi, perhatian, dan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Kadir et al., 2018) guru harus mampu mengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran, sehingga untuk menunjang kegiatan pembelajaran di sekolah perlu adanya media pembelajaran. Media yang digunakan saat pembelajaran membantu guru untuk menjelaskan materi sehingga peserta didik mudah memahami materi. Penggunaan media sebagai pendamping dalam proses pembelajaran semakin dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul karena keterbatasan waktu, tempat, dan fasilitas lainnya.

Pemahaman Istilah Fisika Pada Materi Tata Surya

Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) mampu meningkatkan pemahaman istilah fisika siswa tunarungu. Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator pengenalan istilah fisika terjadi peningkatan sebesar 39%, yaitu dari 44% pada *pre-test* menjadi 83% pada *post-test*. Pada *pre-test*, siswa masih mengalami kesulitan mengenali istilah fisika seperti Bumi, Mars, Saturnus, bintang, Bulan Purnama, dan Bulan Sabit Awal dengan skor yang masih berada pada rentang 2–3. Setelah menggunakan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality*, seluruh siswa memperoleh skor 5 pada *post-test*. Hasil ini menunjukkan bahwa visualisasi objek 3D pada media AR membantu siswa lebih mudah mengenali dan mengingat istilah-istilah fisika yang dipelajari. Temuan ini didukung oleh penelitian (Azizah et al., 2026) yang menyatakan bahwa media AR membantu siswa tunarungu memahami konsep abstrak melalui visualisasi yang lebih nyata. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Supartin et al., 2023) bahwa siswa berkebutuhan khusus memerlukan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan mereka agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif, hambatan utama siswa tunarungu terletak pada aspek komunikasi dan pemahaman bahasa, sehingga mereka sering mengalami kesulitan dalam memahami istilah-istilah abstrak dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan informasi secara visual, konkret, dan menarik.



Indikator representasi visual istilah mengalami peningkatan sebesar 27%, yaitu dari 60% pada *pre-test* menjadi 87% pada *post-test*. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa lebih mampu menghubungkan istilah fisika seperti Matahari, Venus, Merkurius, Bulan, satelit, dan Bulan Separuh Akhir dengan visualisasi objek yang ditampilkan melalui media *Augmented Reality*. Pada *pre-test*, skor siswa masih berada pada rentang 3–4, sedangkan pada *post-test* meningkat menjadi 5–6. Hasil tersebut menunjukkan bahwa objek 3D pada media AR membantu siswa memahami representasi visual istilah fisika secara lebih konkret dan interaktif, hal ini sejalan dengan temuan (Purnama & Nurhania, 2024) juga menjelaskan bahwa media AR dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika karena pembelajaran menjadi lebih visual dan menarik.

Indikator pemahaman makna istilah mengalami peningkatan sebesar 30%, yaitu dari 50% pada *pre-test* menjadi 80% pada *post-test*. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa lebih mampu memahami makna istilah fisika seperti Neptunus, Jupiter, Uranus, asteroid, meteor, Bulan Sabit Akhir, dan Bulan Separuh Akhir setelah menggunakan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality*. Pada *pre-test*, skor siswa masih berada pada rentang 3–4, sedangkan pada *post-test* meningkat menjadi 5–6. Hasil ini menunjukkan bahwa visualisasi objek 3D pada media AR membantu siswa memahami makna istilah fisika secara lebih konkret, meskipun beberapa istilah masih memerlukan penjelasan tambahan dari guru menggunakan bahasa yang sederhana. Secara keseluruhan, media *Flashcard* berbasis AR mampu meningkatkan perhatian, motivasi, dan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sukmawati & Wagino, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan AR pada siswa tunarungu dapat meningkatkan konsentrasi, pemahaman konsep, dan partisipasi belajar siswa.

Indikator representasi visual istilah memperoleh peningkatan paling rendah karena siswa harus mampu menghubungkan istilah fisika dengan bentuk visual objek tata surya secara tepat. Proses ini memerlukan kemampuan interpretasi visual dan pemahaman konsep yang lebih kompleks, terutama karena beberapa objek benda langit memiliki bentuk yang hampir mirip. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purnama & Nurhania, 2024) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi visual berkembang lebih lambat karena membutuhkan pemahaman konsep secara bertahap.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika bagi siswa tunarungu pada materi tata surya. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memiliki kualitas sangat baik pada aspek tampilan, fitur AR, objek 3D, kesesuaian materi, daya tarik, dan interaksi media, sedangkan aspek kemudahan penggunaan dan kejelasan materi berada pada kategori baik.

Penggunaan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) menunjukkan adanya peningkatan pemahaman istilah fisika pada siswa tunarungu. Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator pengenalan istilah fisika dengan selisih sebesar 39%, diikuti oleh indikator pemahaman makna istilah sebesar 30%, dan indikator representasi visual istilah sebesar 27%. Penelitian ini mengindikasikan bahwa



penggunaan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) berpotensi membantu siswa dalam mengenali, memahami, dan menghubungkan istilah fisika dengan representasi visual yang ditampilkan selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang mendukung kebutuhan belajar visual siswa tunarungu dalam pembelajaran fisika.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penggunaan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada jumlah subjek yang lebih besar, jenjang pendidikan yang berbeda, maupun materi fisika lainnya. Selain itu, penelitian dapat menggunakan desain penelitian yang lebih kuat dan melibatkan kelompok pembandingan sehingga pengaruh penggunaan media terhadap pemahaman istilah fisika dapat dianalisis secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, A. A., Saleh, W. A., Kasmawati, S., & Said, A. (2026). Pengaruh penggunaan Augmented Reality (AR) terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA anak tunarungu kelas VIII di SLB-B YPPLB Makassar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(2).
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2023). Augmented Reality (AR)-based learning materials in educational environments: Effects on student interaction and engagement. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4213–4230.
- Daftar, Sekolah. net. (2025). SLB Negeri Kota Gorontalo. <https://Daftarsekolah.Net>.
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas pengaruh penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*.
- Hidayati, N., Rahmawati, D., & Sari, M. (2024). Penggunaan bahasa sederhana dalam pembelajaran siswa berkebutuhan khusus di sekolah inklusif. *Jurnal Pendidikan Khusus Indonesia*, 9(1), 45–53.
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 109–123.
- Kadir, S. A., WDJ Pomalato, S., & Jahja, M. (2018). Pengembangan model pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk siswa SMA/MA kelas X semester genap. *JPs: Jurnal Riset Dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3(1).
- Kemendikbud. (2021). *Statistik sekolah luar biasa tahun ajaran 2020/2021*.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning (3rd ed.)*. Cambridge University Press.
- Mustaji. (2022). *Media pembelajaran inovatif*. Unesa University Press.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.



- Nasution, F., Anggraini, L. Y., & Putri, K. (2022). Pengertian pendidikan, sistem pendidikan sekolah luar biasa, dan jenis-jenis sekolah luar biasa. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 3(2), 422–427.
- Nofiaturrahmah, F. (2018). Problematika anak tunarungu dan cara mengatasinya. *QUALITY*, 6(1), 1–15.
- Pratama, G., & Pamungkas, D. (2018). Kajian visual penggunaan media Gambar yang digunakan untuk pembelajaran sekolah luar biasa tunarungu. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 5(2).
- Purnama, U., & Nurhania. (2024). Analisis sistematis terhadap efektivitas penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran fisika. *Studi Literatur. Jurnal Pendidikan MIPA*.
- Radu, I. (2022). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of Augmented Reality (AR). *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 1201–1225.
- Sudjana, N. (2016). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmawati, S. N. K., & Wagino. (2023). Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang pada anak tunarungu. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 18(2).
- Suparmi, M., Putu Nanci Riastini, & Dewa Gede Firstia Wirabrata. (2024). Investigation of Science Terminology for Grade IV Elementary School Students with Hearing Impairments: A First Step Towards Inclusive Science Education. *International Journal of Elementary Education*, 8(4), 618–623. <https://doi.org/10.23887/ijee.v8i4.91789>
- Supartin, S., Arbie, A., Buhungo, T. J., & Katili, S. (2023). Learning Physics Using a Contextual Teaching and Learning Approach to Children with Physical Impairment. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 8(3), 319. <https://doi.org/10.26737/jipf.v8i3.4102>
- Widyanti, N., & Murtadlo. (2023). Pengaruh media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap hasil belajar mengenal bangun ruang pada siswa tunarungu di SLB Bakti Asih. *Jurnal Pendidikan Khusus*.
- Yuliana, R., Fitriani, S., & Aminah, N. (2023). Pengaruh media visual terhadap pemahaman siswa tunarungu dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Inklusi*, 7(2), 88–96.
- Zaenuri, Z., & Maemonah, M. (2021). Strategi Mnemonic Sebagai Solusi Untuk Pengayaan Kosa Kata Pada Anak Tunarungu Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1825–1833. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1038>

