

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Augmented Reality* (AR)

a. Pengertian *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang memasukkan objek digital berbentuk dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata yang memiliki tiga dimensi, serta menampilkan objek-objek digital tersebut secara langsung, meskipun sistem ini tetap berhubungan erat dengan dunia nyata (Hidayat, 2024). Sejalan dengan pendapat tersebut, (Intan Nabila et al., 2024) menjelaskan bahwa *Augmented Reality* (AR) dapat dikembangkan menjadi multimedia pembelajaran interaktif yang mampu menyajikan objek secara lebih nyata sehingga mendukung proses pembelajaran IPA di sekolah dasar. Selain itu, *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang memadukan lingkungan nyata dengan objek virtual secara langsung, sehingga dapat mendukung pemahaman konsep serta keterlibatan siswa selama proses pembelajaran (Sakdiah et al., 2023).

Dengan demikian, *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang memadukan objek digital dengan lingkungan nyata secara interaktif sehingga dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

b. Karakteristik *Augmented Reality* (AR)

Karakteristik *Augmented Reality* (AR) ditandai dengan kemampuannya dalam menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*, sehingga pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan kedua elemen tersebut secara bersamaan dalam satu tampilan yang terintegrasi. Integrasi ini memungkinkan AR menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif karena objek digital dapat muncul dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan nyata pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa AR memiliki karakteristik utama berupa penggabungan dunia nyata dan dunia virtual secara simultan dalam proses pembelajaran (Li et al., 2024).

Selain itu, AR memiliki karakteristik berupa kemampuan menampilkan objek tiga dimensi yang dapat dieksplorasi secara interaktif oleh pengguna, seperti memutar, memperbesar, dan mengamati detail dari berbagai sudut pandang. Karakteristik ini membantu siswa memahami konsep yang abstrak menjadi lebih konkret karena materi dapat divisualisasikan secara nyata dan dinamis. Dengan demikian, AR berperan sebagai media visual-interaktif yang mendukung peningkatan pemahaman konsep dalam pembelajaran (Sakdiah et al., 2023).

Di samping itu, AR juga memiliki karakteristik interaktif dan fleksibel karena dapat diakses melalui perangkat mobile seperti smartphone atau tablet tanpa memerlukan perangkat khusus yang kompleks. Selain itu, AR juga memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek virtual secara mandiri sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan tidak hanya bersifat satu arah. Hal ini menunjukkan bahwa *Augmented Reality* mampu meningkatkan keterlibatan siswa

dalam proses pembelajaran melalui pengalaman belajar yang lebih dinamis dan berbasis eksplorasi (Khairani & Prodjosantoso, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Augmented Reality (AR) memiliki karakteristik utama berupa kemampuan mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata secara *real-time*, menampilkan visualisasi tiga dimensi yang interaktif, serta dapat diakses secara fleksibel melalui perangkat mobile. Karakteristik tersebut memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran sehingga konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret, pembelajaran lebih menarik, dan keterlibatan siswa dalam proses belajar meningkat. Dengan demikian, penggunaan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, dinamis, dan bermakna.

c. Jenis-jenis Media Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan inovasi teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata secara interaktif. Dalam penerapannya di bidang pendidikan, media AR memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan cara kerja dan teknologi yang digunakan. Menurut berbagai penelitian terbaru, jenis-jenis media *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) *Marker-Based Augmented Reality*

Marker-Based Augmented Reality (AR) merupakan jenis AR yang menggunakan penanda khusus (*marker*) berupa gambar atau pola tertentu untuk memunculkan objek virtual dua dimensi maupun tiga dimensi. Ketika kamera perangkat mendeteksi marker tersebut, sistem akan menampilkan objek digital yang

sesuai. Jenis ini banyak digunakan dalam pembelajaran karena mudah diterapkan dan efektif dalam membantu visualisasi konsep yang bersifat abstrak (Saleh et al., 2024).

2) *Markerless Augmented Reality*

Markerless Augmented Reality (AR) merupakan jenis AR yang tidak memerlukan marker khusus, melainkan memanfaatkan kamera, sensor, dan pengenalan lingkungan untuk menampilkan objek virtual. Jenis ini memberikan fleksibilitas lebih tinggi karena pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan objek virtual yang ditampilkan di lingkungan nyata, meskipun membutuhkan spesifikasi perangkat yang lebih tinggi (Chen et al., 2024).

Dari penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa *Augmented Reality* (AR) terdiri atas dua jenis utama, yaitu *marker-based Augmented Reality* dan *markerless Augmented Reality*. Jenis *marker-based Augmented Reality* menggunakan penanda khusus, misalnya gambar, sebagai acuan untuk menampilkan objek virtual atau pola untuk memunculkan objek virtual, sehingga ketika kamera mendeteksi *marker* tersebut, sistem akan menampilkan objek digital yang sesuai; jenis ini relatif mudah diterapkan serta optimal dalam membantu visualisasi materi pembelajaran yang bersifat abstrak.

Di sisi lain, *markerless Augmented Reality* bekerja tanpa menggunakan penanda khusus, melainkan mengandalkan kamera, sensor, pengenalan lingkungan untuk menampilkan objek virtual di dunia nyata, sehingga menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam penggunaannya, meskipun membutuhkan perangkat dengan spesifikasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, kedua jenis AR tersebut

memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, terutama dalam konteks pembelajaran.

d. Fungsi *Augmented Reality* (AR)

Fungsi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran adalah sebagai media visualisasi yang mampu menghadirkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*, sehingga membantu guru dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Melalui fungsi ini, AR berperan dalam memperjelas konsep yang sulit dijelaskan hanya melalui teks atau gambar dua dimensi, karena siswa dapat melihat representasi objek secara langsung dalam bentuk tiga dimensi yang lebih nyata. Hal ini menunjukkan bahwa AR berfungsi sebagai media bantu dalam meningkatkan pemahaman konsep pembelajaran (Yusa et al., 2023).

Selain itu, AR berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar, seperti mengamati, mengeksplorasi, dan memanipulasi objek virtual yang ditampilkan. Fungsi ini menjadikan pembelajaran lebih berpusat pada siswa (*student-centered learning*), karena siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga mengalami proses pembelajaran secara langsung. Dengan demikian, AR berfungsi untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan imersif (Sakdiah et al., 2023).

Di samping itu, AR juga berfungsi dalam mendukung kualitas hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa karena memberikan kesempatan untuk belajar melalui eksplorasi visual dan pengalaman belajar langsung terhadap objek virtual. Melalui interaksi tersebut, siswa dapat lebih mudah menganalisis konsep, memahami hubungan

antar materi, serta menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Oleh karena itu, AR memiliki fungsi penting dalam mendukung pembelajaran abad ke-21 yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan aktif dalam proses belajar (Graser & Böhm, 2024).

Dari berbagai penjelasan tersebut, AR dapat dipahami sebagai media pembelajaran yang tidak hanya menampilkan materi secara visual, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih nyata melalui integrasi objek virtual dengan lingkungan sebenarnya. Selain membantu memudahkan pemahaman konsep yang abstrak, AR juga mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar melalui kegiatan eksplorasi dan interaksi langsung dengan objek yang ditampilkan. Dengan demikian, penggunaan AR dalam pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan siswa, serta kemampuan berpikir yang lebih kritis dan mandiri dalam memahami materi.

e. Keunggulan *Augmented Reality* (AR)

Dalam bidang pendidikan, *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu media pembelajaran yang menawarkan berbagai keunggulan bagi proses pembelajaran, dimana siswa yang mempelajari suatu topik akan lebih mudah memahami karena mereka bisa membangun objek nyata yang tidak terlihat oleh mata normal. Pemanfaatan AR dalam pengajaran IPA memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan gambaran digital dari struktur Sistem Tata Surya, seperti planet, matahari, satelit, dan orbit dalam format tiga dimensi. Ini tidak hanya membantu siswa memahami gagasan-gagasan yang sulit, tetapi juga meningkatkan pengalaman belajar mereka secara keseluruhan. AR memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan

interaktif, yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara berpikir kritis dalam dunia digital (Sholikhah & Puspitawati Pratiwi, 2025).

Selain itu, *Augmented Reality* (AR) memiliki keunggulan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran karena mampu menghadirkan visualisasi objek tiga dimensi secara real-time yang memungkinkan konsep-konsep abstrak disajikan dalam bentuk yang lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami. AR juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif sehingga siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, tidak hanya sebagai penerima informasi. Dengan demikian, penggunaan AR dalam pembelajaran dapat mendukung pemahaman konsep serta keterlibatan siswa karena materi disajikan yang lebih menarik, kontekstual, dan mudah dipahami (Yusa et al., 2023).

Dengan demikian, *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran berperan sebagai media yang mampu memvisualisasikan objek abstrak menjadi lebih konkret melalui tampilan tiga dimensi secara *real-time*, sehingga materi yang kompleks dengan lebih mudah dipahami oleh siswa. Hal ini karena AR memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi langsung dengan representasi objek virtual, misalnya pada materi Sistem Tata Surya, seperti planet, matahari, satelit, dan orbit dalam format tiga dimensi. Selain itu, AR juga memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif sehingga siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, bukan hanya sebagai penerima informasi. Dengan kondisi tersebut, pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna, sekaligus mendorong peningkatan pemahaman konsep, keterlibatan siswa, serta kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran.

Augmented Reality (AR) memiliki berbagai keunggulan dalam bidang pendidikan, terutama dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pengalaman yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual. AR mampu menghadirkan objek tiga dimensi secara *real-time* sehingga konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat ditampilkan secara lebih konkret dan lebih mudah dipahami oleh siswa, sekaligus meningkatkan keterlibatan belajar dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, penggunaan AR dalam pembelajaran juga terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena siswa didorong untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah melalui eksplorasi visual dan interaktif terhadap suatu konsep (Ardhi Saputri et al., 2024). Lebih lanjut, AR juga mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang lebih fleksibel dan menarik, serta mampu meningkatkan hasil belajar melalui integrasi media digital yang imersif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad 21 (Fatih et al., 2024).

Dengan demikian, *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan merupakan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi bentuk tiga dimensi yang interaktif dan imersif, sehingga memudahkan siswa memahami materi IPAS seperti Sistem Tata Surya yang meliputi planet, matahari, satelit, dan orbit; melalui interaksi langsung dengan objek virtual, AR membantu mendorong keterlibatan siswa serta mendukung pemahaman dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21 berbasis teknologi digital.

f. Kelemahan *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) memiliki keterbatasan utama pada aspek teknis, terutama terkait kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang cukup tinggi agar

sistem dapat berjalan secara optimal. Selain itu, kendala seperti keterlambatan tampilan (lag), kesalahan pelacakan objek, serta ketergantungan pada kualitas kamera dan sensor juga sering menjadi hambatan dalam proses pembelajaran berbasis AR. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi AR masih sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur teknologi yang tersedia di lingkungan pendidikan (Vidak et al., 2024).

Selain itu, penerapan AR dalam pendidikan juga memiliki keterbatasan berupa beban kognitif yang dapat muncul ketika siswa dihadapkan pada visualisasi tiga dimensi yang kompleks. Jika desain media tidak dirancang secara sederhana dan terarah, maka siswa dapat mengalami kesulitan dalam memfokuskan perhatian pada konsep utama karena terlalu banyak informasi visual yang ditampilkan secara bersamaan. Kondisi ini dapat mengurangi tingkat keberhasilan pembelajaran apabila tidak diimbangi dengan desain instruksional yang tepat (Koumpouros, 2024).

Di samping itu, tantangan lain dalam penggunaan *Augmented Reality* (AR) di dunia pendidikan adalah keterbatasan perangkat serta biaya implementasi yang relatif tinggi, karena teknologi ini memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai agar dapat berfungsi secara optimal. Selain itu, kendala seperti keterbatasan akses, kebutuhan pengembangan konten 3D, serta belum meratanya kesiapan infrastruktur di sekolah menjadi faktor yang menghambat penerapan AR secara luas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun AR memiliki potensi besar dalam pembelajaran, implementasinya masih menghadapi tantangan dari aspek teknologi dan ketersediaan sumber daya (Albishri & Blackmore, 2025).

Secara keseluruhan, *Augmented Reality* (AR) memiliki beberapa keterbatasan dalam penerapannya di bidang pendidikan, terutama pada aspek teknis yang berkaitan

dengan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak berspesifikasi tinggi serta ketergantungan pada infrastruktur teknologi yang memadai. Di samping itu, penggunaan AR dapat menimbulkan beban kognitif bagi siswa apabila visualisasi yang ditampilkan terlalu kompleks sehingga mengganggu fokus terhadap konsep utama pembelajaran. Di samping itu, faktor biaya implementasi yang relatif tinggi serta keterbatasan akses dan kesiapan sumber daya di sekolah turut menjadi hambatan dalam penerapan AR secara luas. Oleh karena itu, berbagai keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa penerapan AR dalam pembelajaran perlu direncanakan secara matang agar dapat berjalan lebih optimal.

g. Teknis Penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam Pembelajaran

Teknis penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis dengan memanfaatkan perangkat digital seperti smartphone atau tablet yang dilengkapi kamera serta aplikasi berbasis AR. Pada tahap awal, guru menyiapkan media pembelajaran berupa marker atau objek tertentu seperti gambar, QR code, atau model visual yang telah diintegrasikan dengan materi ajar. Ketika kamera perangkat diarahkan pada *marker* tersebut, sistem akan memunculkan objek tiga dimensi secara real-time yang seolah-olah menyatu dengan lingkungan nyata, sehingga memungkinkan siswa untuk mengamati konsep pembelajaran secara lebih konkret dan menarik. Proses ini sejalan dengan penggunaan AR yang mampu menggabungkan informasi digital dengan dunia nyata untuk menciptakan pengalaman belajar yang imersif (Vidak et al., 2024).

Selanjutnya, dalam proses pembelajaran, siswa melakukan eksplorasi terhadap objek AR yang muncul di layar perangkat mereka. Aktivitas tersebut meliputi

mengamati bentuk, memutar tampilan, memperbesar objek, serta menganalisis informasi yang ditampilkan sesuai dengan materi IPAS yang dipelajari. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menghubungkan hasil visualisasi AR dengan konsep ilmiah yang sedang dipelajari, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif, interaktif, dan berpusat pada siswa. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan AR dapat mendorong interaktivitas dan membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman belajar yang didasarkan pada visualisasi secara langsung (I. R. Ramadhan et al., 2023).

Pada tahap akhir, guru memberikan penguatan materi melalui diskusi, tanya jawab, atau refleksi untuk memastikan siswa mampu memahami konsep yang telah dieksplorasi melalui media AR. Kegiatan ini bertujuan untuk menghubungkan pengalaman visual dengan pemahaman konseptual siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mendalam. Dengan demikian, penerapan AR tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran aktif yang mampu meningkatkan keterlibatan, pemahaman konsep, serta kualitas hasil belajar siswa (Li et al., 2024).

Secara keseluruhan, penerapan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran dilakukan melalui tahapan yang terstruktur mulai dari penyajian media berbasis marker, proses eksplorasi objek tiga dimensi oleh siswa, hingga kegiatan penguatan melalui diskusi dan refleksi. Melalui tahapan tersebut, AR tidak hanya berperan sebagai media visualisasi, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna. Dengan demikian, penggunaan AR membantu siswa memahami konsep

secara lebih konkret, meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran, serta mendukung terciptanya proses belajar yang aktif dan berpusat pada siswa.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dalam menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi bukti yang tersedia, serta menarik kesimpulan secara logis dan rasional untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan ini tidak hanya berfokus pada pemahaman informasi, tetapi juga mencakup keterampilan dalam mengidentifikasi masalah, membandingkan argumen, serta mengambil keputusan secara tepat berdasarkan data yang relevan. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang penting dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 (Novitasari & Aznam, 2024).

Selain itu, kemampuan berpikir kritis dipahami sebagai proses berpikir tingkat tinggi yang mencakup keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri dalam memahami suatu informasi atau fenomena. Dalam pembelajaran, kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mengolah dan menilai kebenaran konsep yang dipelajari secara lebih mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kritis berperan penting dalam meningkatkan kualitas pemahaman konsep siswa dalam proses pembelajaran (Haryanti & Susongko, 2024).

Di samping itu, kemampuan berpikir kritis juga mencakup keterampilan dalam memberikan alasan yang logis, mengajukan pertanyaan yang relevan, serta menyusun alternatif solusi terhadap suatu permasalahan. Kemampuan ini dapat berkembang melalui pembelajaran yang melibatkan aktivitas aktif seperti diskusi, pemecahan

masalah, dan analisis kasus sehingga siswa mampu membangun pola pikir yang lebih sistematis dan reflektif. Oleh karena itu, berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi yang sangat penting dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar (Nale et al., 2023).

Secara keseluruhan, kemampuan berpikir kritis dapat dipahami sebagai keterampilan penting yang memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan secara logis dalam memecahkan masalah. Kemampuan ini tidak hanya membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam, tetapi juga melatih mereka untuk berpikir lebih sistematis, mengajukan pertanyaan yang tepat, dan mencari solusi yang relevan. Dengan demikian, berpikir kritis perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran agar siswa dapat menghadapi berbagai tantangan secara lebih rasional dan terarah.

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan penelitian (P. P. Sari et al., 2025), kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dapat diukur melalui beberapa indikator, yaitu menganalisis informasi, mengidentifikasi masalah, merumuskan gagasan, dan menarik kesimpulan. Indikator tersebut dipilih karena lebih sederhana, mudah dipahami, serta dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan instrumen penelitian.

- 1) Menganalisis informasi atau permasalahan merupakan kemampuan siswa dalam menguraikan informasi yang diperoleh serta memahami hubungan antar konsep dalam suatu permasalahan. Pada tahap ini, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi bagian-bagian penting dari suatu fenomena serta memahami keterkaitan antar informasi yang ada.

- 2) Mengidentifikasi masalah merupakan kemampuan siswa dalam mengenali dan menentukan inti permasalahan dari suatu situasi yang diberikan. Kemampuan ini membantu siswa dalam memahami apa yang sebenarnya menjadi persoalan sehingga dapat menentukan langkah penyelesaian yang tepat.
- 3) Merumuskan gagasan atau solusi merupakan kemampuan siswa dalam menyusun ide atau jawaban berdasarkan permasalahan yang telah dianalisis. Pada tahap ini, siswa diharapkan mampu memberikan solusi yang logis dan sesuai dengan informasi yang diperoleh.
- 4) Menarik kesimpulan merupakan kemampuan siswa dalam menyimpulkan hasil pemikiran berdasarkan informasi atau data yang telah dianalisis. Siswa diharapkan mampu membuat kesimpulan yang logis dan sesuai dengan fakta yang tersedia.

Kemampuan berpikir kritis tersebut perlu didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang sesuai agar dapat berkembang secara optimal. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *Augmented Reality* (AR), karena mampu menghadirkan objek dalam bentuk visual yang interaktif. Dalam pembelajaran IPAS, khususnya pada materi Sistem Tata Surya yang bersifat abstrak, AR dapat membantu siswa dalam memahami konsep melalui visualisasi objek tiga dimensi.

Dengan adanya visualisasi tersebut, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terdorong untuk menganalisis, mengidentifikasi permasalahan, merumuskan gagasan, serta menarik kesimpulan dari fenomena yang diamati. Oleh karena itu, penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran IPAS diharapkan dapat mendukung keterlibatan siswa sekaligus memfasilitasi kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara penerapan *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem Tata Surya di kelas VI sekolah dasar.

a. Kemampuan Berpikir Kritis pada *Augmented Reality* (AR)

Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan keterampilan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah melalui pengalaman belajar yang melibatkan visualisasi objek virtual secara langsung. Penggunaan AR memungkinkan siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mengamati dan menginterpretasikan konsep melalui objek tiga dimensi yang ditampilkan secara real-time, sehingga proses berpikir menjadi lebih aktif dan terarah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena siswa dilatih untuk menghubungkan informasi visual dengan konsep ilmiah yang sedang dipelajari (Angraini et al., 2023).

Selain itu, pembelajaran berbasis AR memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi mandiri terhadap objek virtual, seperti mengamati detail, memutar tampilan, dan memperbesar objek sesuai kebutuhan analisis. Aktivitas ini mendorong siswa untuk melakukan proses analisis dan evaluasi secara lebih mendalam, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dapat berkembang secara optimal. AR juga menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan berbasis pemecahan masalah yang terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Sormin & Pasaribu, 2023).

Di samping itu, penggunaan AR dalam pembelajaran membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir reflektif melalui diskusi dan penarikan kesimpulan setelah proses eksplorasi. Dengan pengalaman belajar yang imersif, siswa dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep teoritis, mengevaluasi informasi, serta menyusun solusi secara logis dan sistematis. Dengan demikian, AR tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga sebagai sarana yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fendi et al., 2021).

Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan mengamati, menganalisis, dan mengevaluasi objek virtual secara langsung. Melalui pengalaman belajar yang interaktif dan imersif, siswa tidak hanya memahami konsep secara lebih konkret, tetapi juga terdorong untuk berpikir lebih aktif, sistematis, dan reflektif dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, AR berperan penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran yang lebih bermakna dan berbasis eksplorasi.

3. IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial)

a. Pengertian IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial)

Pendidikan di sekolah dasar mencakup beberapa mata pelajaran, salah satunya adalah IPAS. IPAS merupakan gabungan dari IPA dan IPS. Dalam pembelajaran IPAS, siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal konsep, tetapi juga memahami hubungan antara berbagai fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Kurikulum merdeka merupakan integrasi antara mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi satu mata pelajaran baru yakni Ilmu Pengetahuan

Alam dan Sosial (IPAS) di tingkat sekolah dasar. Penggabungan ini didasari oleh pemahaman bahwa anak-anak sekolah dasar cenderung melihat segala sesuatu secara menyeluruh dan terhubung. Dengan penggabungan mata pelajaran IPA dan IPS ini, diharapkan dapat mendorong siswa untuk lebih mampu mengelola lingkungan alam serta sosial sebagai satu kesatuan (Prasetyo, 2025).

Selain itu, Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan mata pelajaran dalam Kurikulum Merdeka yang mengintegrasikan konsep IPA dan IPS untuk memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh kepada peserta didik tentang fenomena alam dan sosial di lingkungan sekitarnya. IPAS dirancang agar siswa mampu memahami keterkaitan antara peristiwa alam dan sosial secara kontekstual, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan dekat dengan kehidupan sehari-hari (W. Ramadhan, 2023).

Selain itu, IPAS juga dipahami sebagai mata pelajaran yang bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan untuk memahami berbagai fenomena kompleks secara holistik melalui pendekatan ilmiah. Pembelajaran IPAS menekankan pada pengembangan kemampuan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, serta mengaitkan konsep IPA dan IPS dalam satu kesatuan pembelajaran yang terpadu. Dengan demikian, IPAS tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir dan pemahaman yang utuh terhadap lingkungan (Nikmah et al., 2024).

Secara keseluruhan, IPAS di sekolah dasar merupakan mata pelajaran hasil integrasi IPA dan IPS dalam Kurikulum Merdeka yang dirancang untuk membantu siswa memahami fenomena alam dan sosial secara terpadu. Pembelajaran IPAS tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan mengaitkan

berbagai peristiwa di lingkungan sekitar secara kontekstual dan bermakna. Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan mampu mengembangkan pemahaman yang utuh sekaligus keterampilan berpikir ilmiah dalam melihat keterkaitan antara aspek alam dan sosial dalam kehidupan sehari-hari.

b. Tujuan Mata Pelajaran IPAS

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan mata pelajaran dalam Kurikulum Merdeka yang bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik mengenai keterkaitan antara fenomena alam dan sosial secara terpadu dan kontekstual. IPAS dirancang agar siswa mampu memahami konsep IPA dan IPS secara utuh sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, IPAS juga bertujuan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains dan sosial melalui proses pembelajaran yang melibatkan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, dan menarik kesimpulan (Surul & Septiliana, 2023).

Selain itu, IPAS juga dipahami sebagai mata pelajaran yang bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan untuk memahami berbagai fenomena kompleks secara holistik melalui pendekatan ilmiah. Pembelajaran IPAS menekankan pada pengembangan kemampuan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, serta mengaitkan konsep IPA dan IPS dalam satu kesatuan pembelajaran yang terpadu. Dengan demikian, IPAS tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir dan pemahaman yang utuh terhadap lingkungan (Nikmah et al., 2024).

Di samping itu, IPAS juga bertujuan untuk membentuk karakter ilmiah, rasa ingin tahu, serta kepedulian terhadap lingkungan alam dan sosial pada peserta didik. Melalui pembelajaran yang terintegrasi, siswa diharapkan mampu menghubungkan konsep IPA dan IPS dengan kehidupan nyata sehingga dapat memahami fenomena secara lebih menyeluruh. IPAS juga mendorong peserta didik untuk

mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bertanggung jawab, dan mampu mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki, sehingga kompetensi yang terbentuk tidak hanya mencakup aspek pengetahuan, tetapi juga sikap dan keterampilan (W. Ramadhan, 2023).

Dengan demikian, IPAS dalam Kurikulum Merdeka bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pemahaman yang utuh dan terpadu mengenai keterkaitan fenomena alam dan sosial dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran yang kontekstual dan berbasis proses ilmiah, IPAS tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan literasi sains, keterampilan berpikir, serta kemampuan mengamati, menalar, dan menyimpulkan. Selain itu, IPAS juga berperan dalam membentuk karakter ilmiah, rasa ingin tahu, kepedulian lingkungan, serta kemampuan berpikir kritis dan pengambilan keputusan yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata.

c. Sistem Tata Surya

Sistem Tata Surya merupakan kumpulan benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat, serta planet-planet, satelit alami, asteroid, komet, dan meteoroid yang bergerak mengelilinginya karena gaya gravitasi. Matahari memiliki peran sebagai sumber energi utama yang menjaga kestabilan orbit seluruh anggota Tata Surya. Dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar, materi Sistem Tata Surya sangat penting karena membantu siswa memahami konsep dasar tentang benda-benda langit yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga membutuhkan media visualisasi untuk memperjelas pemahaman konsep tersebut (Susilaningih et al., 2023).

Selain itu, Sistem Tata Surya juga dipahami sebagai suatu sistem dinamis yang terdiri dari berbagai benda langit yang saling berinteraksi melalui gaya gravitasi. Setiap planet memiliki lintasan orbitnya masing-masing yang mengelilingi Matahari dengan periode waktu yang berbeda. Pemahaman mengenai sistem tata surya menjadi lebih optimal apabila disajikan melalui media pembelajaran interaktif seperti *Augmented Reality* atau multimedia, karena dapat membantu siswa memvisualisasikan susunan dan pergerakan planet secara lebih konkret dan menarik (Widiati et al., 2023).

Tata Surya adalah sistem yang menempatkan Matahari sebagai pusat yang dikelilingi oleh berbagai objek langit yang terikat oleh gaya gravitasinya, seperti planet, asteroid, komet, meteoroid, dan satelit. Matahari merupakan bintang di galaksi Bima Sakti yang tersusun atas gas dan memancarkan cahaya, dengan suhu permukaan sekitar 6.000 derajat Celsius dan inti mencapai 15–20 juta derajat Celsius. Planet-planet dalam Tata Surya terdiri atas Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, di mana planet yang lebih dekat dengan Matahari memiliki waktu revolusi lebih singkat karena pengaruh gaya gravitasi Matahari dalam menjaga kestabilan sistem Tata Surya (Zyen et al., 2023).

Berdasarkan penjelasan tersebut, sistem Tata Surya adalah suatu kesatuan kosmik yang terdiri dari Matahari sebagai pusat dan berbagai objek seperti planet, satelit, asteroid, meteoroid, dan komet yang bergerak di sekitarnya. Pemahaman tentang struktur dan pergerakan benda-benda langit ini membantu siswa mengerti hubungan antar objek dalam Tata Surya secara lebih nyata dan menyeluruh.

Dengan demikian, materi Sistem Tata Surya tidak hanya bertujuan memberikan informasi faktual tentang struktur dan sifat objek di angkasa, tetapi juga diarahkan pada hasil pembelajaran yang lebih menyeluruh. Dalam pembelajaran IPAS, siswa diharapkan mampu mengenali bagian-bagian Tata Surya, menjelaskan fungsi Matahari sebagai pusat sistem, serta menguraikan urutan planet berdasarkan jaraknya dari Matahari. Selain itu, siswa juga memahami konsep rotasi dan revolusi, keterkaitan gaya gravitasi dengan pergerakan planet, serta menganalisis fenomena sederhana dalam dinamika Tata Surya. Dari aspek keterampilan, siswa dapat menyajikan kembali informasi melalui model, gambar, atau media visual. Dengan demikian, pembelajaran Tata Surya tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga mengembangkan berpikir kritis, pemahaman ilmiah, dan keterampilan representasi visual.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada pembelajaran IPAS serta kemampuan berpikir kritis siswa telah banyak dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Pamorti, Winarno, dan Suryandari (2024) mengkaji efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi IPAS di sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional, karena siswa dapat mengamati objek secara visual dan interaktif. Temuan ini relevan dengan penelitian yang dilakukan karena sama-sama meneliti pengaruh AR terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi IPAS, khususnya materi Sistem Tata Surya (Pamorti et al., 2024).

Selain itu, ada juga penelitian oleh Sari dan Widiyono (2025) mengkaji penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi IPAS di sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan terhadap objek virtual yang ditampilkan. Selain itu, pembelajaran menjadi lebih interaktif dan membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak seperti Sistem Tata Surya. Relevansi penelitian ini dengan penelitian penelitian sebelumnya terletak pada penerapan media AR sebagai media pembelajaran IPAS yang dikaji kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Sistem Tata Surya kelas VI SD (A. Y. Sari & Widiyono, 2025).

Kemudian, penelitian oleh Frastriwi dan Mintohari (2025) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis AR dalam pembelajaran IPAS mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan berdasarkan hasil N-Gain. Siswa lebih aktif dalam memahami konsep abstrak melalui visualisasi digital interaktif. Penelitian ini relevan karena sama-sama menggunakan AR dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Wardha & Frastriwi, 2025).

Lalu, terdapat penelitian oleh Kisworo et al. (2024) menunjukkan bahwa model *Discovery-Inquiry* dalam pembelajaran IPAS mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Siswa menjadi lebih aktif dalam menemukan konsep pembelajaran. Penelitian ini relevan sebagai pembandingan karena sama-sama menekankan peningkatan berpikir kritis meskipun tanpa AR (N. K. P. Sari et al., 2024).

Selanjutnya, penelitian oleh Ulinuha et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis teknologi pada pembelajaran IPA/IPAS berpengaruh signifikan terhadap

kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran berbasis teknologi membuat siswa lebih aktif dalam menganalisis informasi dan memahami konsep abstrak secara lebih mendalam (Ulinuha et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Herawati, Cahyani, dan Syafruddin (2025) menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional untuk menganalisis hubungan kemampuan berpikir kritis dengan literasi digital dan literasi numerasi siswa sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan literasi digital siswa. Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan terletak pada penggunaan pendekatan kuantitatif korelasional serta fokus kajian hubungan antarvariabel yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yang digunakan, yaitu literasi digital, sedangkan penelitian ini menggunakan penerapan AR (Herawati et al., 2024).

Dan penelitian terakhir oleh Ovita et al. (2024) mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Assessment as Learning* (AaL) pada pembelajaran IPAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis AaL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui aktivitas refleksi dan evaluasi mandiri. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu sama-sama berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran IPAS, namun berbeda pada media yang digunakan (Navis & Kaltsum, 2021).

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *Augmented Reality* (AR), memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar serta berpotensi mendukung

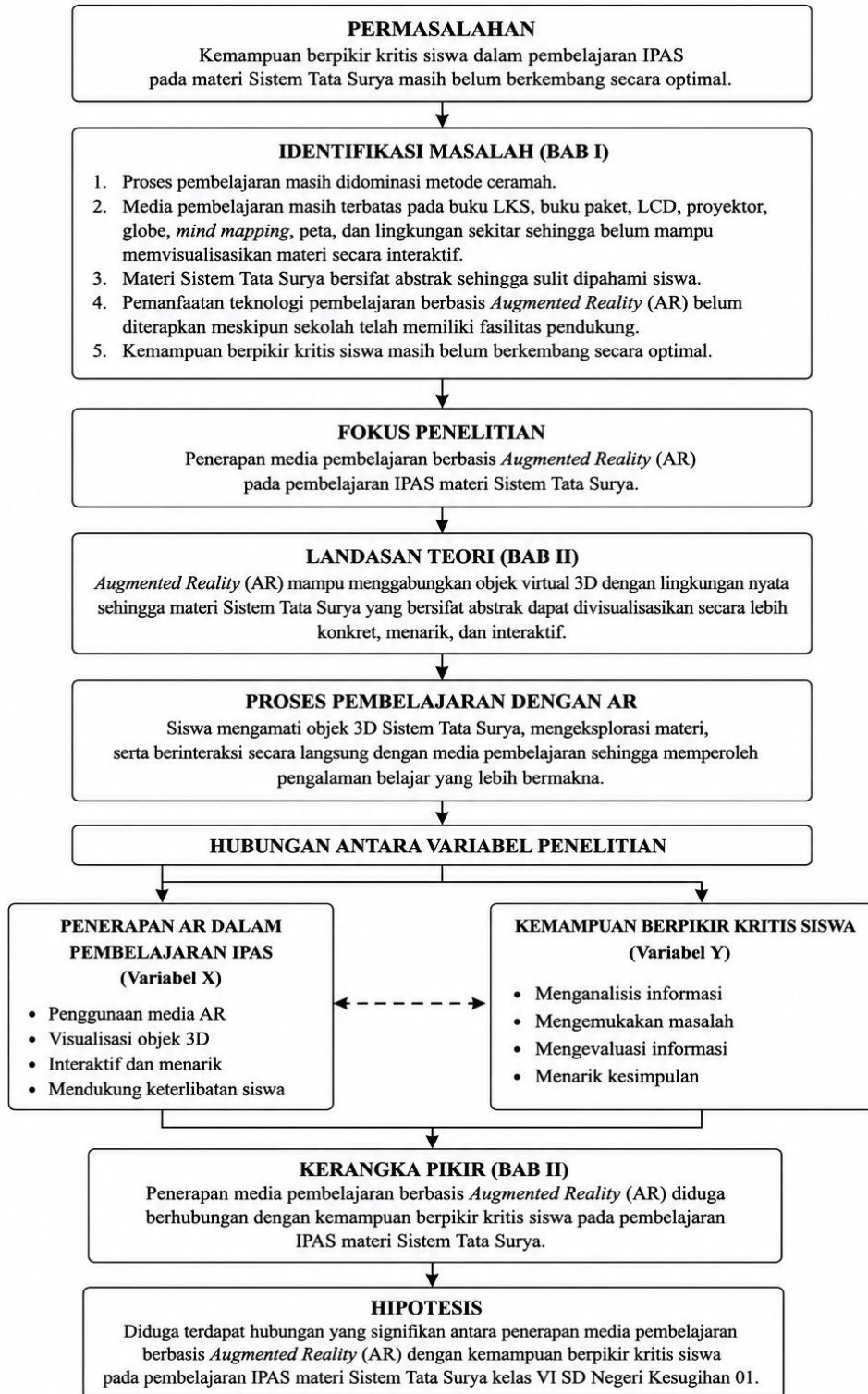
berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian korelasional juga menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memiliki hubungan dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan antara penerapan AR dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPAS materi Sistem Tata Surya di kelas VI sekolah dasar masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara penerapan *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI SD Negeri Kesugihan 01 yang terletak di Kabupaten Cilacap.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir dalam penelitian ini berawal dari permasalahan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPAS masih belum optimal. Kondisi tersebut berkaitan dengan proses pembelajaran yang masih didominasi oleh penyampaian materi melalui metode ceramah serta keterbatasan media pembelajaran dalam menghadirkan gambaran materi Sistem Tata Surya secara lebih nyata, serta belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR).

Penelitian ini berfokus pada penerapan AR dalam pembelajaran IPAS materi Sistem Tata Surya. Berdasarkan kajian teori, AR mampu menghadirkan objek virtual tiga dimensi yang dipadukan dengan dunia nyata sehingga materi Sistem Tata Surya yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan secara lebih konkret, menarik, dan mudah dipahami. Penggunaan AR memungkinkan siswa lebih aktif mengamati, mengeksplorasi, dan menganalisis materi sehingga diduga berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan kerangka berpikir tersebut, penelitian ini mengkaji hubungan antara penerapan media pembelajaran berbasis AR sebagai variabel X dengan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai variabel Y. Oleh karena itu, hipotesis penelitian ini adalah diduga terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPAS materi Sistem Tata Surya kelas VI di SD Negeri Kesugihan 01.



D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang masih memerlukan pembuktian melalui pengumpulan dan analisis data. Berdasarkan kerangka pikir yang telah diuraikan, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

H_0 (Hipotesis nol):

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPAS materi Sistem Tata Surya kelas VI SD Negeri Kesugihan 01.

H_1 (Hipotesis alternatif):

Terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPAS materi Sistem Tata Surya kelas VI SD Negeri Kesugihan 01.