

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

Teori Konstruktivisme

1. Pengertian Teori Konstruktivisme Lev Vygotsky

Teori konstruktivisme yang dikembangkan Lev S. Vygotsky, dikenal juga sebagai teori sosiokultural, menekankan bahwa proses belajar seseorang dibentuk melalui interaksi sosial, budaya, dan bahasa. Menurut Vygotsky, pengetahuan tidak semata-mata ditransfer dari guru kepada siswa, melainkan dikonstruksi bersama melalui aktivitas sosial. Dengan demikian, pembelajaran adalah proses dialogis yang dipengaruhi oleh konteks sosial dan budaya di mana individu berada (Vygotsky, 1978).

Secara konseptual, teori konstruktivisme Vygotsky memiliki tiga elemen pokok:

a. Zone of Proximal Development (ZPD)

ZPD adalah rentang perkembangan yang menggambarkan jarak antara apa yang dapat dilakukan siswa secara mandiri (kemampuan aktual) dengan apa yang dapat mereka capai dengan bantuan pihak lain yang lebih ahli (kemampuan potensial).

b. Scaffolding (Perancah)

Scaffolding merujuk pada bantuan sementara yang diberikan guru atau teman sebaya untuk mendukung siswa dalam menyelesaikan tugas. Bantuan ini secara bertahap dikurangi seiring dengan meningkatnya kemandirian siswa.

c. Bahasa sebagai Alat Mediasi

Bahasa tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi, tetapi juga sebagai instrumen berpikir. Melalui dialog, diskusi, dan refleksi, siswa dapat menginternalisasi konsep-konsep baru dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Konseptualisasi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika guru berperan sebagai fasilitator yang menyediakan dukungan, memediasi interaksi, dan menciptakan konteks sosial yang memungkinkan siswa mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri (Dongyu et al., 2013).

Dalam penelitian ini, teori konstruktivisme Vygotsky dioperasionalkan sebagai kerangka pedagogis yang mendasari penerapan model *Project Based Learning* berbantuan media *Augmented Reality*. Indikator operasional mencakup:

1. **Penerapan ZPD** → Guru memberikan tantangan belajar yang berada sedikit di atas kemampuan aktual siswa, kemudian memfasilitasi mereka melalui diskusi, eksperimen, dan proyek berbasis teknologi AR.
2. **Scaffolding dalam Pembelajaran** → Guru menyediakan dukungan berupa panduan, instruksi, maupun media AR yang membantu siswa memahami materi IPAS. Seiring berjalannya waktu, dukungan ini dikurangi hingga siswa dapat bekerja mandiri.
3. **Interaksi Sosial dan Kolaborasi** → Aktivitas proyek mendorong siswa bekerja dalam kelompok, bertukar ide, serta menggunakan bahasa untuk mengonstruksi pengetahuan bersama.

4. Mediasi Teknologi sebagai Artefak Budaya → Media AR digunakan sebagai alat bantu visual dan interaktif yang berfungsi sebagai mediasi pengetahuan. Teknologi ini memungkinkan siswa menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret, sesuai dengan prinsip konstruktivis (Fanchamps et al., 2024).

Dengan demikian, teori konstruktivisme Vygotsky bukan hanya dipahami secara konseptual sebagai teori belajar berbasis interaksi sosial, tetapi juga secara operasional dalam bentuk strategi pembelajaran berbasis proyek dengan dukungan teknologi yang mendorong kemandirian dan berpikir kritis siswa.

Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

1. Pengertian Project Based Learning (PjBL)

Adanya kurikulum 13, menekankan cara belajar yang difokuskan pada para siswa (*student centered*), diantaranya adalah satu di antara model pembelajaran *Project based learning* yang cenderung memberi kesempatan kepada sistem belajar yang berfokus pada siswa, cenderung kolaboratif, yang mana para siswa berperan aktif dalam menuntaskan berbagai proyek dengan sendirinya maupun bersama timnya yang tentunya hal tersebut mampu menjadikan berbagai persoalan cenderung sederhana. Sebagaimana pandangan Landorf & Wadley (2022) yang mengemukakan bahwasannya belajar mengajar harus berpusat pada pengalaman yang relevan dengan kehidupan nyata siswa. Landorf & Wadley menekankan bahwasannya para siswa seharusnya aktif terlibat saat tahap belajar melalui proyek, yang

memungkinkan mereka untuk memecahkan masalah nyata. Pembelajaran seharusnya mencakup partisipasi aktif dalam aktivitas yang relevan dan relevan dengan dunia nyata, bukan hanya mendapatkan informasi. Pendidikan yang baik harus menggabungkan pengalaman langsung dengan refleksi kritis. Ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, menghubungkan teori dengan praktik, dan mengeksplorasi konsep secara menyeluruh. Hanya saja *Project based learning* ini jarang digunakan. Menurut Sugianto (2022), model pembelajaran *Project based learning* meliputi cara belajar dengan proyek praktik pada keseharian mengacu pada tingginya semangat, ada hal yang hendak ditanyakan, tugas maupun merangsang masalah dalam melatih pemahaman keilmuan dan keterampilan yang dilatih bekerja sama saat menyelesaikan persoalan. Pada situasi belajar yang seperti ini, pelajar dianjurkan mampu nyai tingkat kemandirian yang tinggi (*self-regulated learning*) sekaligus menjadi modal awam saat belajar dengan cara yang terstruktur. Widodo et al (2024) menjelaskan bahwasannya *project based learning* berfokus pada pendidikan yang memberi kesempatan pada sistem belajar yang mengacu pada siswa, ikut serta maupun menjadikan berbagai persoalan cenderung sederhana, cara mengajar yang ampuh guna menambah keilmuan beserta kreativitas siswa. Dari & Taufina (2021) menjelaskan bahwa model proyek sebagai suatu bahan ajar yang disajikan pada para siswa yang berfokus pada permasalahan berikutnya untuk didiskusikan melalui beragam aspek yang saling berkaitan hingga didapatkan penyelesaian yang mengakar, menyeluruh, serta mengandung makna.

Cara tersebut memberi peluang kepada para siswa dalam mengkaji sebuah permasalahan melalui penilaian para siswa yang berdasar pada minat beserta bakat yang membuat para siswa terpancing ikut serta maupun merasa senang dengan teknik belajar yang ditumbuhkan berlandas pada *project based learning*. Nida Winarti et al (2022) menjelaskan bahwasannya cara belajar yang berlandas pada upaya yang menjadikan proyek layaknya kegiatan belajar yang berguna dalam meraih keahlian bersikap, menambah keilmuan, maupun wawasan. Cara belajar yang demikian sekaligus menjadi opsi lain dari teknik belajar yang cenderung mengacu pada penjabaran dari guru. Dalam arti yang lebih jelas, teknik belajar ini berpusat pada kegiatan para siswa yang bisa menciptakan produk yang berguna. Teknik belajar yang berlandas pada proyek, juga dikenal sebagai pembelajaran berbasis proyek, adalah jenis pembelajaran kooperatif di mana siswa bekerja sama untuk membuat proyek tertentu sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran agar mereka dapat mencapai masalah pembelajaran individu (Aziz & Nurachadijat, 2023).

Melalui teknik belajar yang berfokus pada para siswa (*Student Centered Learning*), guru yang mendidik mempunyai tanggung jawab yang begitu krusial. Maksudnya, pengajar seharusnya bisa memposisikan diri sebagai fasilitator dan teman (*partner*) belajar bagi siswanya. Oleh karena itu, pendidik dituntut memiliki inovasi dan kreativitas tinggi untuk mendesain model pembelajaran yang menarik, menghibur, dan menasah nalar kritis (*critical thinking*) siswa. Ada beragam teknik belajar yang bisa didesain dan diterapkan pengajar, sehingga proses belajar menjadi efektif dan menarik.

Satu di antaranya yakni belajar mengajar yang berlandas pada proyek (*Project-Based Learning*).

Berbasis pada sejumlah definisi dari para pakar yang telah disebutkan, dapat dirangkum bahwa pendekatan belajar *Project-Based Learning* merupakan metode dalam belajar mengajar yang mengacu ke para siswa, dimulai dengan suatu konteks permasalahan, lalu dilanjutkan dengan penyelidikan agar siswa mendapatkan wawasan baru melalui kegiatan nyata dalam proses pembelajaran, serta mampu menciptakan sebuah proyek untuk mencapai kemampuan aspek afektif, intelektual, dan keterampilan motorik. Melalui kerangka pembelajaran yang berfokus pada siswa, peran pendidik menjadi sangat penting. Pendidik harus berperan sebagai fasilitator dan mitra belajar, dimana inovasi dan kreativitas dalam mendesain model pembelajaran menjadi kunci untuk menarik minat siswa serta mengembangkan nalar kritis mereka. Cara belajar *Project Based Learning* tidak hanya memberi pengalaman praktis bagi siswa, tetapi juga memungkinkan mereka untuk meraih keahlian pada hal kognitif, afektif, juga psikomotorik. Proyek ini menciptakan suatu hasil yang berbentuk laporan tertulis, presentasi, atau rekomendasi, yang mencerminkan proses belajar yang menyeluruh dan berharga. Proyek itu menghasilkan sebuah produk misal laporan yang dihimpun dengan lisan maupun tertulis, melalui presentasi, maupun rekomendasi.

2. Karakteristik Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

Menurut Efstratia, (2014) Model pembelajaran *Project based learning* memiliki ciri sebagaimana di bawah ini:

1) Pembelajaran Berbasis Pengalaman (*Experiential Learning*)

Dewey berpendapat bahwa siswa belajar melalui pengalaman langsung dan refleksi atas pengalaman tersebut. Proyek yang melibatkan siswa dalam kegiatan praktis dan nyata memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara menyeluruh.

2) Inkuiri dan Pemecahan Masalah (*Inquiry and Problem Solving*)

PjBL menggunakan pemikiran kritis, analisis, dan sintesis data untuk mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan dan penelitian untuk memecahkan masalah dunia nyata.

3) Belajar dalam Lingkungan yang nyata

Pembelajaran kontekstual membantu siswa melihat hubungan antara apa yang mereka pelajari di sekolah dan dunia di luar sekolah. Proyek PjBL harus relevan dengan kehidupan nyata siswa.

4) Kolaborasi dan Interaksi Sosial

Dewey menekankan bahwa interaksi sosial sangat penting untuk pembelajaran. PjBL sering melibatkan kerja kelompok, di mana siswa bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama, belajar dari satu sama lain, dan meningkatkan keterampilan sosial mereka.

Berbasis pada uraian tersebut jelas bahwasannya model pembelajaran PjBL (*Project based learning*) berkarakteristik pengajar memberi problem yang wajib dicari penyelesaiannya oleh para siswa, lalu para siswa wajib menggambarkan fase serta konteks kerja dalam menyusun jalan keluar dari persoalan yang ada. Adapun para siswa ditekankan dalam berkolaborasi dalam mencari penyelesaian atas persoalan yang hendak dituntaskan, yang

mana dalam hal ini para siswa bisa menghasilkan suatu produk yang jelas bermanfaat.

Pai et al (2025) menyatakan bahwa dalam belajar *project based learning* mempunyai sejumlah ciri khas di antaranya (1) Siswa mulai menarik putusan pada rangka kerja yang sudah ditetapkan; (2) Siswa berupaya menangani suatu persoalan maupun hambatan yang tak terdapat sebuah respons yang menentu ; (3) Siswa berperan dalam menyusun langkah yang hendak dijalani saat mencari penyelesaian; (4) Siswa dituntut agar berpikir mendalam, menuntaskan permasalahan, berperan, serta senantiasa mencoba beragam wujud komunikasi; (5) Siswa memiliki tanggung jawab dalam mencari juga manajemen data yang dikumpulkan secara mandiri; (6) Berbagai ahli di sektor yang berkenaan dengan proyek kerap diundang sebagai guru tamu di berbagai sesi yang ditentukan agar bisa memberi arahan untuk para siswa; (7) Perbaikan dijalankan secara berkala sepanjang dijalankannya proyek; (8) Siswa umumnya menjalankan perenungan pada berbagai hal yang pernah mereka jalankan; (9) Hasil akhir dari proyek (tidak selalu berwujud benda fisik, namun dapat berbentuk presentasi, pertunjukan teater, serta sebagainya) disampaikan kepada khalayak luas (artinya tidak hanya kepada pendidik, tetapi juga bisa kepada tim pengajar, wali siswa, dan lain sebagainya) serta dinilai mutu hasilnya; (10) Di dalam ruang pembelajaran diciptakan lingkungan yang sarat dengan sikap saling menghargai terhadap kekeliruan serta perubahan, dan mendorong munculnya tanggapan dan penyempurnaan.

Arisanti et al (2016) menuliskan karakteristik PjBL, yaitu (1) para

siswa membuat putusan maupun rangka kerja; (2) ada persoalan yang penanganannya belum ditetapkan; (3) para siswa menyusun langkah dalam meraih hasil; (4) para siswa memiliki tanggung jawab agar bisa mendapat serta manajemen data yang dihimpun; (5) para siswa menjalankan perbaikan secara berkala; (6) para siswa menjalankan kembali pekerjaan mereka dengan terorganisi (7) produk menjadi hasil akhir yang kemudian akan diperbaiki mutunya; (8) kelas mempunyai suasana yang memberi keterbukaan pada adanya perubahan maupun kesalahan.

3. Langkah-langkah Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning)

Dyah et al (2025) menjelaskan bahwa diantara model pembelajaran PjBL (*Project based learning*) yakni:

- 1) Menyediakan hal yang hendak ditanyakan serta memberi tugas proyek. Fase demikian sekaligus menjadi permulaan supaya para siswa bisa mengobservasi secara mendalam terhadap berbagai hal yang hendak ditanyakan dari peristiwa yang adab. Menggambar strategi proyek layaknya langkah aktual dalam merespons pertanyaan, lalu dirancang sebuah strategi proyek dengan cara mencoba.
- 2) Merancang jadwal layaknya tahapan yang aktual dari suatu proyek. Penyusunan jadwal begitu krusial supaya proyek yang dijalankan selaras dengan waktu yang disediakan serta berdasar pada target.
- 3) Mengendalikan aktivitas serta pengembangan proyek. Para siswa memperbaiki proyek yang dijalankan.

Berbagai langkah dalam menerapkan model pembelajaran PjBL (*Project based learning*) mengacu pada pandangan modul (Tibahary, 2018).

Berbagai langkah model pembelajaran PjBL (*Project based learning*)

yakni:

1) Penetapan pertanyaan yang dasar

Waktu belajar akan diawali dengan hal yang ditanyakan yakni pertanyaan yang bisa memberi tugas kepada para siswa agar senantiasa menjalankan kegiatan. Bahan tugas berdasar pada realitas yang berkaitan dengan para siswa serta diawali dengan penelitian yang lebih dalam.

2) Menggambar strategi proyek

Strategi dijalankan dengan cara bekerja sama antar pengajar juga siswa, yang mana para siswa diharapkan ada perasaan “memiliki” pada proyek yang dijalankan. Strategi mengandung berbagai peraturan, penetapan kegiatan yang bisa menyokong pertanyaan yang krusial, melalui pengumpulan beberapa subjek, juga memahami peralatan maupun bahan yang bisa dipakai dalam menuntaskan proyek.

3) Merancang jadwal

Pengajar maupun siswa bekerja sama dalam merancang jadwal kegiatan agar proyek bisa terselesaikan. Kegiatan di tahapan ini misal menyusun *timeline* (alokasi waktu) guna menuntaskan proyek, memutuskan *deadline* (batas waktu akhir) penuntasan proyek, mendorong para siswa supaya merancang teknik baru, mengarahkan para murid saat mereka menyusun teknik yang tak berkaitan dengan proyek, serta meminta para siswa agar menulis penjabaran maupun alasan memilih proyek.

Berbagai langkah sistem belajar dalam *Project based learning* (PjBL) seperti yang diungkapkan *The George Lucas Educational Foundation* Wahyu (2016) terbagi menjadi :

1) *Start With the Essential Question*

Belajar diawali dengan pertanyaan yang krusial yakni pertanyaan yang bisa memberi tugas kepada para siswa dalam menjalankan sebuah kegiatan. Menentukan bahan diskusi yang selaras dengan realitas kehidupan serta diawali dengan suatu pemeriksaan yang mengakar. Pendidik berupaya supaya bahan diskusi yang ditetapkan berkaitan bagi para siswa.

2) *Design a Plan for the Project*

Strategi dijalankan dengan bekerja sama antar pendidik dan siswa, yang mana siswa diharapkan ada perasaan “memiliki” proyek yang dijalankan. Strategi mengandung hal yang berkaitan dengan peraturan, penetapan kegiatan yang bisa menyokong pertanyaan yang krusial, melalui penggabungan beragam subjek, maupun memahami berbagai peralatan maupun bahan yang bisa dimanfaatkan guna menuntaskan proyek.

3) *Create a Schedule*

Pendidik maupun siswa bekerja sama dalam merancang jadwal kegiatan agar bisa menuntaskan proyek proyek. Kegiatan di tahapan ini misal merancang *timeline* guna menuntaskan proyek, menetapkan *deadline* dalam menuntaskan proyek, membawa para siswa supaya merancang teknik baru, mengarahkan para siswa saat

mereka menyusun teknik yang tak berkaitan dengan proyek, serta meminta para siswa agar menulis penjabaran atau alasan yang berkaitan dengan penetapan sebuah teknik.

Berdasarkan langkah system belajar dalam *Project Based Learning* (PjBL) seperti yang diungkapkan *The George Lucas Education Foundation*, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang didasarkan pada proyek dimulai dengan pertanyaan yang dapat memberikan tugas kepada siswa untuk melakukan aktivitas. Pertanyaan-pertanyaan ini harus berkaitan dengan masalah yang mungkin dihadapi oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Dibentuklah kelompok kecil berdasarkan permasalahan yang ada. Tugas mereka adalah merancang perencanaan proyek dan menetapkan jadwal penyelesaiannya. Berdasarkan hal tersebut, guru bertanggung jawab untuk mengawasi aktivitas siswa, menguji hasil, dan menilai pekerjaan mereka.

4. Sintaks PjBL Berbantuan Media Augmented Reality dan Indikator

Ketercapaian

Tabel 2.1 Sintaks PjBL

Tahap Sintaks PjBL	Aktivitas Utama	Peran Media AR	Indikator Ketercapaian Siswa
Menentukan Pertanyaan Mendasar	Guru menyajikan fenomena atau masalah nyata terkait materi IPAS. Siswa memahami masalah dan mengajukan pertanyaan	AR menampilkan fenomena/objek 3D (misal: ekosistem, organ tubuh, tata surya) untuk memicu rasa ingin tahu.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menunjukkan rasa ingin tahu dengan bertanya. - Siswa mampu mengidentifikasi masalah. - Siswa mengajukan argumen awal (indikator berpikir kritis).
Mendesain Perencanaan Proyek	Siswa bersama guru merancang	AR digunakan untuk eksplorasi awal	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengemukakan ide/gagasan dalam

	rencana proyek, menetapkan tujuan, langkah kerja, pembagian tugas, dan produk akhir.	sebagai referensi visual bagi desain proyek.	<ul style="list-style-type: none"> - perencanaan. - Siswa aktif berkontribusi dalam pembagian tugas. - Siswa mengambil inisiatif dalam perencanaan (indikator kemandirian).
Menyusun Jadwal	Guru dan siswa menyusun timeline kegiatan, termasuk pengumpulan data, eksplorasi AR, pembuatan produk, dan presentasi.	AR membantu dalam menentukan urutan kerja (misalnya melalui simulasi interaktif).	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mampu menyusun jadwal kegiatan kelompok. - Siswa mengelola waktu belajar sesuai rencana. - Siswa menunjukkan tanggung jawab terhadap tugas yang disepakati.
Memonitor Kegiatan dan Perkembangan proyek	Siswa melaksanakan proyek sesuai rencana guru memfasilitasi dan memantau. Diskusi kolaborasi, dan problem solving dilakukan dalam kelompok.	AR digunakan untuk memvisualisasikan konsep abstrak, mendukung eksplorasi dan analisis data.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis informasi secara kritis (membandingkan, mengevaluasi). - Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok. - Siswa menunjukkan kemandirian dalam mencari solusi masalah.
Menguji hasil (Presentasi/Produk)	Siswa menyajikan hasil proyek berupa produk nyata (poster digital, laporan, atau media interaktif). Guru melakukan penilaian berbasis rubrik.	AR digunakan sebagai bagian dari presentasi produk (misalnya menampilkan model 3D dalam laporan/presentasi).	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil proyek dengan argumentasi yang logis (berpikir kritis). - Siswa mampu mengevaluasi hasil karya kelompok. - Siswa percaya diri menyampaikan hasil (indikator kemandirian).
Mengevaluasi pengalaman (Refleksi)	Guru dan siswa melakukan refleksi bersama pengalaman belajar	AR digunakan kembali untuk mereview pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengemukakan pengalaman dan tantangan belajar.

	kesulitan, peran AR, dan keterampilan yang diperoleh.	pe mbelajaran (simulasi ulang konsep).	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa merefleksikancara berpikir kritis yang digunakan. - Siswa menyadari peran kemandirian dalam menyelesaikan proyek.
--	---	--	--

Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR)

1. Pengertian *Augmented Reality*

Tibahary (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa Teknologi yang disebut *augmented reality* memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan objek *virtual* dua dimensi atau tiga dimensi kedalam dunia nyata, menciptakan ruang campuran (*Mixed Reality*) yang menggabungkan keduanya. Hasil dari teknologi ini diproyeksikan secara nyata, yang menjadikannya teknologi interaktif yang menghubungkan dunia maya (*virtual world*) dengan dunia nyata.

Sakr & Abdullah (2024) mengemukakan bahwa *augmented reality* dapat diidentifikasi sebagai sebuah sistem yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut (1) menggabungkan lingkungan nyata dan *virtual*; (2) Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata; (3) Integrasi dalam tiga dimensi (3D).

Menurut Yang (2023) *augmented reality* (AR) bertujuan untuk memanfaatkan dunia nyata sebagai dasar dan membuat data kontekstual lebih mudah dipahami pengguna. Data kontekstual dapat berupa informasi lokasi, komentar audio, konteks sejarah, atau bentuk lainnya. Pendapat lain dari Piekarski & Thomas (2002) mengemukakan bahwa *augmented reality* merupakan sebuah sistem yang melibatkan kombinasi

interaktif antara dunia nyata dan dunia maya, yang menghadirkan informasi tambahan yang interaktif dan terkait dengan dunia nyata. Penggunaan teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan informasi kepada pengguna. prinsip *augmented reality* “masih sama dengan *Virtual reality*, yaitu bersifat *interaktif, immersion, realtime*, dan *objek Virtual* berbentuk 3 dimensi”. Berbeda dengan *Virtual Reality* yang memasukkan pengguna ke dalam lingkungan virtual, *augmented reality* mengintegrasikan objek virtual ke dalam lingkungan nyata. Keuntungan utama *augmented reality* adalah proses pengembangannya yang lebih sederhana dan biaya yang lebih terjangkau dibandingkan dengan *Virtual Reality*.

Dengan demikian jelas bahwa AR adalah sebuah konsep yang mengintegrasikan dunia maya dengan dunia nyata untuk menghasilkan informasi berdasarkan data yang diperoleh dari sistem pada objek nyata yang ditargetkan, sehingga batas antara keduanya menjadi semakin kabur. AR memungkinkan terciptanya interaksi antara dunia nyata dan dunia maya, di mana berbagai informasi tambahan dapat disajikan secara waktu nyata (*real-time*), menjadikannya terlihat interaktif dan seolah-olah nyata.

2. Penggunaan AR dalam Pembelajaran IPAS

Penggunaan media pembelajaran berbasis AR sangat bermanfaat untuk meningkatkan proses belajar dan minat siswa. Hal ini karena AR mengandung elemen hiburan yang dapat memotivasi siswa untuk belajar sambil bermain, sekaligus memproyeksikan secara nyata dan melibatkan interaksi semua pancaindra mereka. AR memiliki

karakteristik dan fungsi yang serupa dengan media pembelajaran, yaitu sebagai alat untuk menyampaikan informasi antara pengirim (pendidik) dan penerima (siswa). Selain itu, AR mampu memperjelas penyampaian materi dalam proses pembelajaran, memberikan rangsangan motivasi, dan meningkatkan minat belajar siswa (Gargrish et al., 2020). Menurut Gray & Dilorito (2016) media pembelajaran berbasis interaktif yang tepat akan sangat berperan dalam terciptanya tujuan pendidikan itu sendiri.

Menurut Zaki et al (2023) penggunaan grafis dalam pendidikan berperan sebagai media yang mendukung efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sebagai ilustrasi visual, grafis mampu menyampaikan pesan pembelajaran dengan memberikan berbagai rangsangan stimulasi yang memiliki intensitas berbeda. Sementara itu, media pembelajaran berbasis *augmented reality* berfungsi sebagai perantara antara pendidik dan siswa, memungkinkan penyampaian informasi serta penyaluran pesan secara efektif. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan terarah.

Kemendikbud (2017) menjelaskan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) meliputi kajian tentang interaksi antara makhluk hidup dan benda tak hidup di alam semesta, serta kehidupan manusia sebagai individu dan makhluk sosial dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka, berdasarkan surat keputusan BSKAP Nomor 008/H/KR/2022,

menyatakan bahwa mata pelajaran IPAS bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan rasa ingin tahu siswa terhadap fenomena alam dan sosial di sekitar mereka. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan penerapan pembelajaran yang efektif (Taupik & Fitriani, 2021). Mata pelajaran IPAS dapat dikembangkan melalui teknologi pendidikan berupa *Augmented Reality* (AR) salah satunya adalah materi tata surya. Tata surya terdiri dari berbagai macam benda-benda langit dan matahari yang menjadi pusat dari tata surya (Ariefka et al., 2023). Penerapan AR dalam materi tata surya dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa karena AR dapat menampilkan visualisasi 3D tata surya secara interaktif. Visualisasi dari tata surya yang menarik dapat merangsang pemahaman, imajinasi dan minat belajar siswa (Prima et al., 2018). Pembelajaran tata surya dengan AR menjadi lebih menyenangkan dan memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep dasar IPAS. Selain itu, guru dapat dengan mudah mendemonstrasikan fenomena astronomi seperti rotasi dan revolusi planet melalui simulasi AR, sehingga teknologi ini sangat membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya pada topik tata surya. Sehingga penerapan model pembelajaran *project based learning* dengan bantuan *Augmented Reality* sangat layak digunakan pada pembelajaran IPAS. Sehingga pembelajaran yang awalnya hanya berupa ceramah atau pun *teacher learning* dapat berganti menjadi pembelajaran berbasis *student learning*. Penggunaan pembelajaran proyek juga diharapkan dapat memberikan pengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa terutama pada pembelajaran IPAS kelas VI yang baru saja menerapkan Kurikulum Merdeka.

Hakikat Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Proses belajar juga mengajar dibutuhkan guna memperluas pengetahuan pada topik yang dipelajari. Proses pembelajaran memiliki dampak pada pertumbuhan psikis yang dimanfaatkan saat berfikir maupun mengembangkan intelektual serta prinsip yang diterapkan pada pembelajaran. Carter et al (2016) berpendapat bahwasanya berlogika mendalam merupakan sebuah langkah dalam berlogika yang memadukan kemampuan dalam upaya analisis, evaluasi, serta menginterpretasikan sebuah informasi yang didapatkan secara sistematis. Berpikir kritis pada umumnya melibatkan kemampuan dalam memahami sebuah argument dan menyimpulkan pemikiran secara rasional. Surma et al (2025) menjelaskan mengenai pengertian yang begitu mudah dipahami yaitu berlogika mendalam merupakan sebuah pandangan yang ditangkap akal manusia. Facione (2015) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah kriteria dalam penilaian suatu mutu, melalui aktivitas paling mendasar seperti rutinitas harian hingga merumuskan simpulan dari sebuah teks yang dimanfaatkan individu guna menilai suatu keabsahan (pernyataan, gagasan, argumen ilmiah, dan sebagainya).

Facione (2015) memberikan pendapatnya bahwasannya berlogika mendalam atau berpikir kritis ialah sebuah langkah dalam berpikir aktif yang memadukan beberapa hal seperti analisis, evaluasi dan penarikan simpulan dari informasi yang didapatkan baik dalam bentuk argumen, kosep maupun dalam bentuk situasi. Berpikir kritis tidak identik dengan mengumpulkan pengetahuan. Seseorang yang memiliki ingatan tajam serta menguasai banyak data belum tentu merupakan pemikir kritis. Pemikir kritis mampu menarik kesimpulan dari apa yang diketahui, serta memahami cara menggunakan informasi untuk menyelesaikan persoalan, serta menemukan berbagai sumber informasi yang sesuai baginya. Berlogika mendalam tak setara apabila dibanding perilaku konfrontatif atau mencela orang selainnya. Berlogika mendalam sifatnya adil, objektif, serta tak berpihak pada siapapun. Kritis dalam berpikir menjadi sebuah langkah dalam berpikir yang memadukan kemampuan saat menilai suatu argumen, mengevaluasi sebuah asumsi, menganalisis informasi dan menganalisis informasi serta kemampuan mengevaluasi informasi se cara kritis (Dutilh Novaes, 2021)

Walaupun pemikiran kritis mampu dimanfaatkan guna mengungkap kesalahan atau argumen yang lemah, pemikiran kritis juga berperan signifikan dalam kolaborasi menemukan argumen yang tepat ataupun melaksanakan tugas yang membangun. Pemikir kritis sanggup merefleksikan peluang kekeliruan dalam argumen yang disampaikan. Berlandas pada pendapat para ahli, bisa disintesis

bahwasannya mempunyai pola pikir yang mendalam ialah keterampilan dalam memikirkan sebuah hal yang memadukan kompleksnya proses kognitif, yang meliputi kemampuan untuk upaya analisis, evaluasi, menginterpretasikan, serta mengambil simpulan dari data yang didapat. Berpikir kritis bukan hanya tentang menghimpun data, melainkan cara seseorang memanfaatkan data itu untuk mengatasi permasalahan, membuat keputusan yang rasional, dan mengevaluasi argumen secara objektif. Berpikir kritis bersifat netral dan reflektif, di mana individu tidak hanya mengecam, tetapi juga mampu mengevaluasi kebenaran dan validitas suatu argumen atau informasi untuk tujuan konstruktif.

2. Indikator Berpikir Kritis

Facione (2015) menyatakan bahwa ada enam kriteria mempunyai pola pikir yang kritis yang dapat dimanfaatkan dalam menilai keahlian berpikir yang mendalam pada seseorang. mengacu pada pendapat Facione (2015) parameter pola pikir yang mendalam mencakup. Interpretasi yakni kemampuan untuk paham serta menafsirkan informasi dengan cermat dan objektif, serta mengenali asumsi yang mendasari pernyataan atau argumen. Analisis yaitu kemampuan dalam membagi data ke dalam beberapa bagian yang lebih sempit, mengevaluasi keterkaitan antar bagian, dan menemukan pola atau hubungan yang relevan. Evaluasi yaitu kemampuan untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan masing-masing elemen, dan menemukan hubungan yang kuat atau tidak kuat. Inferensi yaitu kemampuan untuk membuat kesimpulan yang wajar berdasarkan

informasi yang ada, membuat inferensi yang masuk akal dan berdasarkan alasan yang kuat, dan menemukan implikasi yang mungkin terjadi. Penjelasan yaitu kemampuan untuk menyampaikan ide atau argumen dengan jelas, menggunakan bahasa yang tepat, dan memberikan alasan yang mendukung untuk tindakan tersebut. Kendal Metakognitif yaitu kemampuan untuk melihat, mengontrol, dan mengontrol proses berpikir sendiri. Ini termasuk menyadari asumsi yang digunakan, berpikir tentang apa yang dipikirkan, dan membuat strategi berpikir yang efektif.

Menurut pendapat lain yang datang dari Jaramillo Gómez et al (2025) ia memecah parameter kegiatan dalam berpikir mendalam kedalam lima kegiatan utama yakni, memberi penjabaran yang mudah dipahami, yang mencakup berfokus pada hal yang ditanyakan, upaya dalam analisis berbagai hal yang ditanyakan, melontarkan pertanyaan, serta berbagai hal yang ditanyakan kemudian dijawab. Meningkatkan keahlian yang mendasar, mencakup pertimbangan terkait pemilihan sumber yang seharusnya bisa dipertanggung jawabkan, serta menjalankan upaya pertimbangan pada laporan hasil pengamatan. Menarik simpulan, yang mencakup menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, mendeduksi serta memperkirakan hasil deduksi, maupun menetapkan nilai pertimbangan. Memberi penjabaran tambahan, termasuk pengenalan arti dari pertimbangan, perspektif, dan persepsi. Membangun perencanaan serta teknik,

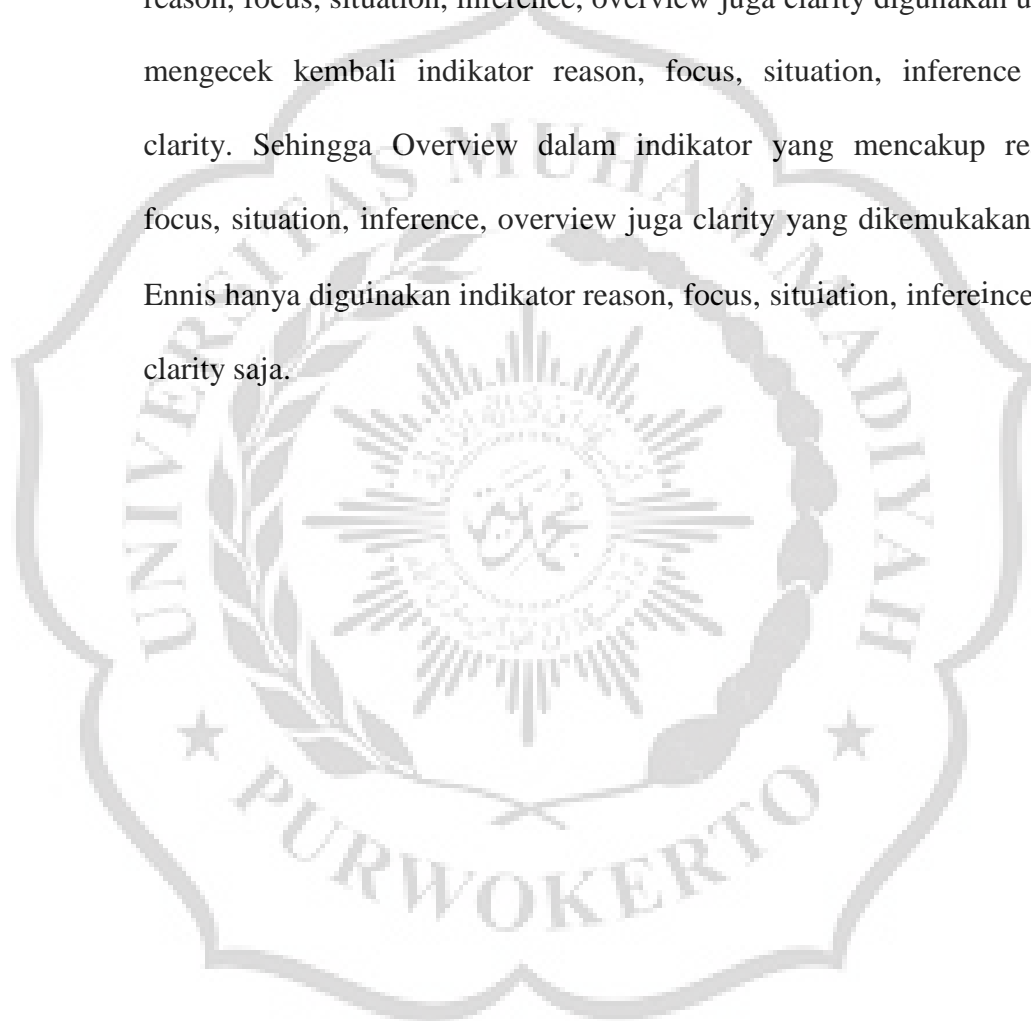
termasuk mengambil sikap yang berhubungan dengan individu lainnya. Sedangkan dalam pendapat lain Ennis menjabarkan enam parameter dalam berpola pikir yang mendalam yang mana kerap diketahui FRISCO yang mencakup Reason, Focus, Situation, Inference, Overview, juga Clarity (Dutilh Novaes, 2021). Pendapat mengenai indikator dalam berpikir kritis juga disampaikan oleh salah satu ahli yaitu Elder dan Paul.

Menurut Tsuzuki et al (2019) ada delapan parameter dalam berpola pikir mendalam yang bisa diterapkan dalam penilaian keahlian berpola pikir mendalam seseorang. Indikator-indikator tersebut di antaranya klarifikasi yang merupakan sebuah keahlian untuk mengidentifikasi adanya asumsi tersembunyi dan informasi yang tidak jelas serta memperjelas adanya pernyataan ataupun konsep yang kompleks; pertanyaan yang tepat yang merupakan sebuah kemampuan untuk mengajukan sebuah pertanyaan yang relevan, mendalam dan dapat mendorong adanya pemikiran kritis dan refleksi baik terhadap informasi yang diterima ataupun diri sendiri; bukti yang merupakan sebuah kemampuan untuk mengevaluasi dan mengumpulkan bukti yang relevan, valid dan andal untuk mendukung sebuah argument maupun kesimpulan yang dibuat; penilaian yang merupakan sebuah kemampuan untuk mengevaluasi argumen, solusi, atau keputusan berdasarkan kriteria yang relevan serta mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan; pemikiran logis yang merupakan kemampuan untuk

menggunakan penalaran logis, menghindari kesalahan logika atau bias kognitif, dan mengenali ketidaksesuaian dalam penalaran; kekuatan dan kelemahan yang merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam pemikiran sendiri, serta mengakui perspektif dan argumen orang lain; konsekuensi dan implikasi yang merupakan kemampuan untuk mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari keputusan, argumen, atau tindakan tertentu serta melihat dampaknya secara keseluruhan; dan yang terakhir adalah refleksi yaitu kemampuan untuk melakukan refleksi kritis terhadap pikiran sendiri, menemukan dan mengatasi bias, dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan akurat.

Berdasarkan berbagai pandangan para ahli terkait indikator memiliki pola pikir mendalam, dapat disintesis bahwa memiliki pola pikir mendalam mencakup serangkaian kemampuan yang terstruktur dan sistematis, yang membantu individu untuk memahami, mengevaluasi, dan menyusun argumen atau keputusan secara rasional. Secara keseluruhan, berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argumen dengan objektif, dan melakukan refleksi terus-menerus terhadap pemikiran sendiri, yang bertujuan untuk mencapai keputusan yang rasional dan efektif. Pada penelitian ini yang mana peneliti menerapkan parameter pola pikir mendalam yang mencakup reason, focus, situation, inference, overview juga clarity

yang dikemukakan Ennis. Akan tetapi peneliti melakukan modifikasi terhadap parameter yang diterapkan saat upaya pengukuran keahlian pola pikir mendalam siswa SD N Sindangbarang 04 yaitu dengan menggunakan indikator reason, focus, situation, inference juga clarity. Peneliti menggunakan indikator tersebut dikarenakan overview pada reason, focus, situation, inference, overview juga clarity digunakan untuk mengecek kembali indikator reason, focus, situation, inference juga clarity. Sehingga Overview dalam indikator yang mencakup reason, focus, situation, inference, overview juga clarity yang dikemukakan oleh Ennis hanya digunakan indikator reason, focus, situation, inference juga clarity saja.



Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis dan Ketercapaian Siswa

No	Indikator Berpikir Kritis	Deskripsi Indikator	Indikator Ketercapaian Siswa
1	Reason (Alasan)	Kemampuan memberikan alasan logis dan relevan untuk mendukung suatu argumen atau pernyataan.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mampu menjelaskan alasan yang logis dari jawaban atau pendapatnya. - Siswa dapat menyajikan bukti yang sesuai untuk mendukung argumennya.
2	Focus (Fokus)	Kemampuan memusatkan perhatian pada inti masalah atau pertanyaan yang diajukan.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak keluar dari topik pembahasan. - Siswa konsisten dalam menjawab sesuai dengan tujuan permasalahan.
3	Situation (Situasi)	Kemampuan memahami konteks atau kondisi suatu permasalahan.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mampu menyesuaikan solusi dengan kondisi yang diberikan - Siswa dapat mempertimbangkan faktor pendukung dan penghambat dalam suatu masalah.
4	Inference (Inferensi)	Kemampuan menarik kesimpulan logis berdasarkan bukti yang tersedia.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat membuat kesimpulan yang relevan dari data yang ada - Siswa mampu memprediksi implikasi dari suatu argumen atau keputusan.
5	Clarity (Kejelasan)	Kemampuan menyampaikan ide, argumen, atau solusi dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mampu mengungkapkan ide dengan runtut dan jelas. - Siswa menghindari pernyataan yang ambigu atau membingungkan.

3. Langkah Berpikir Kritis

Ennis (1985) dalam bukunya mengemukakan bahwa proses berpikir kritis terbagi atas berbagai tahap. Antara lain langkah pertama adalah mengenali dan memahami masalah atau pertanyaan yang harus dipecahkan atau dijawab. Melakukan klarifikasi masalah membantu

memfokuskan pikiran dan memahami tujuan yang harus dicapai; Tahap selanjutnya melibatkan himpunan data yang saling berkaitan dengan masalah atau pertanyaan saat ini. Informasi ini dapat diperoleh dari sumber yang dapat dipercaya dan diverifikasi; Langkah selanjutnya setelah pengumpulan informasi adalah mengevaluasi keandalan, kecukupan, dan relevansi informasi tersebut. Evaluasi ini melibatkan penilaian kredibilitas sumber, kualitas informasi yang diberikan, dan apakah informasi tersebut relevan atau tidak; kemudian tahap menganalisis informasi, tahap ini melibatkan pembagian informasi menjadi bagian yang lebih kecil untuk menemukan pola, hubungan, dan konsekuensi yang mungkin. Analisis yang cermat membantu memahami konteks secara lebih mendalam dari masalah; Setelah mengumpulkan dan menganalisis informasi, langkah berikutnya adalah menarik kesimpulan berlandaskan pada bukti dan pengkajian yang sudah dijalankan. Pemikiran yang logis, objektif, dan berdasarkan bukti yang cukup diperlukan untuk mencapai kesimpulan tersebut; setelah adanya penarikan kesimpulan, langkah terakhir yaitu mengambil keputusan atau tindakan yang masuk akal dengan mempertimbangkan semua konsekuensi dan konsekuensi yang mungkin terjadi.

Langkah dalam berpikir kritis dapat dibagi menjadi beberapa tahap, Hyytinen et al (2019) mengungkapkan bahwa, berpikir kritis dilakukan dalam berbagai langkah yang meliputi (1) menjelaskan masalah atau tujuan yang ingin diselesaikan dengan menggunakan

berpikir kritis. Tujuan yang jelas membantu mengarahkan pemikiran dan menentukan jalan ke depan; (2) tahap berikutnya memerlukan identifikasi keyakinan yang mendasari pemikiran seseorang dan mengevaluasi apakah keyakinan tersebut benar dan mendukung pemikiran kritis; (3) tahapan selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan dan berkaitan dengan tujuan berpikir kritis. Informasi ini harus diperoleh dari sumber yang dapat diandalkan dan telah diperiksa; (4) Setelah informasi dikumpulkan, langkah berikutnya adalah mengevaluasi keandalan, validitas, dan relevansi informasi tersebut. Ini termasuk menilai kredibilitas sumber, akurasi data, dan keandalan informasi yang dikumpulkan; (5) kemudian mengembangkan penilaian dan Kesimpulan, langkah ini membutuhkan pembuatan penilaian yang logis dan berdasarkan bukti yang kuat. Penilaian ini harus sesuai dengan tujuan berpikir kritis dan didasarkan pada logika yang baik; (6) tahapan selanjutnya ada merumuskan argumentasi yang kuat, tahap ini juga melibatkan kemampuan untuk merumuskan argumentasi yang kuat yang didasarkan pada penilaian dan kesimpulan yang telah dibuat sebelumnya. Fakta dan logika yang kuat harus mendukung argumen; (7) meneliti perspektif alternatif, langkah ini melibatkan meneliti berbagai sudut pandang, yang membantu kita memahami lebih banyak hal dan mempertimbangkan sudut pandang yang berbeda; dan yang terakhir adalah melakukan refleksi kritis terhadap pemikiran kita sendiri dan mengamati kecenderungan yang bias atau terbatas dalam pemikiran

kita. Ini memerlukan kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi rintangan yang terletak di dalam pikiran kita.

Facione (2015) mendefinisikan proses berpikir kritis sebagai berikut: (1) Mengidentifikasi dan menjelajahi asumsi; (2) Mengidentifikasi dan menjelajahi asumsi (3) Mengumpulkan informasi yang relevan; (4) Mengevaluasi informasi; (5) Mengenali dan Memahami Argumen; (6) Mengenali dan Memahami Argumen (7) Menarik kesimpulan dan membuat penilaian; (8) Mengeksplorasi alternatif dan konsekuensi; (9) Mengeksplorasi alternatif dan konsekuensi. Berdasarkan dari pendapat para ahli mengenai langkah- langkah yang diambil dalam berpikir kritis dapat disintesis bahwa berpola pikir mendalam ialah suatu langkah yang berfokus pada klarifikasi persoalan, pengumpulan dan evaluasi informasi yang relevan, serta penarikan ke simpulan yang didukung oleh penilaian logis dan refleksi mendalam. Berpikir kritis juga melibatkan kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi, mengembangkan argumen yang kuat, juga memperkirakan bermacam opsi beserta kemungkinan risiko dari keputusan yang dibuat. Proses ini penting dalam menghasilkan solusi yang rasional, objektif, dan tepat.

4. Manfaat Berpikir Kritis

Berpikir kritis tentu memiliki banyak manfaat dalam berbagai aspek kehidupan, tidak terkecuali juga dalam konteks pembelajaran dan pengembangan pengetahuan. Kritis dari sisi manfaatnya. Hidayati et al (2024) menyatakan alasan-alasan pentingnya kemampuan berpikir

kritis, yakni (1) Pengetahuan yang berbasis penghafalan sudah tidak relevan; seseorang tidak akan mampu menyimpan informasi dalam ingatan mereka untuk kebutuhan di masa mendatang; (2) Informasi tersebar sangat cepat sehingga setiap orang memerlukan kemampuan yang mampu diterapkan supaya mereka mampu memahami berbagai persoalan di topik yang beragam dalam perbedaan waktu yang sepanjang kehidupan; (3) Kerumitan kegiatan masa kini mengharuskan keberadaan tenaga kerja yang bisa membuktikan adanya keahlian dalam memahami serta mengambil putusan di lingkungan profesional; (4) Masyarakat masa kini memerlukan seseorang yang mampu mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber dan mengambil keputusan.

Menurut Park et al (2021) menjelaskan bahwa manfaat berpikir kritis antara lain (1) Meningkatkan Kemampuan Untuk Menganalisis. Berpikir kritis memungkinkan seseorang dalam menangani informasi yang rumit hingga terselesaikan, dan membuatnya cenderung gampang untuk dianalisis serta dipahami; (2) Memfasilitasi Proses Pengambilan Keputusan. Berpola pikir mendalam bisa memudahkan individu dalam mengambil putusan baik melebihi sebelumnya dan lebih efektif dengan melihat berbagai pilihan maupun konsekuensi sebelum membuat Keputusan; (3) Mengembangkan Kemampuan Dalam Pemecahan Suatu Permasalahan. Berpikir kritis membantu menemukan masalah, mendapatkan informasi, dan membuat solusi yang kreatif dan rasional;

(4) Mengembangkan Kreativitas. Dengan berpikir kritis, orang dapat memperoleh pemikiran yang lebih dalam dan luas, melihat berbagai sudut pandang, dan menghasilkan ide-ide kreatif; (5) Mengurangi kesalahan penalaran dan bias. Dengan berpikir kritis, seseorang dapat menghindari jebakan bias kognitif dan kesalahan penalaran yang dapat mengarahkan orang tersebut dalam mengambil kesimpulan yang salah.

Facione (2015) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis berperan penting dalam mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran. Selain itu, keterampilan ini juga menjadi aset berharga bagi siswa dalam mempersiapkan diri untuk masa depan. Berdasarkan pada penelitian ahli dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki peran penting dalam menghadapi tantangan pada era modern. Kemampuan berpikir kritis dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan mempersiapkan individu untuk masa depan. Berdasarkan perkembangan zaman yang sangat pesat arus informasi melaju begitu cepat dan kompleks, kemampuan ini memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara efektif, memahami persoalan dalam konteks yang luas, serta mengambil keputusan yang bijaksana dengan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Berpikir kritis juga dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara kreatif dan rasional, mengurangi kesalahan penalaran, serta mendorong lahirnya ide-ide inovatif. Melalui kemampuan ini, siswa dapat mengintegrasikan

informasi dari berbagai sumber, beradaptasi dengan lingkungan yang terus berkembang, dan meningkatkan kualitas hasil pembelajaran serta kesiapan menghadapi tantangan di masa depan.

Hakikat Kemandirian Belajar

1. Pengertian Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar merupakan salah satu aspek penting dalam proses pendidikan, terutama di tingkat sekolah dasar. Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, pola belajar siswa telah mengalami perubahan yang signifikan. Dalam era digital ini, anak-anak dihadapkan pada berbagai sumber belajar yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, baik melalui media elektronik maupun digital. Hal ini menuntut adanya kemampuan untuk belajar secara mandiri, karena siswa tidak hanya tergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan.

Penelitian terkait kemandirian belajar pada siswa sekolah dasar menjadi semakin relevan, terutama dalam konteks kurikulum yang menekankan pada pengembangan kompetensi abad ke-21, yang mencakup *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, dan *communication* (4C). Kemandirian belajar adalah salah satu keterampilan penting yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran mereka, serta lebih siap menghadapi tantangan global. Oleh karena itu, analisis terhadap kemandirian belajar siswa pada jenjang sekolah dasar menjadi krusial untuk dilakukan sebagai upaya memahami bagaimana pola belajar yang efektif dapat dikembangkan dan diterapkan.

Kitsantas et al (2025) kemandirian belajar mencakup kemampuan siswa untuk mengambil inisiatif dalam pembelajaran, menetapkan tujuan, memilih strategi belajar yang sesuai, dan mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri. Hal ini selaras dengan pandangan Williams (2023), yang menyatakan bahwa kemandirian belajar berakar pada teori self-determination, di mana individu yang memiliki otonomi dalam belajar cenderung lebih termotivasi dan memiliki pencapaian akademik yang lebih baik.

Di tingkat sekolah dasar, kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan pencapaian akademik, tetapi juga berhubungan dengan pembentukan karakter dan keterampilan sosial. Kemandirian belajar pada tahap ini membantu siswa dalam membangun rasa percaya diri, tanggung jawab, serta kemampuan untuk memecahkan masalah secara mandiri. Oleh karena itu, kemandirian belajar harus dibina sejak dini melalui pendekatan-pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses belajar, mengembangkan rasa ingin tahu, dan mengambil alih kendali atas pembelajaran mereka.

Masa sekolah dasar merupakan periode krusial dalam perkembangan kognitif dan emosional anak-anak. Pada usia ini, siswa sedang dalam proses membangun fondasi keterampilan akademik dan sosial yang akan digunakan sepanjang hidup mereka. Dalam konteks pembelajaran, sekolah dasar adalah tempat di mana anak-anak mulai

mengenal dunia pengetahuan yang lebih formal, dengan struktur dan tuntutan akademik yang lebih jelas dibandingkan masa pra-sekolah. Oleh karena itu, penting bagi guru dan pendidik untuk memperhatikan pengembangan kemandirian belajar pada siswa sejak usia dini.

5. Faktor Yang Mempengaruhi Kemandirian Belajar

Faktor-faktor kemandirian belajar tidak hanya berasal dari sifat dasar yang melekat pada individu sejak lahir, perkembangan kemandirian belajar dipengaruhi oleh berbagai rangsangan yang berasal dari lingkungan sekitarnya, selain potensi yang dimiliki sejak lahir selain sebagai keturunan orang tua (Sulistiarni et al., 2023). Menurut Lorenz et al (2022) kemandirian belajar dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen adalah pengaruh yang berasal dari dalam diri siswa, seperti keturunan dan konstitusi tubuh sejak lahir. Sifat dasar yang dimiliki oleh orang tua dapat diturunkan kepada anak, seperti bakat, potensi intelektual, dan potensi pertumbuhan tubuh. Faktor eksogen adalah pengaruh yang berasal dari lingkungan sekitar siswa. Lingkungan kehidupan yang dihadapi siswa dapat memengaruhi perkembangan kepribadian, baik dari segi positif maupun negatif. Lingkungan keluarga dan masyarakat yang baik, terutama dalam bidang nilai dan kebiasaan hidup dapat membentuk kepribadian siswa, termasuk dalam hal kemandirian belajar.

Faktor yang memengaruhi kemandirian belajar dibedakan menjadi dua, yaitu: (1) faktor internal yang terdiri dari beberapa hal, yaitu: (a) disiplin; (b) percaya diri; (c) dorongan; (d) tanggung jawab, (2)

faktor eksternal yang terdiri dari beberapa hal, yaitu: (a) adat istiadat; (b) masyarakat; (c) kondisi alam (Li et al., 2024).

Berdasarkan penjelasan tentang faktor-faktor yang berpengaruh pada kemandirian belajar tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor yang memengaruhi kemandirian belajar adalah faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen (faktor internal) merupakan faktor berasal dari diri siswa, seperti bakat, potensi intelektual, disiplin, percaya diri, tanggung jawab serta potensi pertumbuhan tubuh dan faktor eksogen (faktor eksternal) yang muncul karena berbagai rangsangan yang berasal dari lingkungan sekitarnya, seperti adat istiadat, masyarakat, dan kondisi alam, hal tersebut dapat memengaruhi perkembangan kepribadian, baik dari segi positif maupun negatif.

Tabel 2.3

Indikator Kemandirian Belajar dan Indikator Ketercapaian Siswa

No	Indikator Kemandirian Belajar	Indikator Ketercapaian Siswa
1	Inisiatif Belajar	Siswa mampu mencari sumber belajar tanpa menunggu arahan guru, mengajukan pertanyaan, dan menunjukkan rasa ingin tahu.
2	Tanggung Jawab	Siswa menyelesaikan tugas dengan tepat waktu, menjaga kualitas pekerjaan, dan tidak bergantung pada orang lain.
3	Disiplin Belajar	Siswa memiliki jadwal belajar yang teratur, konsisten mengikuti aturan kelas, serta mematuhi waktu belajar yang ditentukan.
4	Ketekunan	Siswa tetap berusaha menyelesaikan tugas meskipun menemui kesulitan, tidak mudah menyerah, serta mencari solusi alternatif.
5	Pengendalian Diri	Siswa mampu mengendalikan diri dari gangguan (gadget, teman, lingkungan), fokus pada tujuan belajar, dan menunda kesenangan sesaat demi menyelesaikan tugas.

No	Indikator Kemandirian Belajar	Indikator Ketercapaian Siswa
6	Motivasi Intrinsik	Siswa belajar karena dorongan dari dalam diri sendiri, menunjukkan minat tinggi, serta merasa puas ketika berhasil memahami materi.

Penelitian Kuantitatif Desain Kuasi Eksperimen

Kuasi Ekperimen lahir karena adanya faktor sulitnya mengontrol variabel lain dalam penelitian sosial khususnya di dalam kelas. Praktek pendidikan dengan para siswa di kelas dalam situasi interaksi siswa dengan siswa, siswa dengan lingkungan, pengontrolan yang ketat sulit dilakukan, pelaksanaan penelitian tidak selalu memungkinkan untuk melakukan seleksi subjek secara acak, karena subjek secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh (*naturally formed intact group*), seperti kelompok siswa dalam satu kelas. Kelompok-kelompok ini juga sering kali jumlahnya sangat terbatas. Dalam keadaan seperti ini kaidah – kaidah dalam penelitian eksperimen murni tidak dapat dipenuhi secara utuh, karena pengendalian variabel yang terkait subjek penelitian tidak dapat dilakukan sepenuhnya, sehingga penelitian harus dilakukan dengan menggunakan *intact group*. Penelitian ini disebut dengan penelitian kuasi eksperimen. Quasi eksperiment didefinisikan sebagai eskperimen yang memiliki perlakuan, pengukuran dampak, unit eksperimen namun tidak menggunakan penugasan acak untuk menciptakan perbandingan dalam rangka menyimpulkan perubahan yang disebabkan perlakuan (Abraham & Supriyati, 2022). Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Desain ini

mempunyai banyak kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Mustajab & Sutarni, 2024).

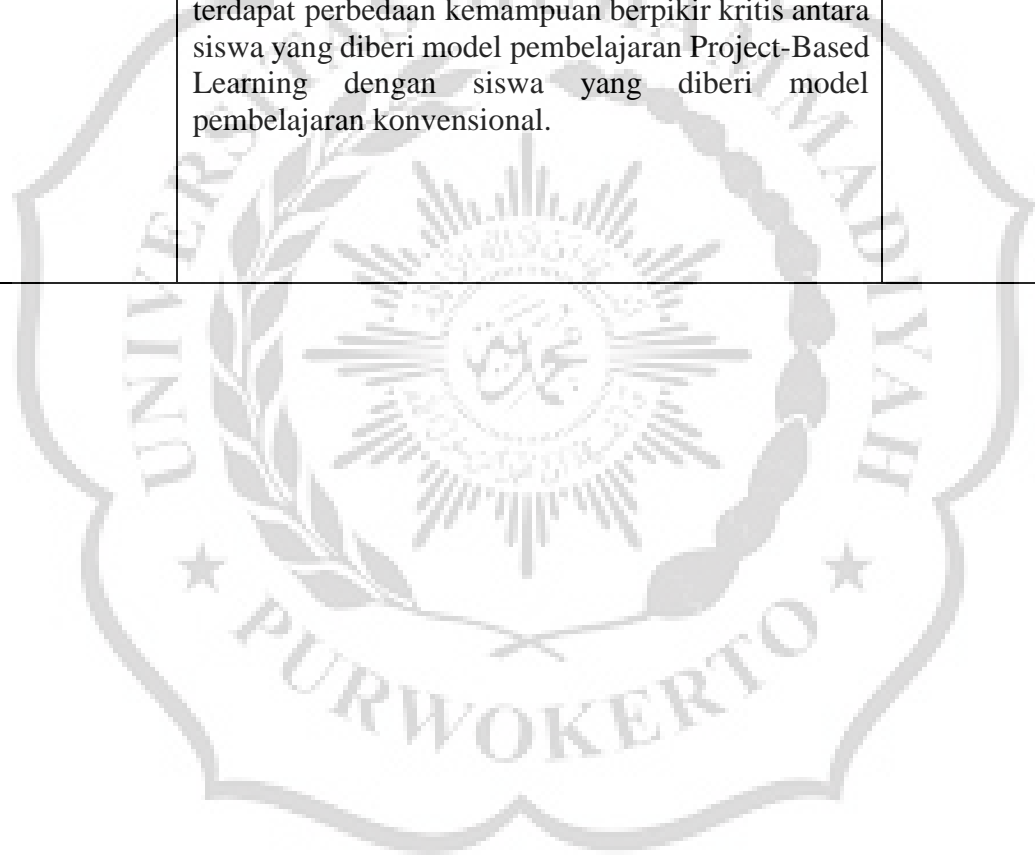
Kuasi eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan dalam ilmu sosial dan ilmu perilaku ketika pelaksanaan eksperimen sejati tidak memungkinkan atau praktis. Meskipun mirip dengan eksperimen sejati, quasi eksperimen memiliki beberapa perbedaan utama dalam hal pengaturan subjek, kontrol variabel, dan randomisasi (Hakim, 2025). Kuasi eksperimen juga merupakan desain penelitian kuantitatif yang memiliki karakteristik hampir sama dengan eksperimen murni, namun tidak melakukan randomisasi penuh dalam pemilihan subjek. Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian kuasi eksperimen adalah metode penelitian yang bertujuan menguji hubungan sebab-akibat antar variabel, namun tidak menggunakan penugasan acak dalam pembentukan kelompok. Dengan kata lain, peneliti bekerja dengan kelompok yang sudah ada, seperti kelas sekolah, dan membandingkan kelompok – kelompok tersebut pada variabel hasil setelah diberikan perlakuan tertentu. Kuasi eksperimen biasa diterapkan ketika randomisasi tidak memungkinkan karena keterbatasan praktis, etis, atau ketersediaan subjek. Contoh implementasinya pada bidang pendidikan adalah pengujian metode pembelajaran baru pada kelas-kelas yang sudah terbentuk.

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian yang diambil sekiranya perlu untuk ditambahkan sebagai tambahan rujukan yang dapat peneliti gunakan sebelum melakukan tindakan penelitian dan sekaligus memperkuat kajian teori yang telah dijabarkan sebelumnya. Beberapa hasil penelitian yang terkait dan relevan disajikan dalam tabel berikut ini:

o	Judul Penelitian Yang Relevan	Hasil Penelitian Yang Relevan	Perbedaan Dengan Penelitian Ini
1	Mawardi. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. <i>Indonesian Journal of Elementary Education (IJOEE)</i> , 1(1). DOI: http://dx.doi.org/10.31000/ijoe.v1i1.2563	Hasil belajar yang kurang maksimal menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa yang kurang maksimal pula. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah problem based learning. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara metode pembelajaran Project- Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini dilakukan di SD Negeri Mekarsari 1 Kabupaten Tangerang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Quasi Eksperimen dengan desain penelitian Nonequivalent Control Grup Design. Sampel penelitian ini adalah 67 siswa yang terdiri dari 36 untuk kelas eksperimen dan 31 untuk kelas control. Instrumen penelitian yang digunakan sebagai tes kemampuan berpikir kritis siswa hipotesis yang diajukan.	Penelitian terdahulu menggunakan <i>Project Based Learning</i> sebagai variabel yang menguji kemampuan berpikir kritis, sampel yang digunakan ditingkat SD kelas V sedangkan dalam penelitian ini adalah penerapan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan media <i>Augmented Reality</i> terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa SD.

		<p>Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan ternyata diperoleh t hitung sebesar 6,778 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ yang kemudian dibandingkan dengan t tabel sebesar 2,028. Karena t hitung > t tabel (6,778 > 2,028) maka H0 ditolak dan H1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diberi model pembelajaran Project-Based Learning dengan siswa yang diberi model pembelajaran konvensional.</p>	
--	--	---	--



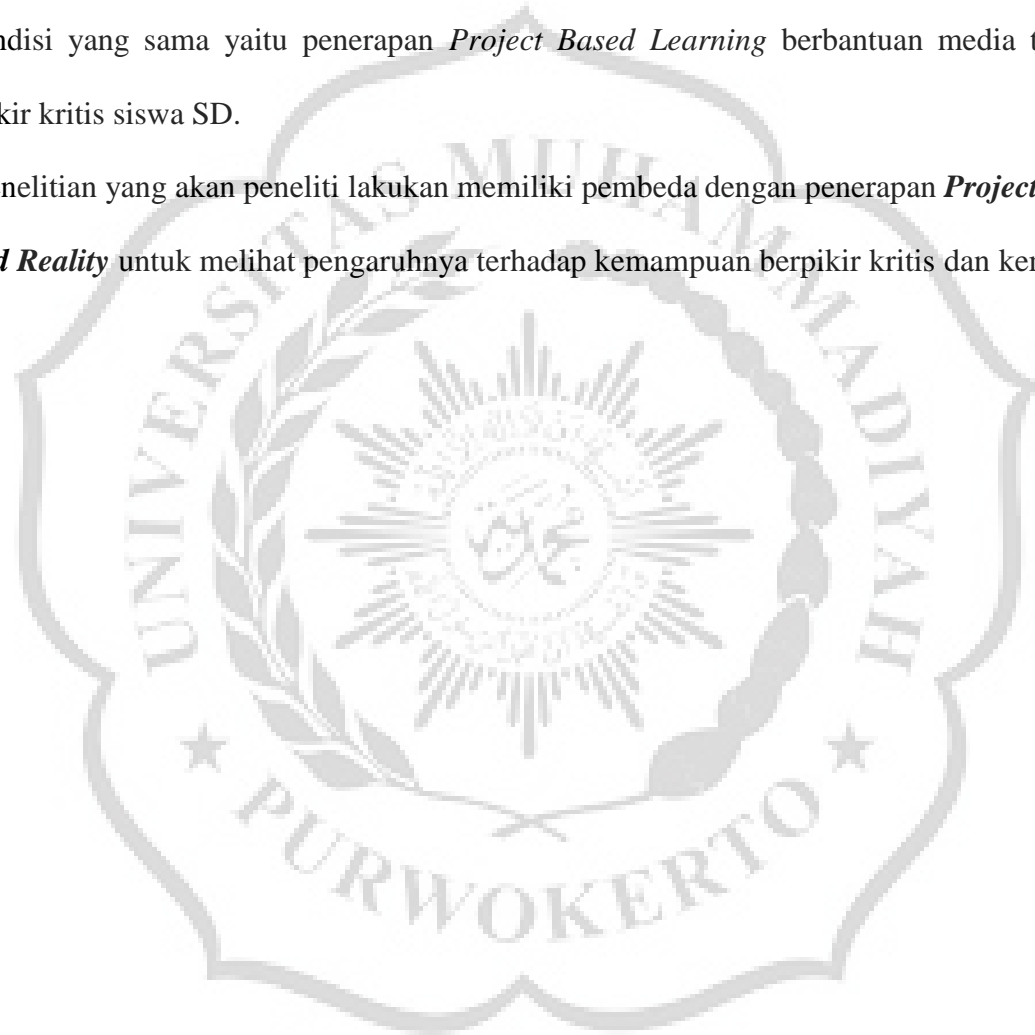
2	<p>Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Media Augmented Reality untuk Meningkatkan Hasil dan Kemandirian Belajar https://www.researchgate.net/publication/369648546_Penerapan_Problem_Based_Learning_Berbantuan_Media_Augmented_Reality_untuk_Meningkatkan_Hasil_dan_Kemandirian_Belajar</p>	<p>Penelitian ini menggunakan model Project Based Learning berbantuan media Augmented Reality, bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi organ pencernaan manusia. Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi experiment, Non-Equivalent Control Group Design dan menggunakan teknik purposive sampling. Sampel yang digunakan yaitu kelas 5A dan 5B SDN 9 Nagrikaler. Hasil menunjukkan penggunaan model Project Based Learning dengan media Augmented Reality lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan model konvensional. Hal ini dibuktikan dari nilai uji N-Gain, kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 69,47 yang berada pada kategori cukup efektif, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 53,28 yang termasuk pada kategori kurang efektif. Penggunaan model Project Based Learning dengan media Augmented Reality juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 52,9%</p>	<p>Penelitian terdahulu menggunakan <i>Project Based Learning</i> berbantuan media Augmented Reality untuk meningkatkan hasil belajar dan kemandirian belajar sampel yang digunakan pada di tingkat SD sedangkan dalam penelitian ini adalah penerapan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan media <i>Augmented Reality</i> terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa SD.</p>
3	<p>Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa</p>	<p>Kemandirian belajar diperlukan bagi siswa dalam mendukung keberhasilan belajarnya. Tidak semua siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi, untuk menumbuhkan</p>	<p>Penelitian terdahulu menggunakan <i>Project Based Learning</i> dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, sampel yang digunakan</p>

	<p>DOI: https://doi.org/10.54371/jiepp.v3i2.272</p>	<p>kemandirian belajar pada siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang inovatif. Dari begitu banyak model pembelajaran inovatif, salah satu yang tepat untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa adalah pembelajaran berbasis proyek (PjBL), karena lebih menekankan pada pendekatan kontekstual melalui kegiatan- kegiatan yang kompleks, melibatkan siswa dalam melakukan investigasi pemecahan masalah dan kegiatan bermakna, memberi kesempatan bekerja secara mandiri dalam mengkontruksi pengetahuan, serta menghasikan produk nyata. tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan karakter kemandirian belajar siswa menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode wawancara, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan project based learning lebih baik daripada yang memperoleh pembelajaran dengan metode ekspositori, siswa memiliki pandangan yang baik terhadap pembelajaran dengan project based learning</p>	<p>di tingkat SD sedangkan dalam penelitian ini adalah penerapan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan media <i>Augmented Reality</i> terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa SD</p>
4	<p>Efektifitas Pembelajaran IPA Berbasis Augmented Reality Di Sekolah Dasar</p>	<p>Problematika pembelajaran IPA di sekolah dasar pada <i>era society</i> 5.0 menjadi sesuatu yang harus diselesaikan melalui pendekatan teknologi salah satunya adalah penggunaan <i>augmented reality</i>. Penelitian ini bertujuan untuk</p>	<p>Penelitian terdahulu menggunakan Augmented Reality untuk mengetahui efektifitas di sekolah dasar pada pembelajaran IPA, sampel yang digunakan di tingkat SD</p>

	<p>https://semnaspendas.unpak.ac.id/index.php/SEMNASPENDAS/article/view/27</p>	<p>memberikan gambaran tren penelitian berkaitan dengan publikasi dan sitasi penelitian serta efektifitas pembelajaran IPA berbasis <i>augmented reality</i> khusus di sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode <i>Systematic Literature Review</i> (SLR) dengan model <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews And Meta- Analysis</i> (PRISMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren penelitian pada publikasi dan sitasi memiliki kesamaan; jumlah publikasi dan sitasi meningkat dan menurun antara tahun 2018 dan Desember 2023, dengan puncak publikasi dan sitasi pada tahun 2021 dan 2018. Selain itu, dengan menggabungkan AR dengan pendekatan, model pembelajaran, bahan ajar, dan game, pembelajaran IPA berbasis <i>augmented reality</i> ditunjukkan efektif. AR juga meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, prestasi belajar, motivasi belajar, penalaran abstrak, visualisasi spasial, kemampuan berpikir kritis, dan literasi sains.</p>	<p>sedangkan dalam penelitian ini adalah penerapan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan media <i>Augmented Reality</i> terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa SD</p>
--	--	--	--

Berdasarkan hasil sintesis dari beberapa penelitian terdahulu sebagai landasan pendukung dalam penelitian ini dimana menggunakan kondisi yang sama yaitu penerapan *Project Based Learning* berbantuan media tertentu dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD.

Adapun penelitian yang akan peneliti lakukan memiliki pembeda dengan penerapan *Project Based Learning* berbantuan **media *Augmented Reality*** untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian untuk siswa sekolah dasar.



C. Kerangka Berpikir

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa di era modern ini. Dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, siswa akan lebih mudah dalam menerima pembelajaran yang diajarkan oleh pendidik. Akan tetapi, banyak siswa tidak ikut dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) dengan baik, sehingga ketika mereka diminta untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari, mereka mengulang kembali beberapa kalimat tentang materi tersebut dan tidak bisa membuat kesimpulannya. Selain itu, ketika siswa diberi latihan soal terkait materi pelajaran, banyak yang tidak bisa mengerjakan soal-soal tersebut. Kegiatan pembelajaran tersebut membuktikan bahwa terdapat kendala dalam pembelajaran sehingga mengakibatkan rendahnya berpikir kritis siswa.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dapat diatasi dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang dapat dikembangkan oleh pendidik di sekolah. Model pembelajaran *Project-Based Learning* berbeda dengan model pembelajaran tradisional, yang umumnya memiliki praktik kelas yang singkat, terpisah, dan berfokus pada guru. Sebaliknya, *Project-Based Learning* lebih menekankan pada kegiatan pembelajaran yang berlangsung dalam durasi panjang, bersifat holistik dan interdisipliner, berpusat pada siswa, serta terhubung dengan praktik dan isu dunia nyata. Dalam model ini, siswa belajar melalui masalah yang nyata, yang dapat menghasilkan pengetahuan yang lebih mendalam dan bertahan lama, serta mengorganisasi proyek dalam proses pembelajaran. Model *Project-Based Learning* dapat mengaktifkan siswa dan menyadarkan mereka akan pentingnya memiliki

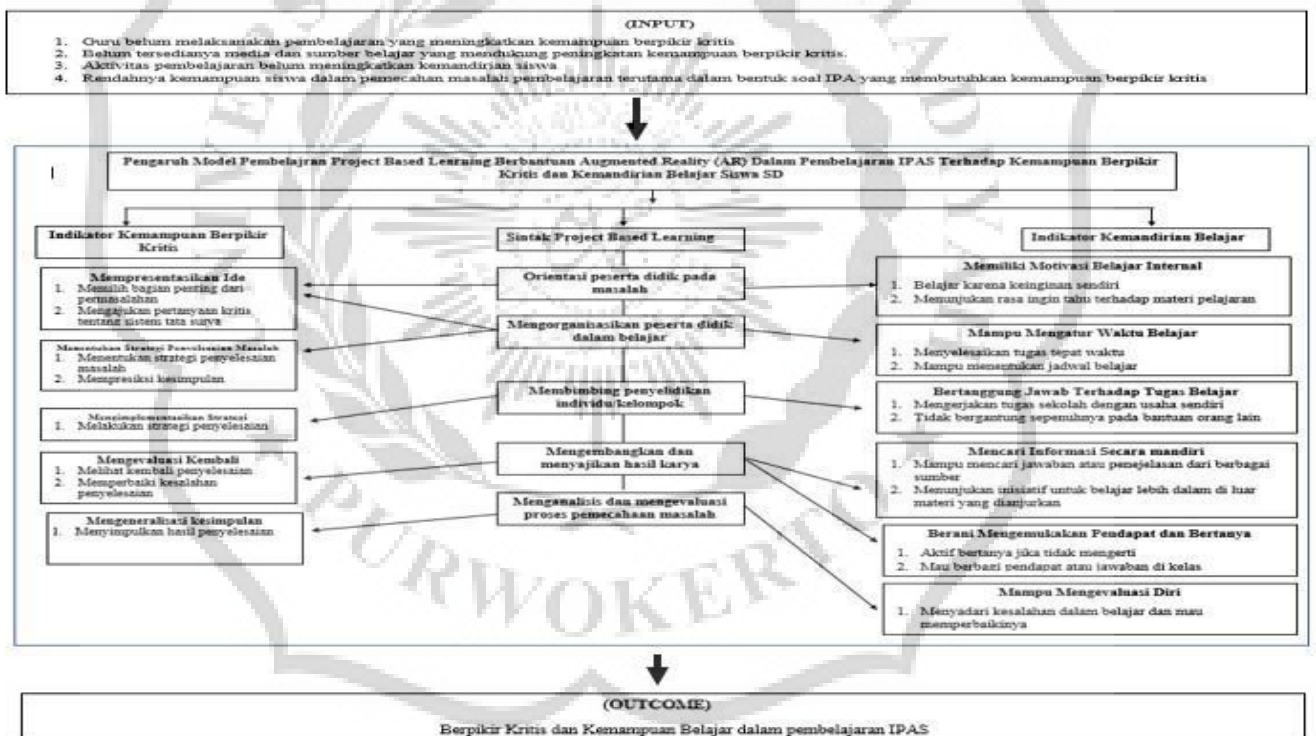
kemampuan berpikir kritis serta menghasilkan karya yang berkualitas, baik secara individu maupun kelompok.

Teknologi *Augmented Reality* merupakan salah satu teknologi yang berkembang saat ini. Teknologi yang menggabungkan dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) dalam waktu nyata di sebut *augmented reality*. Penggabungan teknologi *augmented reality* dengan pembelajaran IPAS khususnya pada materi tata surya dapat meningkatkan daya tangkap, imajinasi dan kemauan siswa, karena dikemas dalam bentuk yang menarik dengan tampilan gambar 3D yang menjadikan objek terlihat lebih nyata sehingga dapat mendorong proses belajar. Media buku atau video tutorial dirasa belum cukup efektif untuk bisa menyampaikan materi khususnya materi yang kompleks seperti tata surya. Melalui penggunaan model pembelajaran *project based learning* dengan bantuan dari teknologi berupa *augmented reality* diharapkan dapat memberikan pengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa ke las VI.

Penelitian ini menggunakan dua kelompok dalam pelaksanaannya yakni kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pada penilaian *pre-test* kelompok kontrol dan eksperimen peneliti menggunakan soal-soal yang sama. Setelah melakukan penilaian *pre-test*, peneliti menyusun modul ajar bagi kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Dalam modul ajar kelompok kontrol, peneliti menggunakan model pembelajaran konvensional dengan bantuan media pembelajaran *power point*. Sedangkan dalam modul ajar kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan bantuan media pembelajaran *Augmented Reality*.

Media pembelajaran AR yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan bantuan aplikasi assemblr edu dan buku ensiklopedia 4D. Media tersebut digunakan dengan cara scan barcode yang sudah disediakan pada masing-masing media dengan handphone siswa dan guru. Setelah muncul berbagai animasi tata surya, siswa diberikan waktu untuk menganalisis macam-macam animasi dari tata surya dan membaca penjelasannya dalam buku ensiklopedia 4D

Bagan Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian kerangka teori dan kerangka pikir yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh penerapan *Project Based Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) terhadap kemampuan berpikir kritis pada siswa SD
2. Terdapat pengaruh penerapan *Project Based Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) terhadap kemandirian belajar pada siswa SD
3. Terdapat keterkaitan antara kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar pada siswa SD.