

Kemampuan Berpikir Kritis melalui *Problem Based Learning* Berbasis *Augmented Reality* Mata Pelajaran IPS Kelas IV

Yusra Nasution¹, Hasratuddin², Retno Dwi Suyanti³

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Medan

²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

³Program Studi Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan

Surel: yusranasution30@gmail.com

Abstract

Elementary students' critical thinking skills in Social Studies learning at SDN 101777 Sampali remain low, marked by limited orientation toward higher-order thinking and heavy reliance on textbooks. This study aims to determine the improvement of fourth-grade students' critical thinking skills through the Problem Based Learning (PBL) model based on Augmented Reality (AR) compared to the Discovery Learning model assisted by PowerPoint. Subjects were 66 fourth-grade students of SDN 101777 Sampali: class IV A (32 students) as the experimental group and class IV B (34 students) as the control group, selected through purposive sampling. The study was conducted at SDN 101777 Sampali over eight meetings in the current semester, beginning with a pretest, six treatment sessions, and a posttest. Data were collected through essay tests based on Ennis's indicators and documentation, analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, Levene homogeneity test, independent sample t-test, N-Gain, and simple linear regression. Results showed the experimental class posttest of 83.42 was higher than the control class's 76.26 (Sig. 0.018), N-Gain of 77.31% (effective) versus 66.98% (fairly effective), and a model contribution of 54.7%. It is concluded that AR-based PBL effectively improves critical thinking, recommended as an alternative IPS learning model in elementary schools.

Keywords: Critical Thinking, Problem Based Learning (PBL), Augmented Reality (AR), Social Studies Learning, Elementary School

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPS di SDN 101777 Sampali masih rendah, ditandai rendahnya orientasi pembelajaran terhadap berpikir tingkat tinggi dan dominasi buku teks sebagai sumber belajar. Penelitian ini bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis IPS siswa kelas IV melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Augmented Reality* (AR) dibandingkan model *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint. Subjek penelitian adalah 66 siswa kelas IV SDN 101777 Sampali, terdiri atas kelas IV A (32 siswa) sebagai kelas eksperimen dan kelas IV B (34 siswa) sebagai kelas kontrol, dipilih menggunakan *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan di SDN 101777 Sampali selama delapan pertemuan pada semester berjalan, diawali *pretest*, perlakuan enam pertemuan, dan *posttest*. Data dikumpulkan melalui tes uraian berbasis indikator Ennis dan dokumentasi, dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, homogenitas *Levene*, *independent sample t-test*, *N-Gain*, dan regresi linier sederhana. Hasil menunjukkan *posttest* kelas eksperimen sebesar 83,42 lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 76,26 (Sig. 0,018), *N-Gain* sebesar 77,31% (efektif) berbanding 66,98% (cukup efektif), dan kontribusi model sebesar 54,7%. Disimpulkan PBL berbasis AR efektif meningkatkan berpikir kritis siswa, dan direkomendasikan sebagai alternatif model pembelajaran IPS di sekolah dasar.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, *Problem Based Learning* (PBL), *Augmented Reality* (AR), Pembelajaran IPS, Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang wajib dimiliki peserta didik, karena keterampilan ini memungkinkan siswa untuk mengamati, menganalisis, mengevaluasi, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti yang logis. Penguatan berpikir kritis sejak jenjang sekolah dasar dinilai krusial mengingat keterampilan ini menjadi fondasi bagi kesiapan siswa menghadapi tantangan global yang menuntut kemampuan bernalar tingkat tinggi, bukan sekadar hafalan (Fitriadi et al., 2024). Salah satu wujud nyata penguatan berpikir kritis dapat dilihat dari implementasi soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), yaitu keterampilan berpikir yang menuntut siswa memodifikasi materi dan gagasan yang telah dipelajari untuk menghasilkan pemahaman baru. Berdasarkan taksonomi Bloom revisi, indikator kognitif HOTS pada aspek berpikir kritis meliputi kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), sehingga pembelajaran di sekolah dasar idealnya diarahkan untuk mencapai level-level tersebut, bukan berhenti pada level mengingat dan memahami.

Pendidikan pada dasarnya bertujuan mengembangkan kemampuan dan bakat siswa serta membentuk watak dan kepribadian yang baik agar siswa dapat berguna di masa depan (Alpian, 2019). Pendidikan juga merupakan upaya meningkatkan kualitas hidup siswa dengan mengajarkan kemampuan yang telah dimiliki, sehingga pendidik dituntut memberikan kesempatan belajar yang sesuai dengan potensi masing-masing siswa. Dengan demikian, proses pendidikan tidak dapat dipisahkan dari upaya pengembangan ilmu pengetahuan

itu sendiri, termasuk pengembangan kompetensi berpikir tingkat tinggi sebagai salah satu tujuan akhir dari proses belajar-mengajar di sekolah dasar.

Sebagai bagian dari program akademik, Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) bertujuan membekali siswa dengan informasi, keterampilan, sikap, dan nilai yang dibutuhkan agar dapat berperan aktif dalam kehidupan bermasyarakat, baik lokal maupun global, dengan materi yang mencakup berbagai fenomena dunia dan dampaknya terhadap manusia serta makhluk hidup lain. Pendidikan IPS di jenjang sekolah dasar bertujuan memberikan dasar-dasar pengetahuan sebagai bekal berinteraksi di masyarakat sekaligus melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi (Susanto, 2016). Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran tematik yang mengintegrasikan IPS ke dalam konten kontekstual terbukti mampu meningkatkan hasil belajar sekaligus melatih siswa untuk berpikir reflektif terhadap persoalan sosial di sekitarnya (Ardiyanti & Pritasari, 2024; Zuschaiya et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran IPS semestinya diarahkan pada pendekatan yang menekankan proses berpikir kritis, bukan sekadar transfer informasi satu arah.

Kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan siswa untuk menguji pengalaman, mengevaluasi potensi diri, mengolah ide, dan mempertimbangkan argumen yang ada. Almukhanbet et al. (2025) menambahkan bahwa berpikir kritis melibatkan proses analisis gagasan ke arah yang lebih spesifik, memisahkan informasi dari elemen yang tidak relevan, serta mengembangkan gagasan tersebut secara holistik. Keberhasilan meningkatkan kemampuan tersebut sangat bergantung pada model pembelajaran yang dirancang untuk

melatih keterampilan kognitif siswa, dan model pembelajaran berbasis masalah dinilai sebagai salah satu strategi paling efektif untuk tujuan tersebut. Temuan ini diperkuat oleh hasil kajian terbaru yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah secara konsisten memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional (Awaliyah et al., 2024).

Problem Based Learning (PBL) adalah metode pembelajaran yang dimulai dengan penyajian suatu permasalahan relevan, sehingga siswa diharapkan mampu menemukan solusi atas masalah tersebut dan pemahamannya terhadap materi dapat meningkat. Pendekatan ini menekankan pembelajaran berbasis pemecahan masalah nyata dengan harapan mendorong siswa untuk bekerja sama dan berkolaborasi dalam menemukan solusi. Kajian yang lebih mutakhir menegaskan bahwa penerapan PBL secara konsisten meningkatkan karakter, kemandirian belajar, sekaligus hasil belajar siswa sekolah dasar karena siswa dilatih untuk aktif mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui tahapan orientasi masalah, penyelidikan, dan presentasi solusi (Yunitasari et al., 2025). Bahkan, perbandingan antara PBL berbasis lingkungan virtual tiga dimensi dengan PBL tatap muka konvensional menunjukkan bahwa kedua pendekatan tersebut sama-sama efektif meningkatkan keterampilan berpikir dan keterampilan spasial siswa, dengan keunggulan tambahan pada aspek keterlibatan dan motivasi belajar (Küçük-Avcı et al., 2024).

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPS) merupakan disiplin ilmu yang menyelidiki berbagai aspek

makhluk hidup dan benda mati di dunia serta mengeksplorasi keterkaitannya, termasuk keberadaan manusia dengan mempertimbangkan dimensi individu, sosial, dan interaksinya dengan lingkungan. Dalam pembelajaran IPS, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial yang perlu dibiasakan sejak dini melalui kegiatan pembelajaran di dalam kelas, karena keterampilan tersebut berperan penting dalam perkembangan moral, sosial, dan sains siswa. Pembiasaan ini sejalan dengan temuan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar akan lebih optimal apabila pembelajaran dirancang berbasis masalah dan didukung oleh visualisasi konkret yang memudahkan siswa menganalisis fenomena secara nyata (Rumanti et al., 2026). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPS perlu dilatih secara terus-menerus, baik pada lingkungan keluarga, sekolah, maupun masyarakat.

Selain pemilihan model pembelajaran yang tepat, integrasi media pendukung juga diperlukan agar konsep IPS lebih mudah dipahami dan diingat oleh siswa. Media yang dinilai relevan untuk mendukung hal tersebut adalah *Augmented Reality* (AR), sebuah teknologi yang mulai banyak diintegrasikan dalam pembelajaran IPS untuk melatih keterampilan abad ke-21 karena mampu menciptakan suasana belajar baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual secara *real time* (Vari, 2021). Media pembelajaran interaktif berbasis AR juga terbukti memberikan dampak positif bagi peserta didik (Rosa et al., 2019). Hasil kajian terkini memperkuat temuan tersebut, di mana integrasi AR ke dalam pembelajaran matematika dan sains terbukti secara empiris mampu

menumbuhkan keterampilan berpikir komputasional dan kritis siswa sekolah dasar melalui visualisasi konsep yang abstrak menjadi lebih konkret (Angraini et al., 2024). Penggunaan kartu masalah berbasis AR dalam kerangka PBL juga terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis sains siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional (Suharti et al., 2024), sekaligus memperkuat kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika berbasis masalah bila dipadukan dengan pendekatan kontekstual (Muliana & Nufus, 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal peneliti di SDN 101777 Sampali, diketahui bahwa guru masih jarang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) secara optimal dan belum membiasakan peserta didik dengan soal-soal yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Guru cenderung hanya menyampaikan informasi tanpa melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, sehingga siswa tampak pasif dan hanya mengandalkan lembar kerja serta buku teks sebagai satu-satunya sumber belajar. Kondisi semacam ini berisiko menurunkan motivasi belajar sekaligus membatasi referensi berpikir siswa dalam menuangkan gagasannya, sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran yang masih terpaku pada buku pegangan cenderung membuat siswa kurang terbiasa mencari tahu secara mandiri dan sulit mengungkapkan pendapat karena keterbatasan sumber belajar yang variatif (Isfayani & Muliana, 2024). Rendahnya orientasi pembelajaran terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi turut memperkuat kesenjangan tersebut, sebagaimana ditegaskan bahwa pembelajaran berbasis STEM yang tidak

dirancang secara kontekstual dan berbasis masalah cenderung gagal menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa secara maksimal (Widyawati et al., 2024). Akibatnya, banyak siswa di SDN 101777 Sampali memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan, yaitu 70, yang mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang diterapkan belum mengajak siswa untuk berpikir kritis secara optimal.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas PBL maupun AR dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, namun dengan konteks dan penekanan yang berbeda-beda. Herzon dkk. (2018) menemukan bahwa PBL efektif melatih peserta didik menemukan konsep berdasarkan permasalahan kehidupan nyata melalui keterampilan penyelidikan. Hasil meta-analisis berbasis uji acak terkontrol juga mengonfirmasi bahwa PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kemandirian belajar, dan berpikir kritis pada berbagai jenjang pendidikan (Chen et al., 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pembelajaran sosial-emosional pada mata pelajaran IPS mampu meningkatkan keaktifan sekaligus keterampilan berpikir siswa kelas V sekolah dasar (Kusnadi et al., 2025; Setiawati et al., 2024). Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus memadukan PBL dengan media AR pada pembelajaran IPS di tingkat sekolah dasar, khususnya pada konteks siswa kelas IV di SDN 101777 Sampali, masih sangat terbatas sehingga menjadi celah penting yang perlu dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian permasalahan dan kajian teori di atas, penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SDN 101777 Sampali pada mata pelajaran IPS melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Augmented Reality* (AR), sekaligus menganalisis besarnya pengaruh penerapan model tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experiment* (eksperimen semu), yaitu metode yang menyerupai penelitian eksperimen murni namun tidak menerapkan penugasan acak penuh terhadap subjek penelitian ke dalam kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol (Sugiyono, 2016). Desain yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*, yang melibatkan dua kelompok kelas yang telah terbentuk secara alami (*intact group*), yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol, tanpa dilakukan pengacakan individu pada masing-masing kelompok. Pemilihan desain ini didasarkan pada pertimbangan bahwa struktur kelas di sekolah dasar bersifat tetap sehingga tidak memungkinkan dilakukan randomisasi individu, sebagaimana lazim diterapkan pada penelitian-penelitian pendidikan dasar yang menguji efektivitas model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Awaliyah et al., 2024; Puspitasari et al., 2026). Melalui desain ini, peneliti dapat membandingkan pengaruh perlakuan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Augmented Reality* (AR) pada kelas eksperimen terhadap kelas

kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint.

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SDN 101777 Sampali yang terbagi ke dalam dua rombongan belajar. Sampel penelitian terdiri atas kelas IV A yang berjumlah 32 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas IV B yang berjumlah 34 siswa sebagai kelas kontrol, sehingga total sampel penelitian berjumlah 66 siswa. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa penerapan model PBL berbantuan media AR, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* berbantuan media PowerPoint pada materi IPS yang sama. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan dan tujuan tertentu, bukan berdasarkan pengacakan, dengan mempertimbangkan kesediaan kelas serta kesetaraan kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut. Teknik penentuan sampel semacam ini juga banyak digunakan pada penelitian kuasi-eksperimen di jenjang sekolah dasar yang membandingkan efektivitas dua model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Halimah et al., 2025; Puspitasari et al., 2026).

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 101777 Sampali pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPS) kelas IV, dengan mengambil dua kelas paralel sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Secara keseluruhan, pelaksanaan penelitian berlangsung selama delapan kali pertemuan pada semester berjalan, yang mencakup tahap pengambilan data awal (*pretest*), tahap pemberian perlakuan (*treatment*), dan tahap

pengambilan data akhir (*posttest*), sebagaimana dijabarkan lebih lanjut pada alur penelitian. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil observasi awal peneliti yang menemukan bahwa proses pembelajaran IPS di sekolah tersebut belum mengoptimalkan model pembelajaran yang berorientasi pada penguatan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga sekolah ini dipandang relevan untuk dijadikan lokasi uji coba penerapan model PBL berbantuan AR.

Alur penelitian diawali dengan tahap persiapan, yaitu penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis IPS, perangkat pembelajaran PBL berbantuan AR, serta perangkat pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint untuk kelas kontrol. Selanjutnya, pada pertemuan pertama dilakukan *pretest* di kedua kelas untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan. Tahap perlakuan kemudian dilaksanakan sebanyak dua kali putaran, masing-masing terdiri atas tiga pertemuan, yaitu pada pertemuan kedua hingga ketujuh, dengan kelas eksperimen menerima pembelajaran model PBL berbantuan AR dan kelas kontrol menerima pembelajaran model *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint pada materi IPS yang setara. Pada pertemuan kedelapan, *posttest* diberikan kepada kedua kelas untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, dan hasilnya kemudian dianalisis untuk melihat perbedaan maupun besarnya pengaruh perlakuan antara kedua kelompok.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal uraian kemampuan berpikir kritis IPS

yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis, meliputi aspek memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta menyusun strategi dan taktik. Penyusunan instrumen berbasis indikator Ennis semacam ini sejalan dengan praktik terkini dalam pengembangan instrumen asesmen berpikir kritis di jenjang sekolah dasar, yang menekankan pentingnya uji validitas dan reliabilitas sebelum instrumen digunakan untuk mengukur capaian siswa secara valid (Sa'idah et al., 2025). Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan, pada kedua kelas penelitian. Adapun instrumen non-tes berupa dokumentasi, yaitu foto-foto kegiatan yang diambil selama proses pembelajaran berlangsung sebagai bukti pendukung pelaksanaan penelitian di lapangan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran umum data, meliputi nilai rata-rata, skor minimum, skor maksimum, dan standar deviasi dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas. Analisis inferensial diawali dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*, sebagai dasar penentuan teknik uji hipotesis yang sesuai. Selanjutnya, perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji menggunakan *independent sample t-test*, dengan penyesuaian pada uji *Welch's t-test* apabila asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis menggunakan uji *N-Gain*, sedangkan

besarnya pengaruh penerapan model PBL berbantuan AR terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis melalui uji regresi linier sederhana dan koefisien determinasi. Rangkaian teknik analisis data tersebut sejalan dengan prosedur statistik yang umum digunakan pada penelitian kuasi-eksperimen di pendidikan dasar untuk menguji efektivitas suatu model maupun media pembelajaran terhadap peningkatan keterampilan berpikir siswa (Puspitasari et al., 2026; Yunitasari et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 101777 Sampali dengan melibatkan 66 siswa kelas IV yang terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelas IV A sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa dan kelas IV B sebagai kelas kontrol yang berjumlah 34 siswa. Data kemampuan berpikir kritis IPS siswa diperoleh melalui instrumen tes berupa 10 butir soal berbentuk uraian yang telah disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, meliputi kemampuan memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta menyusun strategi dan taktik. Instrumen tes tersebut diberikan sebanyak dua kali kepada setiap siswa pada masing-masing kelas, yaitu pada tahap *pretest* sebelum perlakuan diberikan dan tahap *posttest*

setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan.

Pelaksanaan penelitian secara keseluruhan berlangsung dalam delapan kali pertemuan pada setiap kelas. *Pretest* dilaksanakan pada pertemuan pertama untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis siswa sebelum kedua kelas menerima perlakuan pembelajaran yang berbeda. Selanjutnya, perlakuan diberikan sebanyak dua putaran yang masing-masing terdiri atas tiga pertemuan, yaitu pada pertemuan kedua hingga ketujuh, dengan kelas eksperimen menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Augmented Reality* (AR), sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan media PowerPoint pada materi IPS yang setara. Pada pertemuan kedelapan, *posttest* diberikan kepada kedua kelas untuk memperoleh data akhir kemampuan berpikir kritis siswa setelah seluruh proses pembelajaran berlangsung.

Data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis IPS siswa kelas IV kemudian diolah menggunakan analisis deskriptif untuk memperoleh gambaran umum berupa jumlah sampel, skor minimum, skor maksimum, nilai rata-rata, serta standar deviasi pada masing-masing kelas. Hasil analisis deskriptif data *pretest* disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil analisis deskriptif data *posttest* disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Data *Pretest*

Kelas	N	Skor Min	Skor Max	Rata-rata	SD
Eksperimen	32	7	60	31,52	15,649
Kontrol	34	7	57	31,61	15,008

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif Data *Posttest*

Kelas	N	Skor Min	Skor Max	Rata-rata	SD
Eksperimen	32	60	97	83,42	10,019
Kontrol	34	53	97	76,26	13,541

Berdasarkan Tabel 1, data *pretest* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki skor minimum sebesar 7 dan skor maksimum sebesar 60, dengan nilai rata-rata sebesar 31,52 dan standar deviasi sebesar 15,649. Pada kelas kontrol, skor minimum yang diperoleh sebesar 7 dan skor maksimum sebesar 57, dengan nilai rata-rata sebesar 31,61 dan standar deviasi sebesar 15,008. Sementara itu, berdasarkan Tabel 2, data *posttest* pada kelas eksperimen menunjukkan skor minimum sebesar 60 dan skor maksimum sebesar 97, dengan nilai rata-rata sebesar 83,42 dan standar deviasi sebesar 10,019, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh skor minimum sebesar 53 dan skor maksimum sebesar

97, dengan nilai rata-rata sebesar 76,26 dan standar deviasi sebesar 13,541. Data tersebut memperlihatkan bahwa nilai rata-rata kedua kelas pada tahap *pretest* berada pada rentang yang berdekatan, sedangkan pada tahap *posttest* nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan selisih yang lebih besar dibandingkan pada tahap *pretest*.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas data *pretest* disajikan pada Tabel 3, sedangkan hasil uji normalitas data *posttest* disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* (Shapiro-Wilk)

Kelas	Statistic	Df	p-value (Sig.)	Keputusan
Eksperimen	0,114	29	0,289	Ho diterima
Kontrol	0,104	31	0,161	Ho diterima

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* (Shapiro-Wilk)

Kelas	Statistic	Df	p-value (Sig.)	Keputusan
Eksperimen	0,161	31	0,088	Ho diterima
Kontrol	0,130	34	0,068	Ho diterima

Berdasarkan Tabel 3, nilai *p-value* (Sig.) pada data *pretest* kelas eksperimen sebesar 0,289 dan pada kelas kontrol sebesar 0,161, yang keduanya berada di atas taraf signifikansi 0,05, sehingga Ho diterima pada kedua kelas. Berdasarkan Tabel 4, nilai *p-value* (Sig.) pada data *posttest* kelas eksperimen sebesar 0,088 dan pada kelas kontrol sebesar 0,068, yang juga berada di atas taraf signifikansi 0,05, sehingga Ho diterima pada kedua kelas. Data tersebut memperlihatkan bahwa seluruh nilai

signifikansi, baik pada data *pretest* maupun *posttest* di kedua kelas, berada di atas ambang batas 0,05 yang telah ditetapkan.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, tahap pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas menggunakan uji *Levene*, yang bertujuan untuk mengetahui keseragaman varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas data *pretest* disajikan pada Tabel 5, sedangkan

hasil uji homogenitas data *posttest* disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest*

Data	Levene Statistic	p-value (Sig.)	Keputusan
Hasil <i>Pretest</i>	0,003	0,954	H ₀ diterima

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest*

Data	Levene Statistic	p-value (Sig.)	Keputusan
Hasil <i>Posttest</i>	4,751	0,033	H ₀ ditolak

Berdasarkan Tabel 5, nilai *Levene Statistic* pada data *pretest* sebesar 0,003 dengan *p-value* (Sig.) sebesar 0,954, yang berada di atas taraf signifikansi 0,05, sehingga H₀ diterima pada data *pretest*. Berdasarkan Tabel 6, nilai *Levene Statistic* pada data *posttest* sebesar 4,751 dengan *p-value* (Sig.) sebesar 0,033, yang berada di bawah taraf signifikansi 0,05, sehingga H₀ ditolak pada data *posttest*. Data tersebut memperlihatkan bahwa varians data *pretest* pada kedua kelas bersifat homogen, sedangkan varians data *posttest* pada kedua kelas bersifat tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji homogenitas tersebut, pengujian hipotesis pada data *pretest* dilakukan menggunakan *independent sample t-test* pada bagian *Equal Variances Assumed*, sedangkan pengujian hipotesis pada data *posttest* dilakukan menggunakan *independent sample t-test* pada bagian *Equal Variances Not Assumed (Welch's t-test)*, mengingat data *posttest* tidak memenuhi asumsi homogenitas varians. Hasil *independent sample t-test* data *pretest* disajikan pada Tabel 7, sedangkan hasil *independent sample t-test* data *posttest* disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 7. Hasil Independent Sample t-Test Data *Pretest*

Data	Sig. (2-tailed)	Taraf Signifikansi (α)	Keputusan
Hasil <i>Pretest</i>	0,981	0,05	H ₀ diterima

Tabel 8. Hasil Independent Sample t-Test Data *Posttest*

Data	Sig. (2-tailed)	Taraf Signifikansi (α)	Keputusan
Hasil <i>Posttest</i>	0,018	0,05	H ₀ ditolak

Berdasarkan Tabel 7, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) pada data *pretest* sebesar 0,981, yang berada di atas taraf signifikansi 0,05, sehingga H₀ diterima dan H_a ditolak. Berdasarkan Tabel 8, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) pada data *posttest* sebesar 0,018, yang berada di bawah taraf signifikansi 0,05, sehingga H₀ ditolak dan H_a diterima. Data tersebut memperlihatkan bahwa pada tahap *pretest* tidak terdapat perbedaan

nilai signifikansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan pada tahap *posttest* terdapat perbedaan nilai signifikansi antara kedua kelas tersebut.

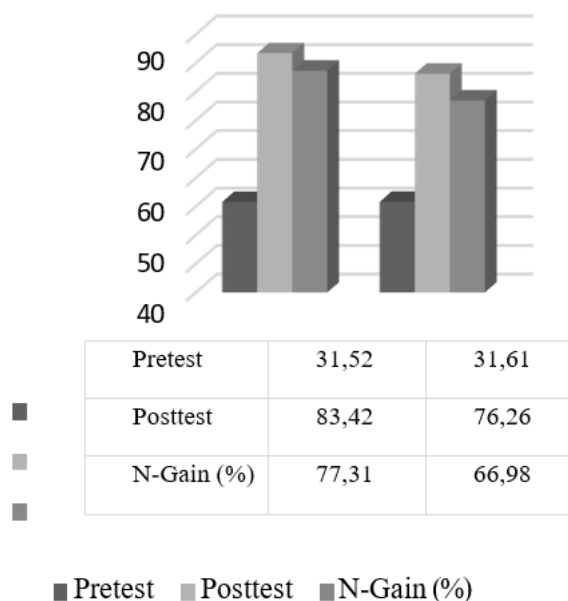
Selanjutnya, dilakukan uji *N-Gain* untuk mengukur besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis IPS siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Hasil uji *N-Gain* disajikan pada Tabel 9, sedangkan gambaran

perbandingan rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* pada kedua kelas divisualisasikan melalui Gambar 1 berikut.

Tabel 9. Hasil Uji *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	<i>N-Gain</i>	Keterangan
Eksperimen	77,31%	Efektif
Kontrol	66,98%	Cukup Efektif

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis IPS Siswa

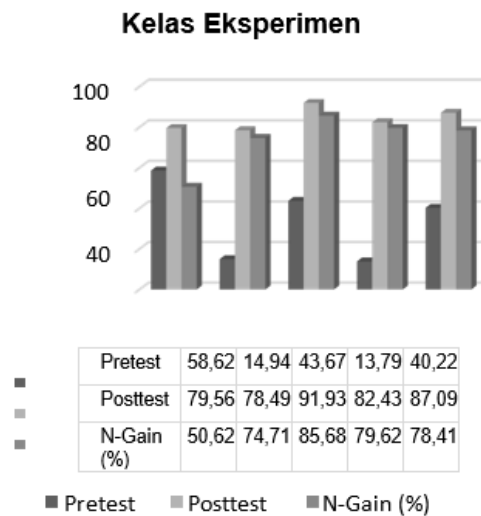


Gambar 1. Grafik Peningkatan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis IPS Siswa Kelas Eksperimen

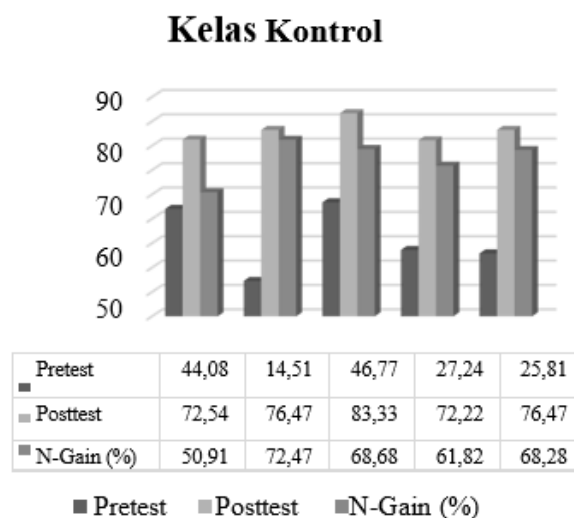
Berdasarkan Tabel 9, nilai persentase *N-Gain* pada kelas eksperimen tercatat sebesar 77,31% dengan keterangan efektif, sedangkan pada kelas kontrol tercatat sebesar 66,98% dengan keterangan cukup efektif. Data tersebut disertai dengan rekapitulasi rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* pada kedua kelas sebagaimana ditampilkan pada tabel pendukung di atas, yang selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1. Angka-angka tersebut memperlihatkan besaran nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, serta persentase peningkatan (*N-Gain*)

pada masing-masing kelas secara berdampingan.

Selain data *N-Gain* secara keseluruhan, penelitian ini juga menyajikan data peningkatan kemampuan berpikir kritis IPS siswa berdasarkan lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta strategi dan taktik. Data pada kelas eksperimen disajikan pada tabel berikut dan divisualisasikan pada Gambar 2, sedangkan data pada kelas kontrol disajikan pada tabel berikutnya dan divisualisasikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis IPS Siswa Kelas Eksperimen



Gambar 3. Grafik Peningkatan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis IPS Siswa Kelas Kontrol

Berdasarkan data pada kelas eksperimen, nilai *N-Gain* pada indikator memberikan penjelasan sederhana tercatat sebesar 50,62%, indikator membangun keterampilan dasar sebesar 74,71%, indikator menyimpulkan sebesar 85,68%, indikator membuat penjelasan lebih lanjut sebesar 79,62%, dan indikator strategi serta taktik sebesar 78,41%. Sementara itu, berdasarkan data pada kelas kontrol, nilai *N-Gain* pada indikator memberikan penjelasan

seederhana tercatat sebesar 50,91%, indikator membangun keterampilan dasar sebesar 72,47%, indikator menyimpulkan sebesar 68,68%, indikator membuat penjelasan lebih lanjut sebesar 61,82%, dan indikator strategi serta taktik sebesar 68,28%. Data pada kedua tabel tersebut memperlihatkan besaran nilai *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* pada masing-masing dari kelima indikator kemampuan berpikir kritis IPS, baik pada kelas

eksperimen maupun kelas kontrol, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tahap analisis selanjutnya adalah pengujian pengaruh model PBL berbantuan media AR terhadap

kemampuan berpikir kritis IPS siswa melalui analisis regresi linier sederhana. Hasil perhitungan konstanta dan koefisien persamaan regresi linier sederhana disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Konstanta dan Koefisien Persamaan Regresi Linier Sederhana

Model	<i>Unstandardized B</i>	<i>Std. Error</i>
<i>Constant</i>	70,123	2,702
<i>Pretest</i>	0,431	0,077

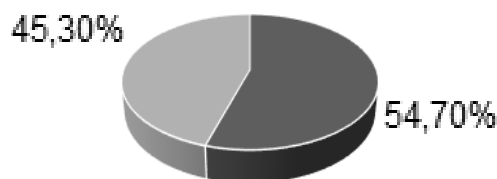
Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai konstanta sebesar 70,123 dengan *standard error* sebesar 2,702, serta nilai koefisien regresi sebesar 0,431 dengan *standard error* sebesar 0,077. Berdasarkan data tersebut, diperoleh persamaan regresi linier sederhana $Y = 70,123 + 0,431X$, dengan nilai konstanta bertanda positif sebesar 70,123 dan nilai koefisien regresi bertanda positif sebesar 0,431. Data pada tabel tersebut menjadi dasar penyusunan persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara

variabel *Pretest* sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis IPS sebagai variabel terikat.

Selanjutnya, dilakukan uji koefisien determinasi untuk mengetahui besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat dalam persamaan regresi tersebut. Hasil uji koefisien determinasi disajikan pada Tabel 11, sedangkan visualisasi garis regresi antara variabel bebas dan variabel terikat disajikan pada Gambar 4 berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Koefisien Determinasi

R	<i>R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
0,736	0,547	6,367



- Dipengaruhi PBL berbantuan AR
- Dipengaruhi Faktor Lain

Gambar 4. Diagram Pengaruh Model PBL Berbantuan AR

Berdasarkan Tabel 11, diperoleh nilai R sebesar 0,736, nilai *R Square* sebesar 0,547, dan nilai *Std. Error of the*

Estimate sebesar 6,367. Berdasarkan nilai *R Square* tersebut, dilakukan perhitungan koefisien determinasi (*D*)

dengan rumus $D = R^2 \times 100\%$, sehingga diperoleh $D = 0,547 \times 100\% = 54,7\%$. Angka koefisien determinasi sebesar 54,7% tersebut selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk diagram garis regresi pada Gambar 4, yang menggambarkan hubungan antara variabel *Pretest* dan kemampuan berpikir kritis IPS siswa berdasarkan data yang telah dianalisis, sedangkan sisanya sebesar 45,3% berasal dari nilai selisih 100% dikurangi 54,7%.

Pembahasan

Hasil analisis deskriptif menunjukkan kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang setara, terlihat dari nilai rata-rata *pretest* yang berdekatan (31,52 berbanding 31,61) dan hasil *independent sample t-test* dengan *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,981, jauh di atas taraf signifikansi 0,05. Setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 83,42, sementara kelas kontrol menjadi 76,26, dengan perbedaan yang terbukti signifikan (*Sig.* = 0,018 pada *Welch's t-test*). Pola ini sejalan dengan temuan Herzon dkk. (2018) bahwa PBL efektif melatih peserta didik menemukan konsep melalui keterampilan penyelidikan, serta memperkuat hasil Awaliyah et al. (2024) yang membuktikan model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil uji homogenitas memperlihatkan data *pretest* bersifat homogen (*Levene Statistic* = 0,003; *Sig.* = 0,954), sedangkan data *posttest* tidak homogen (*Levene Statistic* = 4,751; *Sig.* = 0,033), dengan standar deviasi kelas eksperimen (10,019) yang lebih rendah dibandingkan kelas kontrol (13,541).

Data ini mengindikasikan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen terjadi secara lebih merata di antara siswa, sedangkan pada kelas kontrol sebarannya lebih beragam. Pola ketidakseragaman dampak perlakuan semacam ini juga ditemukan pada penelitian sejenis, di mana varians hasil belajar kelompok yang menerima intervensi berbasis masalah dan media interaktif cenderung lebih terkendali dibandingkan kelompok pembanding (Halimah et al., 2025; Puspitasari et al., 2026).

Nilai *N-Gain* kelas eksperimen tercatat 77,31% (kategori efektif), sedangkan kelas kontrol 66,98% (kategori cukup efektif), dengan selisih 10,33 poin persentase. Temuan ini konsisten dengan hasil meta-analisis Chen et al. (2024) yang mengonfirmasi PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kemandirian belajar, dan berpikir kritis dibandingkan pembelajaran konvensional. Tingginya capaian *N-Gain* kelas eksperimen juga memperkuat temuan Angraini et al. (2024) dan Suharti et al. (2024) bahwa integrasi AR ke dalam PBL memberikan visualisasi konkret yang mendukung siswa menganalisis dan mengevaluasi informasi secara lebih optimal dibandingkan tanpa media visual interaktif.

Data per indikator menunjukkan variasi yang beragam. Pada indikator memberikan penjelasan sederhana, kedua kelas relatif setara (50,62% berbanding 50,91%). Namun, selisih lebih besar tampak pada indikator membangun keterampilan dasar (74,71% berbanding 72,47%), menyimpulkan (85,68% berbanding 68,68%; selisih 17 poin), membuat penjelasan lebih lanjut (79,62% berbanding 61,82%; selisih 17,8 poin),

serta strategi dan taktik (78,41% berbanding 68,28%). Selisih menonjol pada indikator menyimpulkan dan penjelasan lebih lanjut ini sejalan dengan temuan Rumanti et al. (2026) bahwa visualisasi konkret berbasis AR mendukung proses penalaran dan penarikan kesimpulan siswa secara lebih optimal, serta sejalan dengan Küçük-Avcı et al. (2024) yang menunjukkan keunggulan lingkungan belajar berbasis visualisasi tiga dimensi pada aspek keterampilan berpikir dan spasial siswa.

Hasil regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 70,123 + 0,431X$, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,547, yang berarti model PBL berbantuan AR berkontribusi sebesar 54,7% terhadap peningkatan berpikir kritis IPS siswa, sedangkan 45,3% dipengaruhi faktor lain. Besarnya kontribusi ini memperkuat temuan Kusnadi et al. (2025) dan Setiawati et al. (2024) bahwa integrasi PBL pada pembelajaran IPS meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa sekolah dasar secara signifikan. Proporsi variansi yang belum terjelaskan juga sejalan dengan Isfayani & Muliana (2024) bahwa keterbatasan sumber belajar dan sarana pendukung turut memengaruhi capaian belajar siswa meskipun model pembelajaran yang diterapkan sudah tepat.

Seluruh hasil statistik mulai dari uji normalitas, homogenitas, beda rata-rata, N -Gain, hingga regresi linier sederhana secara konsisten menunjukkan keunggulan kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol pada seluruh aspek berpikir kritis IPS yang diukur. Konsistensi ini memperkuat posisi penelitian di antara kajian terdahulu yang mengkaji PBL dan AR secara terpisah, seperti Chen et al. (2024) mengenai efektivitas PBL secara umum dan

Muliana & Nufus (2024) mengenai efektivitas AR pada pembelajaran berbasis masalah, sekaligus menegaskan bahwa integrasi keduanya pada pembelajaran IPS di SDN 101777 Sampali memberikan bukti empiris tambahan yang mengisi celah penelitian yang selama ini masih terbatas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Augmented Reality* (AR) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis IPS siswa kelas IV SDN 101777 Sampali dibandingkan model *Discovery Learning* berbantuan PowerPoint, dengan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 83,42 berbanding 76,26 pada kelas kontrol (Sig. = 0,018), N -Gain sebesar 77,31% (kategori efektif) berbanding 66,98% (kategori cukup efektif), serta kontribusi model terhadap peningkatan berpikir kritis sebesar 54,7% berdasarkan hasil analisis regresi ($R^2 = 0,547$). Oleh karena itu, disarankan agar guru mempertimbangkan penerapan model PBL berbantuan AR sebagai alternatif strategi pembelajaran IPS di sekolah dasar, pihak sekolah memfasilitasi sarana teknologi pendukung seperti perangkat AR, dan penelitian selanjutnya memperluas cakupan materi, jenjang pendidikan, serta mengatasi keterbatasan teknis, waktu, dan kesiapan perangkat yang masih memengaruhi 45,3% faktor lain di luar model pembelajaran yang diteliti.

DAFTAR RUJUKAN

Almukhanbet, S., Moldabek, K., Orynassarova, G., Yesnazar, A., & Zhorabekova, A. (2025, May).

- Developing primary school students' language skills from a critical thinking perspective: A methodological system. In *Frontiers in Education* (Vol. 10, p. 1565783). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1565783>
- Alpian, Y. (2019). Pentingnya pendidikan bagi manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, 1(1).
- Angraini, L. M., Susilawati, A., Noto, M. S., Wahyuni, R., & Andrian, D. (2024). Augmented reality for cultivating computational thinking skills in mathematics completed with literature review, bibliometrics, and experiments for students. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 9(1), 225–260. <https://doi.org/10.17509/ijost.v9i1.67258>
- Ardiyanti, F., & Pritasari, A. C. (2024). Transformation of science and social studies learning in elementary schools through problem-based learning: Enhancing learning outcomes. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(4), 188-196. <https://doi.org/10.51574/judikdas.v3i4.1208>
- Awaliyah, N. P., Hastuti, W. S., Wibowo, S. E., & Hidayat, P. (2024). The effect of problem based learning model on students' critical thinking ability. *Mimbar PGSD Undiksha*, 12(1), 101–107. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v12i1.62280>
- Chen, T., Zhao, Y. J., Huang, F. Q., Liu, Q., Li, Y., Alolga, R. N., ... & Ma, G. (2024). The effect of problem-based learning on improving problem-solving, self-directed learning, and critical thinking ability for the pharmacy students: A randomized controlled trial and meta-analysis. *PloS one*, 19(12), e0314017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314017>
- Fitriadi, F., Herpratiwi, H., Yulianti, D., Setiyadi, A. B., Hariri, H., Sunyono, S., Haenilah, E. Y., & Mukhlis, H. (2024). Enhancing critical thinking in elementary education: A systematic review of effective learning models. *Multidisciplinary Reviews*, 8(6), Article 2025157. <https://doi.org/10.31893/multirev.2025157>
- Halimah, S., Suryani, N., & Ardianto, D. T. (2025). The effectiveness of the STEAM approach on critical thinking skills in science and scientific attitudes in IPAS learning in primary schools. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(3), 1611–1622. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1611>
- Herzon, H. H., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2018). Pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 3(1), 42–46. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i1.10446>
- Setiawati, I., Sulianto, J., & Prasetyowati, D. (2024). Implementasi *problem based learning* terintegrasi

- keterampilan sosial emosional untuk meningkatkan keaktifan peserta didik kelas V di SD Negeri Palebon 03. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 390–399. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/16768>
- Isfayani, E., & Muliana, M. (2024). Perbedaan kemandirian belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan pendekatan *realistic mathematics education* (RME). *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(2), 62–67. <https://ejournal.uinfasbengkulu.ac.id/index.php/equation/article/view/3498>
- Küçük-Avcı, Ş., Akgün, Ö. E., & Balkan-Kıyıcı, F. (2024). Comparison of the effects of PBL in a 3D virtual environment and F2F on learning and spatial skills. *Education and Information Technologies*, 29(17), 23121–23154. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12686-z>
- Kusnadi, S., Sutarto, J., & Avrilianda, D. (2025). Implementasi *problem based learning* terintegrasi *social and emotional learning* pada mapel IPAS. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA)*, 7(4), 2117-2124. <https://doi.org/10.29100/.v7i4.8042>
- Muliana, M., & Nufus, H. (2024). Improving critical thinking skills through a Problem Based Learning (PBL) Approach based on Augmented Reality (AR) at SMAN 1 Seunuddon. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 7(4), 31-39.. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v7i4.340>
- Puspitasari, W., Rintayati, P., Salimin, M., & Ma'ruf, A. (2026). Project-based vs. Game-based learning: Which better improves critical thinking of elementary school students?. *Journal of Educational Management and Instruction (JEMIN)*, 6(1), 70-81. <https://doi.org/10.22515/jemin.v6i1.12714>
- Rosa, A. C., Sunardi, H., & Setiawan, H. (2019). Rekayasa Augmented Reality Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang. *Jurnal ilmiah informatika global*, 10(1). <https://doi.org/10.36982/jiig.v10i1.728>
- Rumanti, N. D., Chrysti, K., & Sudiyanto, S. (2026). The Effect of Problem-Based Learning Supported by Augmented Reality and Learning Motivation on the Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Journal of Educational Sciences*, 10(6), 119-131. <https://jes.ejournal.unri.ac.id/index.php/JES/article/view/2191>
- Sa'idah, N. U., Handoyo, E., Supriyadi, & Sumarni, W. (2025). Development of a critical thinking assessment instrument for Earth changes in elementary school science lessons. *Journal of Environmental and Science Education*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.15294/jese.v5i1.6297>

- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suharti, et al. (2024). Augmented reality integrated education game using problem-based learning model to improve critical thinking skills. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 320–336.
<https://doi.org/10.22219/raden.v2i2.32026>
- Susanto, H. (2016). *Pengembangan Pembelajaran IPS di SD*. Kencana
- Vari, Y. (2021). Pemanfaatan *Augmented Reality* untuk Melatih Keterampilan Abad 21 di Pembelajaran IPA Inkuiri. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 70-75.
<https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i2.55984>
- Widyawati, A., Suyanta, Kuswanto, H., Santoso, A. K. P., & Zhanbyrbaevna, T. M. (2024). The teachings of Tamansiswa (*Niteni, Nirokke, Nambahi*) based E-PBL-STEM: Is it feasible to improve critical thinking skills and science verbal representation? *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(7), Article e05986.
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n7-027>
- Yunitasari, D., Lasmawan, I. W., Arnyana, I. B. P., & Ardana, I. M. (2025). Innovative learning: Problem-based learning enhances character and learning outcomes in elementary schools. *Educational Process: International Journal*, 16, Article e2025202.
<https://doi.org/10.22521/edupij.2025.16.202>
- Zuschaiya, D., Marni, & Valentina, A. D. (2024). Optimalisasi hasil belajar IPAS melalui metode *talking stick* berbantuan media audio visual di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(3), 111–122.
<https://doi.org/10.51574/judikdas.v3i3.1490>