

## **Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Melalui Model PBL Berorientasi STEAM di MIS Muslimat NU Palangka Raya**

**Agustina Tazkia Rahmah<sup>1</sup>, Rahmad<sup>2</sup>, Muhammad Syabrina<sup>3</sup>**  
*Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya*  
*Email: agustinarahmah97@gmail.com*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model Problem Based Learning (PBL) berorientasi STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V di MI Muslimat NU Palangka Raya. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain nonequivalent control group. Kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing terdiri dari 26 dan 28 siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda sebanyak 10 soal yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) pembelajaran pada materi “Harmoni dalam Ekosistem”. Kelas eksperimen menggunakan model PBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji t berpasangan (paired samples t-test), serta perhitungan skor N-Gain. Hasil menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan pada kelas eksperimen dari nilai rata-rata 30,0 menjadi 44,7 dengan signifikansi  $p = 0,003$ . Namun, nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,1895 menunjukkan kategori peningkatan rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan guru dalam mengelola waktu dan belum maksimalnya pelaksanaan seluruh tahapan pendekatan STEAM, yang berdampak pada kesiapan siswa dalam menjawab soal posttest. Meski terdapat peningkatan signifikan secara statistik, efektivitas model ini belum optimal sehingga diperlukan pelatihan guru dan pengelolaan waktu yang lebih baik agar pendekatan PBL berorientasi STEAM dapat diimplementasikan secara maksimal.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning, Steam, Berpikir Kritis, Pendidikan Dasar, Kuasi Eksperimen*

### **PENDAHULUAN**

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Kecakapan ini memungkinkan siswa untuk mengolah informasi secara logis, menganalisis argumen, mengevaluasi data, dan membuat keputusan yang tepat. Robert H. Ennis (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses berpikir reflektif yang terfokus pada apa yang harus diyakini atau dilakukan. Artinya, kemampuan ini bukan sekadar kemampuan kognitif biasa, tetapi melibatkan pertimbangan yang mendalam terhadap suatu masalah sebelum membuat keputusan. Dengan kata lain, siswa tidak hanya dituntut untuk mengetahui informasi, tetapi juga mampu memproses dan menerapkannya dalam berbagai situasi kehidupan nyata.

Redecker menambahkan bahwa berpikir kritis mencakup kemampuan mengakses, menganalisis, serta mensintesis informasi yang dapat dilatih dan dikuasai oleh peserta didik. Emily R. Lai mendefinisikan berpikir kritis sebagai aktivitas yang mencakup keterampilan menganalisis argumen, menarik kesimpulan melalui penalaran induktif maupun deduktif,

menilai serta mengevaluasi pernyataan, dan menyelesaikan permasalahan. Sementara itu, Bailin memandang berpikir kritis sebagai pemikiran yang berkualitas tinggi, yaitu pemikiran yang memenuhi standar kecukupan dan akurasi dalam merumuskan pertimbangan. Semua definisi ini menekankan pentingnya berpikir kritis sebagai fondasi utama dalam proses pembelajaran dan pengambilan keputusan yang rasional.

Dalam dunia pendidikan, berpikir kritis bukan hanya sebatas teori, melainkan juga harus direalisasikan melalui proses pembelajaran yang efektif. Menurut Ratna dkk (2017), *critical thinking skill* adalah kemampuan untuk berpikir secara logis, reflektif, sistematis, dan produktif yang diterapkan dalam membuat pertimbangan dan keputusan. Dengan demikian, siswa dikatakan berpikir kritis jika mereka mampu mengolah informasi dengan cara yang logis dan sistematis, serta menggunakan hasil berpikirnya dalam mengambil keputusan yang tepat. Oleh karena itu, pembelajaran harus dirancang untuk merangsang aktivitas berpikir ini.

Facione (2011) mengidentifikasi enam indikator berpikir kritis yang bisa dikembangkan dalam proses pembelajaran, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri. Interpretasi adalah memahami makna dari suatu peristiwa atau informasi. Analisis adalah mengidentifikasi hubungan antara ide atau informasi. Evaluasi berkaitan dengan menilai kekuatan argumen. Inferensi atau pengambilan kesimpulan adalah proses logis untuk menghasilkan dugaan. Penjelasan adalah kemampuan mengkomunikasikan hasil penalaran secara sistematis. Regulasi diri adalah kemampuan untuk mengendalikan dan merefleksikan proses berpikir sendiri. Semua indikator ini dapat dilatih dan dikembangkan jika siswa diberikan kesempatan yang tepat dalam pembelajaran.

Al-Qur'an sendiri menekankan pentingnya akal dan berpikir dalam banyak ayat, salah satunya dalam QS. Ali Imran ayat 190 yang menyatakan bahwa penciptaan langit dan bumi serta pergantian siang dan malam adalah tanda-tanda bagi orang yang berpikir. Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir, termasuk berpikir kritis, bukan hanya aspek akademik, tetapi juga bagian dari proses spiritual dan perenungan dalam kehidupan manusia. Maka dari itu, membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis merupakan amanah penting dalam pendidikan, terutama di lembaga pendidikan Islam seperti MIS Muslimat NU Palangka Raya.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Banyak siswa yang lebih terbiasa menghafal rumus atau informasi daripada memahami konsep secara mendalam. Penelitian dari Sianturi dkk (2018) mengungkap bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan dominannya pendekatan hafalan dalam sistem pendidikan. Guru masih cenderung memberikan soal-soal yang hanya menguji kemampuan dasar siswa (LOTS), seperti mengingat dan memahami, bukan mendorong siswa untuk menganalisis atau menciptakan sesuatu (HOTS).

Hal ini sejalan dengan temuan Jaya (2020) yang menyebutkan bahwa mayoritas soal yang diberikan guru masih berada pada level C1-C3. Misalnya, pertanyaan seperti "Mengapa buah jatuh dari pohon?" yang hanya memerlukan jawaban sederhana karena adanya gravitasi. Soal seperti ini tidak menantang siswa untuk berpikir lebih jauh, apalagi untuk

membuat generalisasi, menilai, atau menciptakan solusi dari permasalahan yang kompleks. Akibatnya, siswa tidak terbiasa menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan persoalan, baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil pra-observasi di MIS Muslimat NU Palangka Raya, diketahui bahwa siswa kelas V masih kesulitan dalam menyelesaikan soal yang mengharuskan mereka berpikir kritis. Kegiatan belajar masih bersifat satu arah, guru mendominasi proses pembelajaran, dan siswa hanya menjadi penerima informasi pasif. Kurangnya peran aktif siswa terlihat dari minimnya pertanyaan, diskusi, atau kritik terhadap materi pelajaran yang disampaikan guru. Padahal, keterlibatan siswa secara aktif merupakan salah satu syarat utama dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Kondisi ini perlu diatasi melalui pendekatan pembelajaran yang inovatif dan mendorong keaktifan siswa.

Salah satu model pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan berpikir kritis adalah Problem Based Learning (PBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan mendorong mereka untuk menyelesaikan masalah nyata dengan cara berpikir kritis dan kolaboratif. Melalui PBL, siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang harus mereka pecahkan secara mandiri atau dalam kelompok, sehingga mereka dipaksa untuk menggali informasi, berdiskusi, mengembangkan hipotesis, dan mencari solusi. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital dan kompleksitas kehidupan yang tinggi.

Agar implementasi PBL lebih optimal, pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini menekankan pada pembelajaran lintas disiplin dan menstimulasi kreativitas siswa dalam memecahkan masalah secara inovatif. STEAM juga mengakomodasi keberagaman kecerdasan siswa dan menggabungkan aspek seni untuk menyeimbangkan aspek kognitif dan afektif. Dalam konteks pembelajaran di kelas V MIS Muslimat NU Palangka Raya, pendekatan PBL berbasis STEAM sangat relevan karena menuntut siswa berpikir kritis dan kreatif, berkolaborasi dalam tim, serta mengembangkan keterampilan komunikasi dan problem solving.

Selain itu, pendekatan STEAM juga mendorong siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai bidang dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Pendekatan ini selaras dengan taksonomi Bloom revisi oleh Anderson yang menekankan pentingnya level berpikir tingkat tinggi (C4-C6) dalam pembelajaran. C4 atau menganalisis menuntut siswa untuk membedah informasi dan memahami hubungan antar bagian, C5 atau mengevaluasi menekankan pada kemampuan menilai suatu informasi, dan C6 atau mencipta mengarahkan siswa untuk menghasilkan solusi baru. Kemampuan-kemampuan ini dapat dilatih secara intensif melalui model PBL berbasis STEAM.

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang mendalam untuk mengukur sejauh mana perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V dengan menerapkan model PBL berbasis STEAM. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran yang lebih efektif, khususnya dalam meningkatkan kualitas berpikir kritis siswa di sekolah dasar. Selain itu,

hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi para guru dalam memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang mampu mengembangkan potensi siswa secara menyeluruh.

Oleh karena itu, peneliti memandang penting untuk melakukan penelitian yang berjudul “Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V melalui Model PBL Berbasis STEAM di MIS Muslimat NU Palangka Raya”. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap efektivitas model pembelajaran tersebut dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, serta melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara model PBL konvensional dan model PBL berorientasi STEAM dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen untuk mengukur efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berorientasi STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V di MIS Muslimat NU Palangka Raya. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design, di mana terdapat dua kelompok yang masing-masing diberi pretest dan posttest. Kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan model PBL berorientasi STEAM, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode ceramah. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan jumlah sampel sebanyak 54 siswa, terdiri dari 26 siswa di kelas eksperimen (V-A) dan 28 siswa di kelas kontrol (V-B), yang dipilih berdasarkan kriteria seperti kemampuan berpikir kritis rendah, belum pernah menerapkan model pembelajaran PBL, serta kesediaan dan kelayakan untuk berpartisipasi dalam penelitian. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, dokumentasi, dan tes kemampuan berpikir kritis berupa soal pilihan ganda yang dilakukan dalam bentuk pretest dan posttest. Validitas butir soal diuji dengan korelasi product moment, reliabilitas diuji menggunakan rumus KR-20, serta tingkat kesukaran soal dianalisis untuk memastikan kualitas instrumen. Analisis data dilakukan melalui analisis deskriptif dan inferensial menggunakan uji normalitas, paired t-test, serta perhitungan N-Gain Score untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Pengolahan data menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS for Windows. Jika data berdistribusi normal, maka digunakan paired t-test untuk menguji hipotesis; namun jika data tidak normal, maka digunakan uji non-parametrik. Nilai N-Gain diklasifikasikan menjadi tiga kategori efektivitas: tinggi ( $g > 0,7$ ), sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ), dan rendah ( $g < 0,3$ ). Penelitian ini dilaksanakan selama bulan November hingga Desember 2024.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model PBL Berorientasi STEAM**

Hasil penelitian di MIS Muslimat NU Palangka Raya menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model Problem Based Learning (PBL) yang berorientasi pada pendekatan STEAM. Pembelajaran dilaksanakan pada dua kelas, yaitu kelas V-A sebagai kelas eksperimen dan kelas V-B sebagai kelas kontrol. Sebelum perlakuan, rata-rata nilai pretest kelas eksperimen adalah 30, sementara setelah penerapan model PBL, nilai posttest meningkat menjadi 44,7. Hal ini

mencerminkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

Pada kelas eksperimen, dari 26 siswa terdapat 17 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar, 5 siswa tetap, dan 4 siswa mengalami penurunan. Ini menunjukkan bahwa meskipun peningkatan tidak terjadi pada seluruh siswa, namun secara umum model PBL memberikan efek positif terhadap hasil belajar. Sebaliknya, pada kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah, 19 siswa mengalami peningkatan, 3 tetap, dan 5 menurun. Meskipun ada peningkatan, hasilnya tidak seefektif kelas eksperimen dalam meningkatkan pemahaman siswa secara mendalam.

Analisis statistik mendukung temuan ini. Berdasarkan uji normalitas Shapiro-Wilk, nilai signifikansi untuk pretest dan posttest di kelas eksperimen masing-masing adalah 0,122 dan 0,493, yang keduanya  $> 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memungkinkan digunakan uji parametrik Paired Samples t-test. Uji t menghasilkan nilai signifikansi sebesar  $0,003 < 0,05$ , artinya terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest.

Selanjutnya, hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen adalah sebesar 0,1895 yang tergolong kategori rendah. Ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat peningkatan, efektivitas penerapan model PBL berorientasi STEAM masih bisa ditingkatkan. Penyebab utama adalah belum optimalnya pengelolaan waktu oleh guru serta kesiapan siswa dalam menghadapi tes yang diberikan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa aspek internal seperti minat dan motivasi belajar siswa, serta aspek eksternal seperti lingkungan belajar, sangat mempengaruhi keberhasilan implementasi model PBL. Menurut Irawati dkk. (2021), kedua faktor tersebut berperan penting dalam pencapaian hasil belajar. Ketidaksiapan siswa menjawab soal secara serius juga mempengaruhi validitas hasil posttest yang mencerminkan kemampuan berpikir kritis.

Namun demikian, berdasarkan perbandingan hasil rata-rata nilai, terdapat tren peningkatan dari pretest ke posttest yang cukup menggembirakan. Pada kelas kontrol, peningkatan nilai dari 27,4 menjadi 43,7 menunjukkan kenaikan sebesar 16,3 poin. Namun peningkatan tersebut terjadi dengan metode konvensional ceramah dan tanya jawab, sehingga efektivitas peningkatan tidak terkait langsung dengan pembelajaran berbasis masalah dan STEAM.

Penting dicatat bahwa meskipun nilai N-Gain tergolong rendah, namun penerapan model PBL tetap menghasilkan peningkatan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran inovatif lebih memberi dampak daripada metode ceramah biasa, terutama dalam meningkatkan kemampuan siswa menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan.

Model PBL yang berorientasi STEAM memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan Fitri (2019) dan Riana (2019) yang menyebutkan bahwa penerapan PBL-STEAM efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan minat siswa. Kolaborasi kelompok, pemecahan masalah, serta keterkaitan antar disiplin ilmu menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual.

Meskipun pelaksanaan di lapangan menemui kendala seperti keterbatasan waktu dan pengelolaan kelas, namun secara umum implementasi PBL berorientasi STEAM cukup berhasil mendorong siswa untuk berpikir kritis. Ke depannya, diperlukan penguatan dalam perencanaan waktu dan pemberian instruksi yang lebih terstruktur agar efektivitas model pembelajaran ini dapat meningkat.

### **Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa antara Model PBL dan Metode Ceramah**

Terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata posttest pada kelas eksperimen sebesar 44,7 sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai 43,7. Namun jika melihat nilai pretest masing-masing kelas, dapat dikatakan bahwa peningkatan pada kelas eksperimen (dari 30 ke 44,7) lebih besar daripada kelas kontrol (dari 27,4 ke 43,7). Ini menunjukkan bahwa meskipun selisih akhir hampir sama, proses peningkatan lebih efektif terjadi pada kelas eksperimen.

Uji hipotesis yang dilakukan menggunakan Paired Samples T-Test pada kelas eksperimen menghasilkan nilai signifikansi 0,003. Karena nilai ini lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan terdapat peningkatan yang signifikan. Hal ini menjadi dasar bahwa penggunaan model PBL berorientasi STEAM secara statistik efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan metode ceramah biasa.

Selain itu, persentase peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan N-Gain menunjukkan bahwa meskipun peningkatan berada pada kategori rendah, hal ini lebih disebabkan oleh kendala teknis di lapangan seperti keterbatasan waktu dan kesiapan siswa. Oleh karena itu, model ini tetap memiliki potensi besar untuk dikembangkan pada kondisi yang lebih ideal.

Model pembelajaran PBL berorientasi STEAM secara teori memiliki keunggulan dalam mengintegrasikan berbagai kompetensi lintas disiplin seperti sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Penerapannya dalam konteks IPA dengan topik “Harmoni dalam Ekosistem” dapat mendorong siswa berpikir secara sistematis, menyeluruh, dan reflektif dalam memecahkan masalah nyata.

Penelitian ini juga mendukung teori konstruktivistik yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan dan teman sebaya. Dengan pembelajaran berbasis masalah, siswa lebih terdorong untuk bertanya, mengeksplorasi, dan menemukan pemahaman secara mandiri, bukan sekadar menerima informasi dari guru secara pasif.

Kesimpulannya, terdapat perbedaan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas yang menggunakan model PBL berorientasi STEAM dan kelas yang menggunakan metode ceramah. Meskipun tidak semua siswa mengalami peningkatan signifikan, namun secara umum pendekatan inovatif ini memberikan dampak positif yang lebih besar dibandingkan metode konvensional.

Untuk itu, guru diharapkan dapat terus mengembangkan kemampuan pedagogiknya agar mampu menerapkan model pembelajaran inovatif seperti PBL-STEAM secara efektif.

Perencanaan waktu, penggunaan media pembelajaran, dan strategi asesmen yang sesuai akan menjadi kunci keberhasilan implementasi model ini di kelas-kelas lainnya.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi STEAM pada materi pembelajaran IPA bab 2 kelas V di MI Muslimat NU Palangka Raya belum sepenuhnya berjalan secara efektif. Salah satu penyebab utamanya adalah ketidaksiapan guru dalam mengelola waktu pelaksanaan pembelajaran, sehingga beberapa tahap penting dalam model PBL tidak dapat dilaksanakan secara optimal. Kondisi ini berdampak pada kesiapan siswa dalam memahami materi dan menyelesaikan posttest, yang kemudian membuat sebagian besar siswa menjawab soal secara asal-asalan.

Analisis data menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model PBL berorientasi STEAM, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji Paired Sample T-Test dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 yang berada di bawah batas 0,05. Hasil ini menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest siswa, sehingga secara statistik model ini memberi dampak pada hasil belajar siswa.

Meski demikian, peningkatan tersebut tergolong rendah jika dilihat dari nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 0,1895. Berdasarkan kriteria interpretasi N-Gain, angka tersebut termasuk dalam kategori rendah. Artinya, meskipun terdapat peningkatan hasil belajar, namun efektivitas model pembelajaran ini dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa masih perlu ditingkatkan.

Dalam pelaksanaannya, pada kelas eksperimen terdapat 17 siswa yang mengalami peningkatan nilai, 5 siswa yang nilainya tetap, dan 4 siswa yang mengalami penurunan. Sementara itu, pada kelas kontrol ditemukan 19 siswa mengalami peningkatan, 3 siswa nilainya tetap, dan 5 siswa mengalami penurunan nilai. Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif seimbang dan tidak menunjukkan keunggulan yang sangat signifikan pada kelas eksperimen.

Kondisi ini memberikan gambaran bahwa pelaksanaan model PBL berorientasi STEAM belum sepenuhnya memberi dampak lebih baik dibandingkan pembelajaran biasa. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan kesiapan guru dan siswa dalam memahami serta menjalani proses pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif, eksplorasi, dan pemecahan masalah.

Penggunaan model PBL yang berorientasi pada STEAM sejatinya menuntut integrasi lintas disiplin yang tidak mudah dilakukan jika guru belum memiliki pemahaman menyeluruh terhadap pendekatan tersebut. Ketidaksiapan dalam memahami konsep dasar dan langkah-langkah pembelajaran yang sesuai menyebabkan hasil yang tidak optimal.

Selain itu, kesiapan siswa menjadi faktor penting. Sebagian siswa belum terbiasa dengan metode belajar yang mengutamakan kolaborasi, berpikir kritis, dan penyelesaian masalah berbasis proyek. Kurangnya pendampingan secara intensif selama proses pembelajaran membuat beberapa siswa kesulitan mengikuti kegiatan dan kurang antusias dalam menyelesaikan tugas.

Kondisi lingkungan belajar juga turut memengaruhi efektivitas penerapan model ini. Sarana prasarana, keterbatasan alat bantu pembelajaran, serta keterbatasan waktu dalam alokasi jam pelajaran membuat model ini sulit dijalankan secara maksimal sesuai dengan desain ideal STEAM.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa model pembelajaran yang efektif tidak hanya bergantung pada pendekatan yang digunakan, tetapi juga pada kesiapan sistem pendidikan itu sendiri. Guru sebagai pelaksana utama membutuhkan pelatihan dan pendampingan dalam memahami metode pembelajaran berbasis STEAM agar mampu menyesuaikan dengan konteks kelas yang ada.

Evaluasi terhadap pelaksanaan model PBL berorientasi STEAM menjadi penting agar di masa mendatang model ini dapat diadaptasi dengan lebih fleksibel. Guru perlu diberikan keleluasaan dalam memodifikasi model agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa, serta dengan mempertimbangkan waktu yang tersedia dalam proses belajar mengajar.

Penerapan model PBL berorientasi STEAM tetap memiliki potensi yang baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa apabila dilaksanakan secara optimal. Namun, pencapaian tersebut memerlukan perencanaan yang matang, kesiapan guru, siswa, dan dukungan dari institusi pendidikan itu sendiri agar tujuan pembelajaran bisa tercapai dengan maksimal.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berorientasi STEAM dalam konteks penelitian ini memberikan dampak yang positif, tetapi belum signifikan. Masih diperlukan perbaikan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi agar pembelajaran berbasis PBL dan STEAM dapat benar-benar mendorong kemampuan berpikir kritis siswa secara berkelanjutan dan mendalam.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, R. (2017). Pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada mata pelajaran kimia di Madrasah Aliyah. *Lantanida Journal*, 28.
- Aina. (2021). Penerapan pendekatan STEM untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Edukasi*, 219.
- Albina, & Mevniar. (2022). Model pembelajaran di abad ke-21. *Jurnal Dharmawangsa*, 941.
- Anggraeni, N., & Rustini. (2022). Keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada mata pelajaran IPS di kelas tinggi. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Kajian Jurnal Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 86.
- Anggreini, N., Rustini, T., & Wahyuningsih, Y. (2022). Keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada mata pelajaran IPS di kelas tinggi. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 90.
- Ardianti, R. (2021). Problem-based learning: Apa dan bagaimana. *Journal for Physics Education and Applied Physics*, 28.

- Auridhea, S. Y. (2022). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dan problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Seminar Hasil Riset dan Pengabdian*, 1105.
- Bahtiarn. (2015). Pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan sikap sosial dan pemahaman konsep siswa sekolah multietnis. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 13.
- Davidi, E. I., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 22.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (High Order Thinking Skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi matematika. Dalam *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (hlm. 170–176). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Dirgatama, C. H. (2016). Penerapan model pembelajaran problem based learning dengan mengimplementasi program Microsoft Excel untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar mata pelajaran administrasi kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Informasi dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*, 41.
- Fristadi, R., & Bharata, H. (2015). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan problem based learning. Dalam *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015* (hlm. 597–602). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hadi, F. Z. (2020). Kecemasan matematika dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di sekolah menengah pertama. *Algoritma Journal of Mathematics Education*, 65.
- Haryanti, Y. D. (2017). Model problem based learning membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 57–63.
- Hasan, M. (2014). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan literasi. *Jurnal Ideas Publishing*, 478.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Iryaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 13.
- Hasratuddin. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui pendekatan realistic mathematics education di SMP Negeri 3 Stabat. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.
- Hasriadi. (2022). *Strategi pembelajaran*. Bantul: Mata Kata Inspirasi.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan metode pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan kemampuan bercerita pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Edukasi*, 7, 5–11.
- Jaelani, A. (2015). Pembelajaran kooperatif sebagai alternatif strategi pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar. (*Informasi lanjut tidak lengkap – mohon ditambahkan detail jurnal atau penerbit*).