Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 15. Nomor 4, Desember 2025 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

Pengaruh Model Pembelajaran PjBL-STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII

Frisca Nathalia[1)], Mudmainah Vitasari[2)], R. Ahmad Zaky El Islami[3)]

[1)]Pendidikan IPA, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Coresponding Author : friscanathalia19@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan taraf hidup manusia dapat meningkat beriringan dengan peningkatan pendidikan dengan berbekal pengetahuan dan keterampilan. Kemampuan Berpikir Kritis merupakan Kompetensi kecakapan abad 21 yang penting untuk dipahami dan diintegrasikan dalam proses pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang masih tergolong rendah dimiliki peserta didik. Rendahnya kemampuan tersebut dapat menjadi penghalang peserta didik dalam memahami konsep Pembelajaran IPA dan kemampuan pemecahan masalah serta pengambilan keputusan menjadi masalah. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII pada materi Struktur Bumi dan Perkembangannya. Metode *Quasy Experiment* dilaksanakan pada penelitian ini terhadap kelas VIII pada salah satu SMP N di kota Serang, Desain penelitian ini menggunakan 2 kelompok sejumlah 40 peserta didik pada setiap kelompok atau kelas yang ditetapkan secara acak yang kemudian dilakukan *Pretest* untuk mengekspolasi kodisi pengetahuan awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kemudian diberikan perlakuan yang berbeda dimana Kelompok eksperimen akan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL) - Science, Technology, Engineering and Matematics* (STEM), kelompok kontrol memakai model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Instrumen tes sebanyak 10 soal yang telah melalui uji Validasi dan Reliabilitas untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengujian Hipotesis pada Uji *Independent Sample T-Test* memperoleh hasil terdapat pengaruh yang signifikan untuk model pembelajaran PjBL-STEM dalam menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII. Perolehan data hasil perhitungan dengan nilai Sig (2-tailed) yaitu 0,023 < 0.05. Disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, dimana model pembelajaran PjBL-STEM mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir secara kritis.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, PjBL-STEM, Struktur Bumi dan Perkembangannya

Received: 5 Nov 2025; **Revised**: 19 Nov 2025; **Accepted**: 19 Nov 2025; **Available Online**: 29 Nov 2025

This is an open access article under the CC - BY license.

PENDAHULUAN

Peningkatan taraf hidup manusia dapat meningkat beriringan dengan peningkatan pendidikan dengan berbekal pengetahuan dan keterampilan. Pesatnya perkembangan sains dan teknologi pada abad 21, tentunya membawa banyak perubahan pada sistem pendidikan Indonesia yang realitanya belum mampu mengkoordinasi kreativitas dan keterampilan output yang harus dimiliki peserta didik dikenal dengan *Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity (4C)* (Prayogi, 2020). Berdasarkan pendapat tersebut kemampuan berpikir kritis salah satu kompetensi abad 21 yang esensial sehingga diharapkan peserta didik menguasainya.

Pembelajaran IPA merupakan proses pendidikan yang bertujuan mengenalkan dan mengajarkan peserta didik mengenai fenomena-fenomena alam serta mengembangan keterampilan ilmiah seperti observasi, eksperimen, analisis data, dan pemecahan masalah serta Sikap Ilmiah seperti sikap kritis, terbuka, dan rasa ingin tahu terhadap alam dan teknologi, sehingga mampu membuat peserta didik memiliki pengalaman dalam menemukan suatu konsep yang mampu menstimulus perkembangan berpikir kritis peserta didik (Adriyawati et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis dapat dilatih dan ditingkatkan melalui proses pembelajaran terkhusus pembelajaran IPA, seperti halnya pemerintah mengupayakan pengembangan dari Kurikulum 2013 menjadi Kurikulum Merdeka yang mampu menunjang keterampilan abad 21, menciptakan generasi ungul serta handal

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

dalam menghadapi globalisasi. Sejalan peraturan UU RI No. 20 Tahun 2003 berbunyi bahwa pendidikan berfungsi untuk membentuk dan mengembangkan watak serta peradaban yang bermartabat dalam mencerdaskan kehidupan bangsa (Ramadhan, 2023).

Berdasarkan rata-rata hasil PISA *(Programme for International Student Assessment)* terutama pada hasil rata-rata skor bidang sains periode 2009-2018 yang dirilis OECD *(The Organization for Economic Coorporation and Development)*, peserta didik Indonesia terindikasi kurang cakap pada bidang sains di tandai dengan terjadinya penurunan peringkat Indonesia (Dewantara, 2015). Posisi rendah PISA, menunjukkan ketidakmampuan peserta didik Indonesia dalam menemukan gagasan baru ataupun menyelesaikan soal HOTS, pembelajaran yang kerap kali memfokuskan pada penghafalan daripada pemahaman konsep dapat menjadi pemicu peserta didik mengalami kesulitan dalam menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi nyata. Desain pembelajaran kurang kontekstual dapat menjadi pemicu rendahnya berpikir kritis (Lianti et al., 2023). Berdasarkan hal tersebut, rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik menjadi masalah yang tengah dihadapi oleh pendidikan Indonesia.

Melalui pengamatan dilapangan, masih banyak ditemukan pengembangan kemampuan untuk berpikir kritis peserta didik terkhusus pembelajaran IPA masih kurang terealisasikan di sekolah. Situasi tersebut menyebabkan munculnya berbagai kendala yang dapat menghambat proses pembelajaran di kelas hingga kurang mencapai tujuan pembelajaran, pernyataan tersebut selaras dengan data hasil wawancara bersama salah seorang Guru IPA pada SMP Negeri Kota Serang kelas VIII menyatakan bahwa peserta didik SMPN ini masih tergolong kurang dalam berpikir secara kritis yang tentunya dapat menghambat proses pembelajaran seperti, mengalami kesulitan dalam memahami konteks masalah dan merumuskan masalah. Kondisi kelas ketika dilakukan kegiatan diskusi, peserta didik mengalami kesulitan dalam berargumen, menyampaikan pendapat, mengalami kesulitan memberikan umpan balik dari pendapat yang ada, bahkan ketika diminta menarik kesimpulan dari sebuah diskusi.

Berdasarkan hasil wawancara guru telah berupaya meningkatkan kemampuan dalam berpikir secara kritis. Namun, sikap berpikir kritis yang ditonjolkan peserta didik masih minim, terlihat pada saat guru memberikan masalah dan pertanyaan sebagai upaya meningkatkan, peserta didik masih kurang mampu dalam bernalar dan menyelesaikan masalah. Sehingga proses pembelajaran menjadi kurang aktif dikarenakan hanya beberapa peserta didik yang aktif. Kurang bervariasinya penggunaan model ataupun metode pembelajaran dapat menjadi penyebab timbulnya kesenjangan pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilakukan lebih cenderung berpusat pada guru daripada pembelajaran aktif, bahkan kegiatan yang mampu mendorong peserta didik berpikir kritis seperti bertanya, mengidentifikasi masalah di awal pembelajaran masih kurang. Penggunaan alat evaluasi yang digunakan guru di sekolah masih terdiri dari soal-soal yang memiliki tingkat pengetahuan yang rendah dengan Kategorikognitif antara C1-C3, yang mungkin dapat menjadi penyebab kurang terstimulus kemampuan berpikir kritis pesera didik.

Usaha peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dapat dilakukan pendidik ialah pengoptimalan pemilihan desain pembelajaran, yang mampu mengintegrasikan kecakapan atau keterampilan abad ke-21. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berkolaborasi pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) ialah pola pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan melibatkan secara langsung peserta didik dalam aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, serta mewujudkan secara teoritis ataupun di kehidupan sehari-hari (Sumaya et al., 2021).

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menekankan pembelajaran yang mengajak peserta didik berkolaborasi dalam kelompok untuk merancang, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek yang relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari yang memerlukan pemecahan masalah (Qadafi et al., 2022). STEM merupakan suatu pendekatan yang mengintegrasikan empat bidang kajian dalam suatu aktivitas pembelajaran untuk melatih kemampuan pemecahan masalah, komunikasi, kretaivitas dan kolaborasi baik dalam kehidupan nyata atau ilmiah. Disimpulkan model pembelajaran PjBL-STEM merupakan proses pembelajaran yang membimbing peserta didik dalam menciptakan proyek yang diharapkan mampu mendukung kreativitas dan berpikir kritis, dimana aktivitas peserta didik melibatkan pembuatan suatu produk yang membutuhkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

Peneliti Terdahulu Mamahit et al., (2020) menyatakan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM efektif dalam menuntun peserta didik membuat produk hasil penemuan serta meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Peningkatan kreativitas peserta didik pada pembelajaran berbasis projek (PjBL) yang dikorelasikan dengan STEM mendorong peserta didik dalam menyelesaikan suatu proyek dengan melibatkan penyelidikan mendalam, berpikir kritis, komunikasi bahkan kolaborasi antar peserta didik dan guru (Lydiati, 2019). Menurut Yunianto et al (2023) selaku peneliti terdahulu lainnya, dengan topik Model PjBL-STEM merupakan kombinasi yang inovatif dalam membantu peserta didik memperluas pengetahuan kontekstual pada empat dispilin ilmu dan pada penelitian Rahardhian, (2022) pengaruh pembelajaran PjBL-STEM pada materi listrik dinamis mengalami peningkatan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP.

Berdasarkan jurnal penelitian yang relevan, penelitian ini memiliki perbedaan lebih berfokus pada model pembelajaran PjBL-STEM dengan berbantu media pembelajaran LKPD yang diintergarsikan dengan sintaks model pembelajaran PjBL-STEM serta Indikator berpikir kritis, dengan harapan mampu memunculkan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan pemilihan materi yang kontekstual yaitu Struktur Bumi dan Perkembangannya pada Kurikulum Merdeka yang belum pernah digunakan pada penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada materi-materi yang terdapat pada kurikulum 2013 serta subjek penelitian berbeda.

METODE

Metode penelitian kuantitatif yaitu metode *Quasi Experiment*. Metode *Quasi Experiment* digunakan karena penelitian ini dilaksanakan dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan data berupa angka yang di dapat melalui nilai peserta didik dalam keadaan aktual. Desain penelitian ini menggunakan 2 kelompok yang ditetapkan secara acak yang kemudian dilakukan *Pretest* untuk mengekspolasi kodisi pengetahuan awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL) - Science, Technology, Engineering and Matematics* (STEM). kelompok kontrol memakai model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL).* Berikut ini:

Tabel 1. Desain Penelitian *Pretest Posttest Control Group* (Sugiyono, 2017)

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Jumlah sampel dalam 2 kelas (ekperimen dan kontrol) sebanyak 80 peserta didik, dikarenakan jumlah sampel/kelas sebanyak 40 responden. Pengumpulan sampel dengan teknik *Simple Random Sampling* karena peserta didik sekolah ini tidak memiliki kriteria tertentu. Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli semester genap tahun ajaran 2025/2026. Pengumpulan data melalui kegiatan *Pretest* dan *Posttes.* Tes evaluasi ini berbentuk soal uraian dengan 10 pertanyaan yang telah di sesuaikan indikator berpikir kritis dan telah divalidasi oleh 5 dosen ahli pembelajaran IPA dari beberapa Universitas di Indonesia. Tes yang diberikan dibuat berdasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung hasil perhitungan skor yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{Skor\ total\ yang\ diperoleh}{total\ skor\ maksimal}\ X\ 100\%$$

Hasil nilai persentase di interpretasikan dalam kategori penilaian sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

Nilai (%)	Kategori
$0 < x \leq 43{,}75$	Sangat rendah
$43{,}75 < x \leq 62{,}50$	Rendah
$62{,}50 < x \leq 71{,}50$	Sedang
$71{,}50 < x \leq 81{,}25$	Tinggi
$81{,}25 < x \leq 100$	Sangat tinggi

Soal evaluasi ini dilaksanakan dengan tujuan dapat mengetahui perkembangan peserta didik ketika sebelum dan sesudah diberik an perlakuan.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Uji Prasyarat Statistik

Uji Normalitas

Prosedur statistik uji normalitas dilaksanakan untuk menganalisis suatu kumpulan data apakah terdistribusi secara normal atau tidak, analsisi uji normalitas data dilaksanakan *Uji Kolmogorov-Smirnov.* Rekapitulasi hasil analisis data pada tabel 3, prasyarat signifikansi > 0,05 artinya data terdistribusi normal, sebaliknya jika signifikansi < 0,05 berartikan data tidak terdistribusi normal, sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Pretest

Kelas	Sig.	Keterangan
Eksperimen	0.200	Normal
Kontrol	0.200	Normal

Berdasarkan data perolehan tabel 3, diperoleh hasil signifikansi sebesar 0.200 pada pretest kelas eksperimen sedangkan nilai signifikansi perolehan pretest kelas kontrol sebesar 0.200. Hasil perolehan data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan terdistribusi normal yaitu nilai signifikansi > 0,05.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas PostTest

Kelas	Sig.	Keterangan
Eksperimen	0.130	Normal
Kontrol	0.81	Normal

Dari uji data perolehan tabel 4, diperoleh hasil signifikansi sebesar 0.130 pada posttes kelas eksperimen sedangkan nilai signifikansi perolehan posttest kelas kontrol sebesar 0.81. Hasil perolehan data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan terdistribusi normal yaitu nilai signifikansi > 0.05. Sehingga ketika ditinjau kembali mengenai kriteria pengambilan keputusan dimana jika signifikansi > 0.05 artinya data terdistribusi normal, kemudian setelah terlihat bahwa data yang dimiliki terdistribusi normal dapat melanjutkan ke uji homogenitas menggunakan statistik *levene.*

Uji Homogenitas

Uji Homogenitas merupakan bertujuan memastikan kesamaan perolehan data kedua kelas variasi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan prasyarat nilai signifikansi > 0,05. Perolehan data pengujian dapat dilihat pada tabel 5, yaitu:

Tabel 5 Hasil Uji Homogenitas

Hasil Uji	Sig.	Keterangan
Homogenitas	0.913	Homogen

Berdasarkan perhitungan statistika SPSS pada uji *levene,* memperlihatkan populasi data penelitian memiliki taraf signifikansi yaitu 0.913, berarti bahwa hasil uji homogenitas dengan signifikansi 0.913 ≥0.05. perolehan data signifikansi 0.913 ≥0.05, melihat dari prasyarat data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi ≥0.05, dinyatakan data penelitian ini memenuhi prasyarat uji homogenitas. Setelah meyakinkan data penelitian sudah normal melalui uji normalitas dan homogen melalui uji homogenitas, tahapan selanjutnya melaksanakan uji *Independent Sampel t-test.*

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dapat dilaksanakan sesudah melakukan uji prasyarat dengan hasil data tersebut normal dan homogen, kemudian dilaksanakan uji hipotesis dengan uji statistik *Independent Sampel T-Test.* Uji hipotesis memiliki peranan penting dalam menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis yang dibuat pada penelitian, dengan pengambilan keputusan H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai sig (2-tailed) < 0,05 kemudian pada H_0 diterima dan H_1 ditolak jika nilai sig (2-tailed) > 0,05, dengan hipotesis penelitian. Hasil perhitungan uji hipotesis disajikan pada tabel 6.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

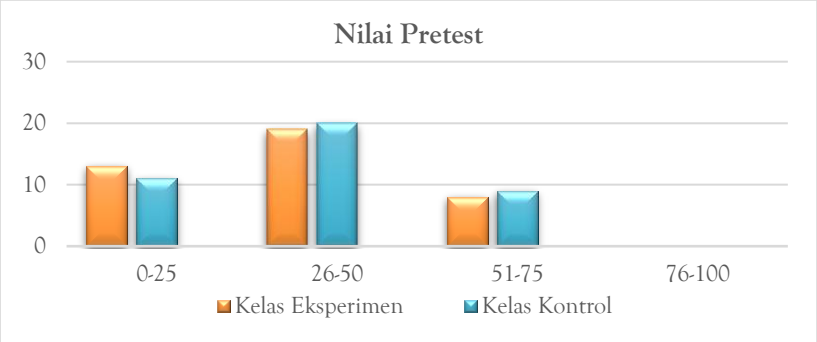
Tabel 6. Uji Hipotesis

Uji *Independent Sampel T-test*		
Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	Sig (2-tailed)	0.023

Berdasarkan Uji hipotesis yang dilaksanakan memeperoleh signifikansi (2-tailed) yaitu 0.023 berdasarkan nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini memiliki ketentuan dalam pengambilan keputusan, H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai sig (2-tailed) < 0,05 kemudian pada H_0 diterima dan H_1 ditolak jika nilai sig (2-tailed) > 0,05. Dapat simpulkan berdasarkan data yang tersaji terlampir pada lampiran 1.25 H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai sig (2-tailed) < 0,05 disimpulkan Terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik

Hasil Analisis Perolehan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis

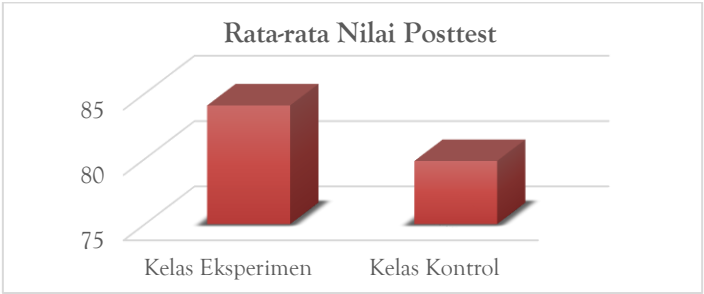
Rekapitulasi perolehan data nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Kontrol tersaji pada gambar 1.



Grafik 1. Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perolehan data nilai Pretest pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak memiliki perbedaan nilai rata-rata yang signifikan, yaitu perolehan nilai rata-rata pretest kelas eksperimen 34.98, sedangkan kelas kontrol 36.90. Perbedaan nilai pada hasil nilai pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol ini dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal yang di miliki peserta didik berbeda-beda. Pada kenyataannya peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yang mayoritas setara sebelum perlakuan dengan penerpan model pembelajaran yang berbeda tergolong sangat rendah. Perbedaan perolehan nilai rata-rata pretest juga dapat dipicu peserta didik yang tidak terbiasa mengerjakan soal yang cenderung mengasah kemampuan dalam berpikir kritis. Sehingga mengalami kesulitan dalam memahami maksud dan tujuan soal, kesulitan dalam memberikan saran atau solusi, (Hariani et al., 2023) peningkatan diperlukan seperti pemberian stimulus aktivitas pembelajaran ataupun pertanyaan yang merangsang kemampuan berpikir secara kritis dalam menyelesaikan tantangan tersebut. Pretest merupakan tindakan yang dilakukan peneliti unutk mengidentifikasi pengetahuan awal ataupun mengetahui nilai peserta didik sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran dengan materi yang belum dikuasai (Siregar et al., 2023).

Grafik 2. Nilai Rata-Rata Posttest



Pengaplikasian model pembelajaran PjBL-STEM berhasil merangsang kemampuan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. hal tersebut didukung dengan 3 peserta didik dalam kategori sedang, 10 peserta didik dengan kategori tinggi, 27 peserta didik dalam kategori sangat tinggi. Tabulasi data perolehan nilai rata-ratapeserta didik menunjukkan mengalami peningkat setelah diberikan perlakuan. Tabulasi data perolehan nilai rata-rata Posttest peserta didik pada kelas eksperimen mencapai 84.08 dengan nilai rata-rataPretest sebelumnya

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

hanya mencapai 34.98. Hal tersebut menunjukkan peserta didik telah mampu menyelesaikan soal yang menuntuk memiliki kemampuan berpikir kritis. Ditandai dengan lebih tinggi perolehan nilai rata rata Posttest peserta didik dibandingkan perolehan nilai rata-rataPretest.

Terjadinya peningkatan kemampuan peserta didik pada kelompok perlakun setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan dalam berpikir secara kritis. Model pembelajaran PjBL-STEM menurut (Laboy-Rush, 2010), dinilai mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Menurut Berliana et al., (2024) berdasarkan penelitiannya penerapan model pembelajaran PjBL-STEM menurut berpotensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sehingga setiap pengetahuan yang diperoleh peserta didik terasa lebih bermakna, dikarenakan peserta didik tidak hanya di himbau untuk menghafal konsep, tetapi mereka memahami bagaimana konsep tersebut yang akan dituangkan dalam kegiatan projek yang melatih peserta didik berpikir secara kritis.

Model Pembelajaran PjBL-STEM memiliki lima tahapan pembelajaran seperti tahap pertama *Reflection* (Refleksi) adalah Peserta didik memahami serta menganalisis konteks masalah yang diberikan pendidik, kemudian peserta didik menanggapi secara kritis dan santun melalui kegiatan bertanya dan menjawab berdasarkan perbedaan kondisi gambar kedua bentang alam yang tersaji melalui *powerpoint* kemudian pendidik menanggapi setiap jawaban maupun pertanyaan peserta didik tahap ini memerlukan kemampuan peserta didik dalam menafsirkan persoalan pada pertanyaan pemantik yang diberikan pendidik. Sejalan dengan pendapat Lydiati, (2019) pada tahapan *reflection* bertujuan menghubungkan pengetahuan awal peserta didik dengan topik pembelajaran.

Tahap kedua *Research* (Penelitian), Peserta didik akan dibentuk secara berkelompok dan memahami serta mempelajari LKPD. Pendidik akan menampilkan *powerpoint* yang telah dilengkapi video pembelajaran, kemudian setiap kelompok akan diminta pendidik melakukan diskusi terkait penyelesaian masalah yang tentunya berhubungan pada proyek yang akan dibuat, dengan mempertimbangkan informasi-informasi yang diperoleh. Sejalan dengan pendapat Lydiati, (2019) tahap ini peserta didik akan melakukan analisis terkait proyek yang buat.

Tahapan ketiga adalah *Discovery* (Penemuan), Setiap kelompok akan mencoba mendesain gagasan/rencana yang telah di diskusikan, yang tentunya telah disesuaikan dengan pedoman LKPD. Kemudian setiap kelompok memaparkan rancangan dan memperbaiki rancangan berdasarkan bimbingan pendidik. Tahap ini diperlukan kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan saran masukan ataupun informasi tambahan yang diperoleh dalam pembuatan proyek. Sejalan dengan pendapat Lydiati, (2019) tahap penemuan merupakan tahapan proses pembuatan proyek ada pada tahap ketiga . Tahapan keempat adalah *Application* (Penerapan), Peserta didik akan melakukan pengujian produk/ solusi dalam memcahkan masalah, yang kemudian peserta didik akan melakukan diskusi secara berkelompok mengenai hasil uji coba dan membuat laporan. Sejalan dengan pendapat Lydiati, (2019) peserta didik akan menghubungkan antar bidang dalam STEM atau konteks yang lebih luas. Tahapan kelima adalah *Communication* (Komunikasi), Seluruh kelompok melakukan presentasi produk yang telah dibuat, kelompok lainnya memperhatikan dan menanggapi dengan memberikan masukan secara santun. Sejalan dengan pendapat Lydiati, (2019) tahapan akhir peserta didik akan mengkomunikasikan produk atau solusi melalui presentasi yang akan dipaparkan.

Kemampuan peserta didik kelas kontrol ketika diterapkan model pembelajaran PBL telah mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan model pembelajaran PBL dalam tahapan pembelajarannya menuntut peserta didik menumbuhkan rasa keingintahuan terhadap suatu permasalahan yang diberikan yang membuat peserta didik mampu menemukan konsep dan pemahamannya secara individu. Selaras dengan penelitian terdahulu model PBL efektif dalam mengembangkan kemampuan terutama dalam kemampuan pemecahan masalah melalui setiap tahapannya. Akan tetapi pada model pembelajaran PBL peserta didik diharapkan memiliki pengetahuan awal, untuk mempermudah saat pemberian pertanyaan mengenai suatu kasus (Hariani et al., 2023).

Berdasarkan analisa perolehan tabulasi data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada perolehan nilai rata-rataPosttest kelas Eksperimen mencapai 84.08, kelas kontrol memperoleh nilai rata-rataPosttest mencapai 79.8, Dengan demikian penerapan model pembelajaran PjBL-STEM menurut Laboy Rush terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dengan mengorganisir antara Model pembelajaran PjBL dengan Pendekatan STEM menurut Laboy Rush terciptalah 5 tahapan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kelas Kontrol dengan menerapkan model

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

pembelajaran PBL yang menuntut peserta didik dalam menemukan konsep melalui berbagai stimulus yang diberikan guru.

Proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PjBL-STEM ataupun PBL mampu mengarahkan peserta didik untuk berpikir secara kritis dan sistematis dalam menemukan solusi. Model Pembelajaran PjBL-STEM menurut Jauhariyyah, (2017) mampu melibatkan peserta didik secara aktif melalui pembuatan produk yang mampu mendorong peserta didik berpikir kritis dalam memecahkan masalah, merancang, mengambil keputusan bahkan kerjasama dalam kegiatan proyek sehingga mampu mendorong kreativitas dan inovasi peserta didik. Sementara menurut (Aziza et al., 2025) model PBL dapat membantu peserta didik dalam melatih kemampuan berpikir kritis melalui pengembangan kemampuan analisis suatu permasalahan yang harus diselaikan peserta didik.

Berdasarkan tabulasi data perolehan nilai peserta didik pada Posttest kedua kelas mengalami peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis. Akan tetapi nilai rata-rataperolehan kelas eksperimen lebih besar dari nilai perolehan kelas kontrol. Perbedaan perolehan nilai tersebut dapat dipengaruhi beberapa hal seperti karakteristik keaktifan, rasa ingin tahu, dan kemampuan awal peserta didik dalam kemampuan berpikir kritis. kelas kontrol menerapkan model pembelajaran PBL, peserta didik kurang fokus pada saat kegiatan pembelajaran dilaksanakan yang berujung pada ketidakmampuan menerima dan memahami konsep pembelajaran secara optimal, sedangkan pada kelas eksperimen peserta didik memiliki fokus yang cukup baik yang berdampak pada pencapaian pengetahuan peserta didik secara optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggeriani & Ain, (2024) Konsentrasi peserta didik merupakan salah satu aspek penting dalam pencapai tujuan pembelajaran, konsentrasi yang dimaksud adalah pemusatan perhatian peserta didik pada kegiatan belajar yang berdampak pada peningkatan keterampilan dan kemampuan peserta didik.

Kurangnya rasa ingin tahu peserta didik dalam menemukan suatu konsep pembelajaran, yang mana hal tersebut menunjukkan peserta didik belum memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dibandingkan dengan peserta didik kelas eksperimen yang mulai terstimulus rasa ingin tahu akan hal-hal yang berkaitan dalam berpikir kritis dalam membuat suatu produk sebagai bentuk solusi dan implementasi setiap konsep materi yang mereka peroleh. Dalam proses pembelajaran peserta didik kelas kontrol cenderung kurang terlibat aktif jika dibandingkan peserta didik eksperimen, yang dilibatkan dalam latihan soal, diskusi baik secara kelompok ataupun individu ketika pembelajaran berlangsung, tentunya mereka akan terlatih berpikir secara kritis dan kreatif menemukan penyelesaian masalah yang dituangkan dalam kegiatan berbasis produk sederhana terintegrasi STEM (Anggraynie et al., 2023). Faktor-faktor tersebut mampu mempengaruhi kemampuan dalam berpikir secara kritis peserta didik, ketika disajikan soal tes beberapa diantaranya mengalami kesulitan ketika menjawab soal.

Kemampuan dalam berpikir secara kritis yang dimiliki peserta didik, mampu membuat mereka memiliki kemampuan dalam pengambilan keputusan, bahkan mereka secara tegas mampu memberikan argumentasi serta jawaban yang logis berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki.

Kesimpulan

Kompetensi kecakapan abad 21 menjadi sangat penting untuk dipahami dan diintegrasikan dalam proses pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Berlandaskan perolehan tabulasi data penelitian menyatakan, bahwa penerapan model pembelajaran PjBL-STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir secara kritis pada konsep struktur bumi dan perkembangannya pada peserta didik. Hasil analisis pengaruh responden pada kelas perlakuan/eksperimen dan kelas pembanding/kontrol dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, di dukung hasil uji hipotesis pada Uji *Independent Simple T-Test* diperoleh Sig 0,023<0,05, mengindikasikan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, membuktikan penggunaan model pembelajaran PjBL-STEM pada pembelajaran mampu memunculkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis.

Daftar Pustaka

Anggeriani, L. A., & Ain, S. Q. (2024). Dampak Kurang Konsentrasi Siswa Pada Pembelajaran Matematika. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 7(3), 789–797. https://doi.org/10.31004/aulad.v7i3.773

Anggraynie, R. T., Qadar, R., & Zulkarnaen. (2023). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL pada Materi Suhu dan

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMPN 2 Bontang. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, *6*(2), 118–126.

Ariyanto Andy, Sutama, M. (2022). Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Penguatan Karakter Kemandirian. *Jurnal Ilmiah Mitra Swara Ganesha*, *9*(2), 101–116.

Aziza, R. S., Irfani, D. R., Saniyah, N. M., & Azzahra, T. F. (2025). *PROBLEM-BASED LEARNING DI MI*. *10*(2), 641–657.

Berliana, D., Agustin, & Fanani, A. (2024). Pengaruh Model Pjbl Berbasis StemBerbantuan Media Phet TerhadapKemampuan Berpikir Kritis SiswaPembelajaran Ipas. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, *7*(2), 5402–5410.

Dewantara, K. (2015). Pendidikan di Indonesia. *Pendidkan*, *1*(2), 15–32.

Febrianti, N. S., Utomo, A. P., & Supeno, S. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Menggunakan Media Aplikasi Android Getaran Dan Gelombang. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *5*(1), 26–33. https://doi.org/10.37478/optika.v5i1.936

Hariani, F., Tahir, M., & Oktaviyanti, I. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Pada Muatan IPS Kelas V di SDN 12 Ampenan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(1), 119–124. https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1096

Jauhariyyah, F. R. (2017). Science, technology, engineering and mathematics project based learning (stem-pjbl) in science learning. *Proceedings of the National Seminar on Science Education*, *2*, 432–436.

Laboy-Rush, D. (2010). Integrated STEM Education through Project-Based Learning. *Learning.Com*, 12. http://rondoutmar.sharpschool.com/UserFiles/Servers/Server_719363/File/12-13/STEM/STEM-White-Paper 101207 final[1].pdf

Lianti, Lukman Harun, & Agnita Siska Pramasdyahsari. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, *5*(2), 180–190. https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11619

Lydiati, I. (2019). Peningkatan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Statistika Melalui Model Pembelajaran PjBL-STEM Kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Jurnal Ideguru*, *4*(2), 51–60. https://jurnal-dikpora.jogjaprov.go.id/index.php/jurnalideguru/article/view/94

Mamahit, J. A., Aloysius, D. C., & Suwono, H. (2020). Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *5*(9), 1284. https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i9.14034

Moammar Qadafi, Andriyani Hastuti, & Jamaluddin. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik SMA TGH Umar Kelayu Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *5*(2), 223–228. https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1604

Prayogi, R. D. (2020). Kecakapan Abad 21: Kompetensi Digital Pendidik Masa Depan. *Manajemen Pendidikan*, *14*(2), 144–151. https://doi.org/10.23917/jmp.v14i2.9486

Rahardhian, A. (2022). Pengaruh Pembelajaran Pjbl Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, *3*(1), 1. https://doi.org/10.26418/jippf.v3i1.50882

RAMADHAN, P. D. (2023). *PENGARUH MODEL PJBL BERBASIS STEM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA ABAD KE-21 MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA ABAD KE-21*.

Siregar, N. A., Harahap, N. R., & Harahap, H. S. (2023). Hubungan Antara Pretest Dan Postest Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas Vii B Di Mts Alwashliyah Pantai Cermin. *Edunomika*, *07*(01), 1–13.

Sugiyono, P. D. (2017). *Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D*. CV.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3618

Alfabeta: Bandung.

Yunianto, K. T., Cahyono, B. E. H., & ... (2023). Pengaruh model pembelajaran PJBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran IPAS kelas IV MIN 2 kota madiun. *Prosiding Konferensi ...*, *4*, 50–58. http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/4293