

PENGARUH MODEL STEM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA

Sheila Shabrina
PGSD FKIP Universitas Majalengka
Alamat Email: shabrinasheila1@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) learning model on students' critical thinking skills in science learning for fifth-grade elementary students. This research is motivated by the low critical thinking skills of students, which are indicated by learning activities that are still conventional and teacher-centered. The method used in this study is a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. The research subjects consisted of two classes: the experimental class, which used the STEM model, and the control class, which used conventional learning. Data were collected through a critical thinking test developed based on Facione's indicators, including interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self-regulation. The data obtained were analyzed descriptively and inferentially using the Mann–Whitney test to examine the difference in the improvement of critical thinking skills between the two classes. The results showed a significant improvement in students' critical thinking skills after the implementation of the STEM learning model. The average posttest score of the experimental class was higher than that of the control class, with an increase from 52.4 to 75.6. This improvement covered all critical thinking indicators, particularly in the aspects of analysis and inference. Based on these findings, it can be concluded that the application of the STEM model has a positive effect on improving students' critical thinking skills in science learning, making it an innovative alternative to enhance the quality of 21st-century learning in elementary schools.

Keywords: STEM model, critical thinking skills, elementary school students.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA di kelas V Sekolah Dasar. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan melalui pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan berpusat pada guru. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain nonequivalent control group design. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model STEM dan kelas kontrol yang

menggunakan pembelajaran konvensional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes berpikir kritis yang dikembangkan berdasarkan indikator Facione, meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan uji Mann-Whitney untuk melihat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara kedua kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran STEM. Rata-rata nilai posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dengan peningkatan rata-rata dari 52,4 menjadi 75,6. Peningkatan tersebut mencakup seluruh indikator berpikir kritis, terutama pada aspek analisis dan inferensi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model STEM berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA, sehingga model ini dapat dijadikan alternatif inovatif dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar.

Kata kunci: Model STEM, keterampilan berpikir kritis, siswa sekolah dasar

A. Pendahuluan

Pendidikan abad 21 merupakan sebuah konsep yang diharapkan mampu mengakomodasi perubahan dan perkembangan jaman yang semakin komplek dalam lingkup masyarakat global. Salah satu yang menjadi ikon dalam Pendidikan abad 21 adalah terletak pada kompetensi yang harus dimiliki peserta didik seperti penguasaan terhadap teknologi, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreatif, inovatif, kolaboratif serta komunikatif, sehingga dapat melahirkan generasi bangsa yang adaptif terhadap perkembangan, perubahan jaman dan dinamika global. Menurut Nichols (dalam Sutrisno et al., 2020: 227-238) mengemukakan bahwa terdapat empat prinsip dalam pembelajaran abad 21, diantaranya: (1) arahan

wajib berfokus terhadap peserta didik, (2) terdapat proses kerja sama, (3) terdapat hubungan dengan kejadian sehari-hari, (4) satuan pendidikan perlu menyatu bersama masyarakat. Merujuk pada pendapatnya Abidin (2016: 33) bahwa “terdapat empat kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik saat ini yaitu kompetensi pemahaman tinggi, berpikir kritis, berkolaborasi dan berkomunikasi, serta berpikir kreatif”. Pendapat tersebut selaras dengan Organisasi *Partnership for 21st Century Skills (P21)* (dalam Sutrisno & Hamdu, 2020:227-238) yang menyatakan bahwa “Pada abad 21, ada setidaknya empat kompetensi yang harus dimiliki yaitu *communication, collaboration, creativity dan critical thinking*”. Sejalan dengan pendapat tersebut, dalam Haryati et al. (2019: 128-134) dan Aiman

et al. (2023) menyatakan bahwa pendidikan abad 21 harus membekali peserta didik dengan empat dasar keterampilan meliputi berpikir kritis (*Critical Thinking*), berkomunikasi (*Communication*), berkreaitivitas (*Creativity*) serta berkolaborasi (*Collaboration*). Berdasarkan pendapat tersebut dapat dipahami bahwa Pendidikan di abad 21 saat ini memberi sinyal bahwa setiap individu harus memiliki dan mengembangkan kecakapan dalam soft skill maupun *hard skill*-nya. Tentu saja hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi dunia Pendidikan dalam melakukan transisi terhadap tranformasi Pendidikan, maka oleh sebab itu Pendidikan menjadi peran sentral yang harus mampu menjamin peserta didiknya memiliki keterampilan yang dibutuhkan di abad 21.

Pelajaran IPA merupakan salah satu pelajaran yang dipelajari oleh peserta didik mulai dari Pendidikan dasar. IPA dapat dipahami sebagai salah satu cabang ilmu yang mempelajari hubungan sebab akibat dari segala hal yang terjadi di alam semesta. Pembelajaran IPA tidak hanya menawarkan pengetahuan tentang dunia sekitar, tetapi juga memiliki peran penting dalam membekali peserta didik kompetensi maupun keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Menurut Krogh & Slentz dalam Mariana et al. (2023: 240-250), "sains merupakan pengetahuan

yang diperoleh melalui studi, observasi, ataupun eksperimen secara sistematis yang mendukung anak agar selalu senang untuk belajar, memiliki keingintahuan, dan semangat yang tinggi". Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat dipahami bahwa IPA/Sains merupakan ilmu yang mempelajari segala sesuatu yang terjadi di alam dan hubungan sebab akibat dari fenomena atau gejala yang terjadi dialam. Menurut Humairah (2023:631-641) *Science discusses events that are around us, including living and non-living things*. Selaras dengan pendapat tersebut, menurut Zulherman et al. dalam Humaira & Ninawati (2023:631-641) menyatakan bahwa "*the nature of the science learning process emphasizes observation, experimentation, data collection, and inference of results*". Selanjutnya menurut Ninawati et al (Humaira & Ninawati. 2023:631-641) "*science itself is a study of the universe. The content of science lessons is focused on observation, experimentation, data collection, and inference of results*". From some of these opinions, it can be concluded that science or science is a subject that discusses the air on earth is not exhausted and with human life, and studies the universe. Pendapat tersebut dapat dipahami bahwa fokus pembelajaran IPA sudah seharusnya dilakukan melalui

kegiatan-kegiatan yang berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis, seperti kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui observasi/eksperimen. Menurut Rahayuni (dalam Adiwiguna et al., 2019: 94-103) menyatakan bahwa “pembelajaran IPA memiliki karakteristik yang sangat kompleks karena memerlukan berpikir kritis dalam melakukan analisis terhadap sebuah permasalahan”. Hakikat pembelajaran IPA menurut Mirfaka et al., (2023: 637-652) adalah “agar siswa mencari tahu tentang fakta alam secara sistematis melalui proses pencarian kemampuan agar diperoleh suatu pengetahuan. Oleh karena itu, untuk mempelajari IPA sebaiknya diperlukan cara berpikir kritis dengan sikap yang kreatif”. Berdasarkan pemaparan tersebut maka dapat dipahami bahwa pembelajaran IPA seharusnya mampu mengarahkan peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, dengan demikian pembelajaran IPA sudah seharusnya diarahkan pada pembelajaran yang mampu memberikan pemahaman akan hubungan pada setiap sudut bukan lagi pembelajaran yang hanya bersifat hafalan.

Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan untuk memecahkan berbagai macam permasalahan, terutama di abad ke-21 saat ini yang menuntut seseorang untuk kreatif, inovatif

dan mampu memecahkan setiap masalah yang dihadapinya. Risa (2024: 274-287) menjelaskan bahwa berpikir kritis diartikan sebagai keterampilan untuk mengolah informasi baik dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif. Ini mencakup keterampilan membangun keterkaitan antara berbagai informasi, melakukan analisis terhadap informasi, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi tersebut. Lebih lanjut, Risa (2024: 274-287) menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan beberapa elemen, termasuk memperoleh dan memproses informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berpikir, serta mengambil keputusan’. Menurut Ennis dalam Fischer (Adiwiguna. Et.al, 2019:94-103) menyatakan bahwa “*critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*”. Lebih lanjut, Facione (Adiwiguna. Et.al, 2019:94-103) menjelaskan bahwa “*critical thinking is thinking that has a purpose (proving a point, interpreting what something means, solving a problem), but critical thinking can be a collaborative, noncompetitive endeavor*”. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dipahami bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan peserta didik untuk aktif berpikir mencari solusi pemecahan masalah

melalui pengetahuan dan intelektualitas yang dimilikinya. keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan untuk dikembangkan kepada peserta didik karena dengan keterampilan berpikir kritis mereka akan mampu melakukan analisis mendalam dari suatu permasalahan yang mengarahkan mereka untuk menerapkan ide yang dimilikinya. Menurut Yacoubian dan Zemplén dalam Adiwiguna. Et al. (2019:94-103) menyatakan bahwa: *“Critical thinking has two fundamental roles in Science practice and education. One as a mean for fostering democracy, linked to the idea of fostering responsibility in the use and application of science, technology or scientific developments”*. Pendapat tersebut sejalan dengan hakikat IPA yang sejatinya pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi alat yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sebagai bekal bagi mereka dalam mengatasi dan menentukan solusi pemecahan masalah di abad 21 atau di era revolusi industri saat ini.

Namun faktanya, berdasarkan hasil riset PISA pada tahun 2018 (Amelia & Marini, 2022: 291-297) diketahui: Skor keterampilan Membaca, Matematika, dan Sains siswa Indonesia adalah 371, 379, dan 396 dengan memposisikan Indonesia pada posisi ke 75 dari 80 negara yang mengikuti tes dan survei Selanjutnya, hasil tes dan

survei yang dilakukan oleh TIMSS menunjukkan bahwa skor rata-rata pada matematika dan science siswa Indonesia adalah 397 dengan posisi untuk bidang matematika pada level 45 dari 50 negara dan science berada di level 45 dari 48 negara peserta penilaian dan survey. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa keterampilan literasi sains peserta didik di Indonesia sangatlah rendah. Data tersebut seharusnya menjadi *warning* bagi Pendidikan di Indonesia, terlebih pembelajaran IPA memegang peranan penting dalam mengembangkan keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik di abad 21. Hasil riset PISA tersebut seharusnya memberikan kesadaran kepada seluruh pihak terutama para pelaksana Pendidikan untuk sesegara mungkin meningkatkan mutu Pendidikan agar generasi penerus bangsa dapat bersaing di kancah global. Seperti yang dijelaskan Xie et al. (2022:89-107) bahwa: *Pointed out that learning motivation is one of the important factors for the success of foreign language learning and determines the active participation of learners in the process of English learning. However, students' motivation to learn is not static. It will gradually decline due to the influence of some external or internal factors, which is the so-called “de-motivation” or “motivation weakening”*. Pendapat tersebut

menunjukkan bahwa melalui pengalaman belajar yang sesuai akan mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran yang memungkinkan dapat membentuk dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka, sehingga pengalaman belajar merupakan factor eksternal yang berpengaruh signifikan dalam mengarahkan peserta didik menuju keberhasilan belajar mereka.

Berdasarkan hasil observasi yang telah peneliti lakukan, fakta dilapangan menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang kurang tepat dapat menjadi sebuah permasalahan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, rendahnya keterampilan berfikir kritis pada pembelajaran IPA disebabkan oleh kecenderungan peserta didik dalam pembelajaran yang pasif yang menyebabkan mereka kurang terbiasa untuk mengolah informasi/materi yang mereka pelajari. Selain itu, penerapan strategi pembelajaran yang kurang efektif serta belum terkamodasinya kebutuhan belajar peserta didik secara menyeluruh dan proses pembelajaran lebih ditekankan pada penguasaan teoritis tanpa diimbangi pengalaman praktis untuk mereka menjadi hambatan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritisnya.

Kondisi tersebut jelas perlu untuk disikapi dengan serius,

karena jika tidak ada penanganan atas kondisi tersebut maka peserta didik akan sulit dalam mengembangkan kompetensi dan keterampilan dalam diri mereka secara maksimal. STEM merupakan sebuah model pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu dalam satu kesatuan yang tak terpisahkan. Menurut *Marin & Marin (Lin, 2022: 1-10)*, “*Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) education originated in the United States. It is a teaching model with links to science, technology, engineering, and mathematics*”. Menurut Sandres (Nuragnia & Usman, 2021: 187-197), “STEM merupakan sebuah pembelajaran yang mengeksplor dua atau lebih mata pelajaran’. Lebih lanjutnya lagi beberapa pendapat yang sejalan diungkapkan oleh Bybee STEM (Meinarni, 2022: 109-114), merupakan “sebuah pendekatan yang mengintegrasikan bidang sains, teknologi, rekayasa dan matematika menjadi satu kesatuan yang utuh dalam prosesnya”. Menurut Starzinski (Sari & Ekayanti, 2021: 2797-2887), “Model pembelajaran terintegrasi Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan Matematika sebagai wadah untuk mengembangkan aktifitas penyelidikan siswa, kemampuan komunikasi dan pemikiran yang kritis dalam pembelajaran”. Pendapat tersebut dipertegas oleh NRC (Sutrisno & Hamdu.

2020:227-238): mendefinisikan setiap cabang disiplin ilmu tersebut. Sains (*science*) merupakan ilmu tentang konsep serta hukum yang berlangsung di lingkungan. Teknologi (*technology*) merupakan suatu kecakapan maupun sarana untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam melakukan pekerjaan. *Engineering* atau teknik merupakan keterampilan menjalankan atau merancang suatu strategi dalam penyelesaian permasalahan. Matematika (*Mathematics*) merupakan keilmuan yang mempelajari tentang hubungan yang terdapat pada bilangan, besaran, serta bentuk melalui argumentasi logika.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat dipahami bahwa STEM menunjukkan bahwa empat disiplin ilmu yang terintegrasi menjadi satu kesatuan yang mana peranan sains itu sendiri sebagai pengembangan minat dan pemahaman terkait interaksi alam dengan sekelilingnya, teknologi berperan dalam pengaplikasian dari pemahaman yang didapatkannya untuk dapat membantu kebutuhan manusia, mesin (*engineering*) berperan dalam mencipta produk yang dapat membantu kebutuhan manusia, dan matematika memiliki peran dalam melakukan pengolahan informasi lebih lanjut yang memungkinkan dapat lebih memahami kondisi sekitar melalui konsep abstrak – konkretnya.

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, menurut Hilyana et.al (Ningrum, 2017:27-36) “STEM bertujuan untuk menumbuhkan pemikiran kritis, keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep ilmu pengetahuan dan teknologi”, pendapat yang senada juga diungkapkan bahwa ‘STEM (Mirfaka et al., 2023:637-652) diartikan sebagai suatu pendekatan yang mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, pembelajaran berpusat pada siswa, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi’. Kedua pendapat tersebut mempertegas bahwa STEM merupakan model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran yang memungkinkan kemampuan dan keterampilan dalam diri mereka berkembang dengan baik. Pendapat lainnya yang mempertegas diutarakan oleh Huang et al., (2020: 90-93) *pointed out that Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) education is based on mathematics. They interpret science and technology from the perspective of engineering and art, integrate different types of subjects with an interdisciplinary concept, and provide excellent human resource support for the*

development of modern society. Adapun pendapat lainnya yang diungkapkan oleh Hsiao dan Su (Lin, 2022: 1-10): However, STEM education does not simply superimpose the knowledge of science, technology, engineering, and mathematics, but rather integrates and extends the knowledge of these four disciplines, so that the knowledge of these four disciplines forms an organic whole. In the educational process, this educational method can enhance students' innovative ability and ability to manage and apply multidisciplinary knowledge, and cultivate students' multi-faceted problem-solving ability. Berdasarkan pendapat di atas dapat dipahami bahwa STEM tidak terbatas pada terintegrasinya empat disiplin ilmu saja, akan tetapi mengintegrasikan dan memperluas pengetahuan dan pemahaman dari ke-empat disiplin ilmu tersebut menjadi pengetahuan yang multidisiplin dengan yang lainnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, Adapun masalah yang teridentifikasi adalah yakni terkait rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik serta Proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru belum bervariasi. Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran STEM serta untuk

mengetahui peningkatan yang signifikan model pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Adapun hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan Pendidikan, sekolah, guru maupun siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di satu sekolah yang sama, yaitu di SDN Burujulkulon III yang berada di Dusun Cibadak Desa Burujulkulon Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka. Pemilihan tempat penelitian ini didasarkan pada observasi yang telah dilaksanakan sebelumnya dan terindikasi adanya permasalahan terkait dengan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa khususnya dalam pembelajaran IPA di kelas 5. Pembelajaran yang terjadi dilapangan kurang bervariasi sehingga akan dilaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran STEM dan diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa.

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kontrol, kedua kelompok tersebut harus homogen dari segi karakteristiknya. Penelitian ini tidak membentuk kelas baru yang benar-benar homogen, karena pihak sekolah akan mengalami keberatan bila siswanya yang sudah ada diacak

kembali untuk membentuk kelas baru. Desain penelitian ini menurut Creswell (2015: 242) adalah “kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diseleksi tanpa prosedur penempatan acak (*without random assignment*). Pada dua kelompok tersebut, sama-sama dilakukan *pretest* dan *post-test*. Tetapi hanya kelompok eksperimen saja yang dilakukan *treatment*”. Karena itu, desain ini hampir sama dengan *pretestt and post-test control group design* seperti pada bentuk *true experiment* hanya kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara *random* (Imron, 2019: 19-28). Model desain penelitian ini adalah model desain rancangan eksperimen-kontrol (*pretest* dan *post-test*) *nonekuivalen control group design*. Kelompok eksperimen (A) dan Kelompok Kontrol (B) diseleksi tanpa prosedur penempatan acak. Pada kedua kelompok tersebut, sama-sama dilakukan *pretest* dan *post-test*. Hanya kelompok eksperimen saja yang dilakukan *treatment*. Alasan peneliti memilih penelitian eksperimen kuasi karena suatu eksperimen kuasi dalam bidang pendidikan dimaksudkan untuk menilai pengaruh suatu tindakan terhadap tingkah laku atau menguji ada tidaknya pengaruh tindakan itu. Tindakan di dalam eksperimen kuasi disebut *treatment* yang artinya pemberian kondisi yang akan dinilai pengaruhnya.

Dalam pelaksanaan penelitian eksperimen, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebaiknya diatur secara intensif sehingga kedua variabel mempunyai karakteristik yang sama atau mendekati yang sama, yang membedakan dari kedua kelompok adalah bahwa grup eksperimen diberi *treatment* atau perlakuan tertentu sedangkan grup kontrol diberikan perlakuan seperti keadaan biasa. Dengan pertimbangan sulitnya pengontrolan terhadap semua variabel yang mempengaruhi variabel yang diteliti, maka peneliti memilih eksperimen kuasi.

Populasi didefinisikan sebagai sekumpulan individu yang memiliki karakteristik seragam. Sebagai ilustrasi, seluruh guru dalam suatu wilayah dapat dianggap sebagai populasi guru, sementara seluruh murid dapat dianggap sebagai populasi murid. Selaras dengan ini Sugiyono (2016) mengemukakan bahwa populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek dengan kuantitas atau karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti, sehingga dapat diambil kesimpulan. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa dan siswi SD Negeri Burujulkulon III Kecamatan Jatiwangi Kabbupaten Majalengka.

Tes digunakan sebagai teknik utama untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa secara langsung. Tes ini dirancang

dalam bentuk soal yang dapat berupa pilihan ganda dengan alasan, uraian, atau studi kasus yang memicu pemikiran kritis. Instrumen tes harus memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas untuk memastikan pengukuran yang akurat. Pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan melalui tes yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) penerapan

		Kontrol		Eksperimen	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Statistik deskriptif	N	23	23	19	19
	Minimum	42	46	38	67
	Maximum	67	71	67	98
	Mean	52	58	53	75
	Std. Deviation	6,19	6,87	8,64	5,81
Tes Normalitas	Hasil	0,014	0,309	0,354	0,035
	Keputusan	Tidak Normal	Normal	Normal	Tidak Normal
Tes Homogenitas	Hasil	0,817		0,081	
	Keputusan	Homogen		Homogen	
Uji Mann-Whitney U Test	Hasil	0,000			
	Keputusan	Terdapat Pengaruh			
N-gain	Hasil	0,11		0,46	
	Keputusan	Rendah		Sedang	
Tes Normalitas N-gain	Hasil	0,02		0,584	
	Keputusan	Tidak Normal		Normal	
Tes Homogenitas N-gain	Hasil	0,082			
	Keputusan	Tidak Homogen			
Uji Mann-Whitney U Test N-gain	Hasil	0,000			
	Keputusan	Terdapat Peningkatan			

model pembelajaran STEM.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih menggunakan kerangka berpikir kritis (Facione, 1990, 2011) karena instrumen ini mengukur enam keterampilan utama, yaitu interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self-regulation. Kerangka ini relevan untuk peserta didik sekolah dasar karena setiap keterampilan dapat dikontekstualisasikan dengan permasalahan sehari-hari yang sederhana, misalnya membaca informasi, menghubungkan sebab-akibat, menilai kebenaran suatu pernyataan, menarik kesimpulan logis, menjelaskan alasan, serta merefleksikan cara berpikir.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik maka perlu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji statistik. Pengujian uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk atas pertimbangan jumlah sampel kurang dari 50 (Aslam, 2021: 1-5). Berikut hasil dari uji normalitas menggunakan aplikasi SPSS.

Tabel 4.1
Hasil Uji Statistik

Pengujian normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk. Pada kelas kontrol, nilai pretest menunjukkan $p = 0,014$ sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal, sedangkan nilai posttest pada kelas ini berdistribusi normal dengan $p = 0,309$. Pada kelas eksperimen, nilai pretest berdistribusi normal dengan $p = 0,354$, sementara nilai posttest tidak berdistribusi normal dengan $p = 0,035$. Karena terdapat data yang tidak berdistribusi normal pada kedua kelompok, maka pengujian hipotesis dilanjutkan dengan teknik statistik non-parametrik.

Uji homogenitas menggunakan Levene Test menunjukkan bahwa varians data pretest-posttest pada kelas kontrol dan eksperimen dalam kondisi homogen dengan $p = 0,817$. Namun, untuk nilai N-gain diperoleh $p = 0,082$ sehingga dinyatakan tidak homogen. Meskipun demikian, teknik analisis tetap dapat dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik yang tidak mensyaratkan homogenitas varians.

Hasil Uji Mann-Whitney U menunjukkan $p = 0,000$. Dengan demikian, terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah perlakuan pembelajaran diberikan. Artinya, pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil belajar peserta didik.

Nilai N-gain dihitung untuk melihat peningkatan kemampuan peserta didik. Rata-rata N-gain kelas kontrol adalah 0,11 dengan kategori rendah. Sementara itu, rata-rata N-gain kelas eksperimen adalah 0,46 dengan kategori

sedang. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Uji normalitas N-gain menunjukkan bahwa data kelas kontrol tidak berdistribusi normal ($p = 0,02$), sedangkan kelas eksperimen berdistribusi normal ($p = 0,584$). Uji homogenitas menunjukkan bahwa varians kedua kelompok tidak homogen dengan nilai $p = 0,082$. Karena syarat normalitas dan homogenitas tidak terpenuhi, maka pengujian perbedaan peningkatan menggunakan pendekatan non-parametrik.

Hasil uji Mann-Whitney U terhadap nilai N-gain menunjukkan $p = 0,000$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat **perbedaan peningkatan** yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih baik setelah diberi perlakuan pembelajaran dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

1. Pengaruh Model STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis *Mann-Whitney U Test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran STEM dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Secara empiris, hal ini membuktikan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi dan konsisten dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol. Model pembelajaran STEM terbukti lebih efektif karena melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran berbasis masalah nyata yang menuntut analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Dengan demikian, peserta

didik tidak hanya memahami konsep IPA secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari.

2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik menggunakan Model STEM

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U Test N-Gain*, diketahui bahwa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STEM. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara konsisten. demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan model pembelajaran STEM berperan penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. Peningkatan yang konsisten pada seluruh

peserta didik di kelas eksperimen membuktikan bahwa model STEM dapat dijadikan alternatif pembelajaran inovatif yang sesuai dengan tuntutan abad 21, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu aspek 4C skills.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai penerapan model pembelajaran STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar, dapat disimpulkan sebagai berikut: Model pembelajaran STEM berpengaruh dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena memfasilitasi peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan dengan aplikasi praktis dalam pemecahan masalah nyata. Model pembelajaran STEM menuntut peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, membuat inferensi, serta menyampaikan solusi kreatif sehingga proses berpikir kritis berkembang secara lebih mendalam. Serta Penerapan model pembelajaran STEM terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan. Hal ini ditunjukkan melalui hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test pada

kelas eksperimen yang menunjukkan perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,05$). Peningkatan ini terjadi secara konsisten pada seluruh peserta didik di kelas eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2016). *Revitalisasi penilaian pembelajaran dalam konteks pendidikan multiliterasi abad ke-21* (Vol. 132). Refika Aditama.
- Adiwiguna, S., Dantes, N., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model problem based learning (PBL) berorientasi stem terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jpdi.v3i2.2871>
- Amelia, W., & Marini, A. (2022). urgensi model pembelajaran science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 291–298. <https://doi.org/https://doi.org/10.31949/jcp.v8i1.1947>
- Aslam, M. (2021). Analysing Gray Cast Iron Data using a New Shapiro-Wilks test for Normality under Indeterminacy. *International Journal of Cast Metals Research*, 34(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/13640461>

- .2020.1846959
- Creswell, J. W. (2015). *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif & Kuantitatif*. Pustaka pelajar.
- Facione, P. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Haryati, E., Andayani, Y., & Al Idrus, S. W. (2019). Analisis Minat Belajar Dan Kemampuan Awal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3 SE-Articles), 128–134.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v14i3.1297>
- Huang, Y.-C., Huang, Y.-M., & Starcic, A. I. (2020). Enhancing Students' Learning Outcomes of a STEAM Permutations Course Through a Game Based Visual Programming Environment with Qualifying Rank Strategy. *International Conference on Innovative Technologies and Learning*, 93–99.
- Humairah, T. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Siswa Kelas X TKJ 2 SMKN 4 Pekanbaru Materi Arus Searah Tahun *Innovative: Journal Of Social Science Research*. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/271>
- Lin, H. (2022). The Influence Mechanism of High School English Grammar Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics Teaching Model on High School Students' Learning Psychological Motivation. *Frontiers in Psychology*, 13, 917167.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.917167>
- Mariana, N., Julianto, J., Subrata, H., Balqis, K. I., Rachmadina, C. D., Anindya, V. H. K., & Sholihah, S. A. (2023). Desain Pembelajaran STEAM dengan Media Selasi untuk Peserta Didik Kelas II SD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 240–250.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.2809>
- Meinarni, W. (2022). Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika di SD. *JEMARI (Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah)*, 4(2), 109–114.
<https://doi.org/10.30599/jemari.v4i2.1725>
- Mirfaka, A., Kumala, F. N., & Sriatun, S. (2023). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Kreatif Siswa Kelas V Melalui Model Pembelajaran PJBL-STEM Berbantuan Media Aplikasi Belajar Siklus Air (ABSA) pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 3(7), 637–652.
<https://doi.org/10.17977/um065v>

- 3i72023p637-652
- Ningrum. (2017). Pengaruh Penggunaan Metode Berbasis Pemecahan Masalah (Problem Solving) Terhadap Hasil Belajar Ekonomi Siswa Kelas X Semester Genap Man 1 Metro Tahun Pelajaran 2016/2017. *JURNAL PROMOSI Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*, 5(1), 145–151.
- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021). Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar: Implementasi Dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187–197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Risa, & Kristi Pramudika Sari, A. (2024). PENGARUH Penerapan Media Diorama Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Ipa Kelas Iv Sdn Girilintang. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 274–287. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i3.17181>
- Sari, P. N., Jumadi, & Ekayanti, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Math) Untuk Penguatan Literasi-Numerasi Siswa. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(2), 89–96. <https://doi.org/10.53769/jai.v1i2.90>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sutrisno, R. R., Hamdu, G., & Kwang, T. S. (2020). Aplikasi mobile learning model pembelajaran STEM untuk guru sekolah dasar. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(3), 227–238. <https://doi.org/10.17977/Um038v3i32020p227>
- Xie, K., Vongkulluksn, V. W., Cheng, S.-L., & Jiang, Z. (2022). Examining high-school students' motivation change through a person-centered approach. *Journal of Educational Psychology*, 114(1), 89–107. <https://doi.org/10.1037/edu0000507>