

IMPLEMENTASI PENDEKATAN STEAM PADA MATERI PERUBAHAN ENERGI DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS III

Veronica Herlida Kharisma Anindya

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (veronica.19099@mhs.unesa.ac.id)

Suryanti

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (suryanti@unesa.ac.id)

Abstrak

Di era *society 5.0* perkembangan teknologi semakin maju namun kemampuan berpikir kritis siswa saat ini masih kurang, sementara kemampuan tersebut sangat penting dimiliki siswa saat ini. Terjadinya hal tersebut dikarenakan pendekatan pembelajaran guru yang masih kurang tepat digunakan saat pembelajaran IPA. Penelitian ini ditujukan untuk mencari tahu kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I dalam materi perubahan energi sebelum dan setelah menggunakan pendekatan STEAM. Penelitian dilaksanakan dengan metode kuantitatif menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Analisis data menggunakan teknik tes, observasi, dan angket. Hasil penelitian memperlihatkan dengan menggunakan pendekatan STEAM, kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dengan adanya peningkatan pada rata-rata hasil *posttest* pada kelas eksperimen senilai 81,32.

Diperkuat oleh hasil uji t dengan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,382 > 2,000$) dan signifikansi $\alpha = 5\%$ ataupun $0,05$ ($0,02 < 0,05$). Selain kemampuan berpikir kritis yang meningkat, hasil observasi pelaksanaan implementasi pendekatan STEAM dikatakan efektif dibuktikan dengan hasil rata-rata persentase frekuensi aktivitas siswa melalui pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM adalah 88,7%. Selain itu, respon siswa terhadap implementasi pendekatan STEAM dikatakan positif karena rata-rata hasil angket siswa memperoleh nilai sebesar 92,16%. Selain kemampuan berpikir kritis, kreativitas siswa juga meningkat.

Kata Kunci: STEAM, kemampuan berpikir kritis, energi.

Abstract

In the era of Society 5.0, technological advancements are progressing rapidly, but the critical thinking abilities of students are still lacking, despite the importance of such skills in today's world. This situation is attributed to the inadequate teaching approaches used in science education. This research aims to determine the critical thinking abilities of third-grade students at SDN Rungkut Menanggal I in the topic of energy changes before and after implementing the STEAM approach. The research was conducted using a quantitative method with a Nonequivalent Control Group Design. Data analysis involved testing techniques, observations, and questionnaires. The results of the study show that the use of the STEAM approach leads to an improvement in students' critical thinking abilities. This is evidenced by the increase in the average posttest scores in the experimental group, which amounted to 81.32. The results were further supported by a t-test with a value of $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2.382 > 2.000$) and significance $\alpha = 5\%$ or 0.05 ($0.02 < 0.05$). In addition to the improved critical thinking abilities, the implementation of the STEAM approach was found to be effective based on the average percentage frequency of student activities, which was 88.7%. Moreover, students responded positively to the implementation of the STEAM approach, as indicated by the average questionnaire score of 92.16%. In addition to the improvement in critical thinking abilities, students' creativity also increased.

Keywords: STEAM approach, critical thinking skill, energy.

PENDAHULUAN

Di abad ke-21, saat kita memasuki era *society 5.0*, barang-barang berteknologi tinggi mendominasi semua aspek aktivitas manusia, seolah-olah setiap orang tidak dapat dipisahkan dari teknologi. Hal ini menunjukkan betapa cepatnya ilmu pengetahuan, informasi, dan teknologi berkembang dan bagaimana pengaruhnya tidak

dapat dihindari tetapi harus dipahami. Berbicara mengenai perkembangan pengetahuan berarti juga berbicara tentang pendidikan. Bagaimana seorang yang antusias terhadap pendidikan di sekitarnya dapat menimbulkan ataupun memunculkan sebuah karya dengan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan pada pembelajaran abad 21 ini.

Pendidikan sangat mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Kualitas tenaga kependidikan tercermin dari pemberdayaan lulusan yang terampil secara profesional, terampil secara teknis, serta memiliki pengetahuan dan keterampilan profesional yang luas. Indonesia masih kekurangan sumber daya manusia meski telah memasuki era persaingan bebas. Rendahnya kualitas sumber daya manusia dapat terpengaruh oleh kualitas pendidikan yang kurang memadai. Dibandingkan dengan pemahaman mereka terhadap pertanyaan, kemampuan siswa untuk menjawab pertanyaan aplikasi dan argumentasi lebih lemah. Laporan PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2018 yang diterbitkan oleh OECD pada 2019 menunjukkan bahwa siswa Indonesia memiliki skor rata-rata membaca sebesar 371, sementara skor rata-rata OECD adalah 487. Indonesia juga memiliki skor rata-rata matematika 379 dan skor rata-rata OECD 487. Dan, skor rata-rata sains siswa Indonesia adalah 389 sementara skor rata-rata OECD adalah 489. Indonesia menempati urutan ke-74 dan berada di posisi keenam dari bawah berdasarkan rata-rata skor PISA. (Tohir, 2019).

Kinerja suatu sekolah atau lembaga pendidikan tidak dapat dipisahkan dari keberhasilan gurunya dalam memberikan pengajaran yang dapat mendukung siswa dalam mencapai potensi dan tujuan pembelajarannya (Mu'minah, 2021). Guru harus mampu mengatur kelas sesuai dengan kondisi setempat, seperti pelajaran IPA. IPA menelaah beragam masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, individu, serta lingkungan sekitar. Tujuan utama pembelajaran IPA adalah untuk memberikan siswa pengalaman langsung, kemampuan untuk memahami alam secara ilmiah, dan kemampuan untuk menerapkan apa yang dipelajarinya.

IPA adalah pembelajaran yang penting. menurut Mulyasa (dalam Julianto, 2011);

- a. Meyakini bahwa keberadaan, keteraturan, serta keindahan alam semesta merupakan ciptaan Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Dengan mempelajari keterampilan proses dalam IPA, dapat digunakan untuk belajar

memecahkan atau menemukan jalan keluar dari sebuah masalah yang terjadi di dalam hidup keseharian serta dapat dipakai untuk belajar membuat atau menentukan keputusan.

- c. Dapat mengembangkan rasa ingin tahu yang dimiliki siswa dikarenakan IPA berhubungan erat dan berpengaruh terhadap lingkungan sekitar, masyarakat, dan perkembangan teknologi.
- d. Meningkatkan kesadaran siswa untuk menjaga lingkungannya dengan cara melestarikan, menjaga, dan memelihara lingkungan alam.
- e. Tumbuhnya sikap menghargai dan bersyukur atas alam semesta yang merupakan salah satu ciptaan Tuhan YME.
- f. Dapat digunakan sebagai bekal pengetahuan dasar pendidikan ilmu pengetahuan alam untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan selanjutnya.

Pendekatan pembelajaran adalah satu di antara faktor yang berpengaruh pada pelaksanaan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Titik pandang atau *starting point* kita untuk proses pembelajaran adalah defines dari pendekatan pembelajaran (Festiawan, 2020). Seorang guru ketika berupaya membangun efektivitas dalam rangkaian pembelajarannya sekaligus mencapai sasaran pembelajaran, harus dapat memilih strategi pengajaran yang terbaik berdasarkan tujuan, sumber, konteks, dan keterampilan masing-masing siswa. Tujuan pembelajaran harus berhasil dicapai dengan menggunakan pendekatan pembelajaran secara tepat. Kolaborasi, kemampuan berpikir kritis, kemampuan melakukan pemecahan masalah, manajemen diri, manajemen teknologi serta pemrosesan informasi, dan komunikasi yang efektif hanyalah beberapa dari masalah dan tuntutan dunia nyata yang harus ditangani oleh pembelajaran pada abad ke-21 ini.

Dalam dunia pendidikan zaman 5.0 yang menitikberatkan pada STEM (*Science, Technology,*

Engineering, and Mathematics) atau STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*), pendekatan pembelajaran STEAM memiliki peranan penting. Menurut (Quigley *et al.*, 2017) menggunakan STEAM memberikan kesempatan kepada guru agar ikut serta dalam upaya memecahkan masalah melalui pengajaran disiplin yang terintegrasi, memberikan siswa kemampuan untuk melakukan hal yang sama. Dalam penelitiannya (Brown *et al.*, 2003) mengatakan bahwa agar siswa mahir dalam mengatasi tantangan yang diperlukan, pengalaman belajar mereka perlu dilakukan penyesuaian dengan latar belakang serta mereka. Kehidupan sehari-hari di kalangan siswa sering mereka jumpai. Kemudian, STEAM dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Siswa menggunakan pengetahuan dan teknik dari sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika saat mereka bernalar dan menyelesaikan masalah karena pembelajaran STEAM didasarkan pada pengambilan risiko dan kreativitas kolaboratif. Diharapkan bahwa banyak eksekutif akan memiliki keahlian dalam seni dan desain karena memasukkan seni dan desain ke dalam sekolah membantu memberikan inovasi untuk menciptakan hal baru.

Siswa dapat menghubungkan pengetahuan mereka tentang sains, teknologi, teknik, serta matematika melalui pendekatan STEAM. Jadi harapannya hasil belajar siswa akan mengalami peningkatan. Saat menggunakan metode STEAM, data sering dikumpulkan melalui serangkaian aktivitas termasuk observasi, inkuiri, eksperimen, pemrosesan, dan komunikasi.

Dalam upaya membantu pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan teknologi pembelajaran STEAM ini. Mengambil keputusan mengenai apa yang perlu dipercaya serta apa yang selanjutnya perlu dilakukan yang melibatkan pemikiran reflektif, atau pemikiran kritis. (Skinner *et al.*, 2017). Pendekatan STEAM untuk pembelajaran mengintegrasikan lima komponennya untuk memberikan aktivitas mental yang bermanfaat yang membantu pengembangan pemikiran kritis, yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah, membuat

keputusan, menilai hipotesis, dan melakukan penyelidikan.

Dalam proses pembelajaran dengan pendekatan STEAM secara khusus menekankan pada penggabungan atau integrasi dari beberapa bidang ilmu seperti sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Materi perubahan energi merupakan topik atau materi yang diangkat peneliti yang sangat sesuai dengan pendekatan STEAM, karena memerlukan pemahaman yang holistik dan integratif dari berbagai bidang ilmu.

Dalam materi perubahan energi, siswa dapat mempelajari konsep fisika dan kimia yang melibatkan perubahan energi, seperti perpindahan panas, perubahan wujud, dan reaksi kimia. Selain itu, siswa juga dapat mempelajari bagaimana teknologi digunakan untuk memanipulasi energi, seperti energi terbarukan dan non-terbarukan, dan bagaimana seni dapat digunakan untuk memvisualisasikan dan mengkomunikasikan konsep perubahan energi.

Dengan menggunakan pendekatan STEAM dalam pembelajaran materi perubahan energi, siswa dapat mengembangkan keterampilan multidisiplin yang meliputi kemampuan berpikir kritis, berkolaborasi, berinovasi, dan berkreasi. Siswa juga dapat mengembangkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang konsep perubahan energi, serta mengembangkan keterampilan teknologi dan seni yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah dan pengembangan solusi yang berkelanjutan.

Dengan demikian, materi perubahan energi sangat cocok untuk diintegrasikan dalam pendekatan STEAM, karena dapat memperkuat keterampilan dan pemahaman siswa dalam berbagai bidang ilmu, serta membantu siswa mempersiapkan diri untuk menjadi pemimpin inovatif di masa depan.

Kemampuan untuk mengorganisir dan mengevaluasi informasi secara kritis guna membuat keputusan atau tindakan yang cerdas dikenal sebagai kemampuan berpikir kritis. Ada beberapa tingkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Menurut Ennis (1985) dalam (Fisher, 2008) terdapat delapan tingkat keterampilan berpikir kritis, yakni melakukan identifikasi dan merumuskan

permasalahan; melakukan pengumpulan informasi; memahami ide atau konsep; menyusun argumen dan menarik kesimpulan; mengevaluasi argumen dan asumsi; membuat inferensi; merancang eksperimen; dan membuat keputusan.

Kemampuan berpikir kritis sangatlah diperlukan untuk memahami dan melakukan pemecahan masalah yang terkait dengan materi perubahan energi. Perubahan energi melibatkan berbagai konsep dan proses yang kompleks, yang memerlukan kemampuan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan informasi secara kritis.

Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang baik cenderung mampu lebih paham mengenai konsep perubahan energi secara lebih baik dan lebih cepat, serta mampu mengaplikasikan konsep tersebut dalam pemecahan masalah. Mereka juga mampu melihat hubungan antara konsep perubahan energi dan fenomena sehari-hari, serta mampu mengembangkan pemahaman yang lebih kompleks tentang topik ini.

Sebaliknya, siswa yang kurang terampil dalam berpikir kritis mungkin mengalami kesulitan dalam memahami konsep perubahan energi, karena mereka cenderung hanya mengingat fakta-fakta dasar tanpa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Mereka juga mungkin kurang mampu menerapkan konsep perubahan energi dalam pemecahan masalah, karena mereka cenderung mengikuti pola pikir yang kaku dan tidak fleksibel.

Dengan demikian, guru perlu mengembangkan strategi pembelajaran yang dapat memberi dorongan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam memahami dan mengaplikasikan konsep perubahan energi. Strategi-strategi ini dapat mencakup penggunaan metode pembelajaran yang aktif dan interaktif, penggunaan teknologi informasi, serta penggunaan pertanyaan terbuka dan tugas-tugas yang menantang siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Di antara strategi yang bisa diaplikasikan oleh guru dalam pembelajaran materi perubahan energi yaitu dengan menggunakan pendekatan STEAM.

Pengamatan yang peneliti lakukan selama PLP di SDN Rungkut Menggal I memperlihatkan siswa masih kurang dalam kemampuan memberikan jawaban terhadap pertanyaan dengan alasan dan mengajukan pertanyaan ketika mereka tidak memahami materi, bahkan ketika diminta untuk menganalisis, menyimpulkan, dan mengevaluasi masalah. terlalu sedikit. Berdasarkan observasi awal, siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I kemampuan berpikir kritisnya berada pada tingkat yang berbeda di tiap kelasnya. Siswa di kelas III-A serta III-B memiliki kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat mengembangkan argumen dan membuat kesimpulan. Sedangkan pada kelas III-C dan kelas III-D hanya berada pada tingkat memahami ide atau konsep. Fakta ini sesuai dengan temuan awal peneliti yang menemukan bahwa kurang dari separuh siswa kelas III SDN Rungkut Menggal I belum mencapai nilai yang memenuhi standar KKM untuk IPA. Sesuai dengan temuan tersebut, pendekatan STEAM harus digunakan untuk menerapkan kemampuan berpikir kritis dalam upaya mengatasi dan memperbaiki mutu sumber daya manusia melalui pendidikan.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rifqah Humairah Amir (Amir, 2019) yang menemukan bahwasanya kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV berhasil meningkat melalui penggunaan pendekatan STEAM pada pembelajaran sains dengan materi sumber energi, sebagaimana terlihat dari signifikansi perbedaan siswa dalam hasil pretest dengan posttest. Penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwasanya 95,85% siswa merespons positif pada pembelajaran dengan pendekatan STEAM, dan setidaknya 75% siswa aktif terlibat selama aktivitas pembelajaran. Sebab model STEAM mendorong siswa agar memberikan produk nyata serta memotivasi mereka untuk belajar dengan memahami keterkaitan antara materi yang dipelajari dan kehidupan sehari-hari mereka, pembelajaran sains berbasis STEAM membuka peluang siswa belajar dengan aktif melalui pemberian peluang terhadap mereka untuk menciptakan atau berinovasi dalam proyek-proyek. Hal tersebut bisa dilihat melalui

antusiasme siswa ketika mereka menyelesaikan kegiatan dalam lembar kerja serta saat mereka menciptakan dan berinovasi dalam proyek-proyek yang pada akhirnya dapat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari mereka.

Selain belum mencapai nilai KKM, pendekatan STEAM masih jarang digunakan di sekolah dasar negeri di Surabaya. Hal ini dikarenakan para guru SD kurang mendapatkan pelatihan yang cukup tentang pembelajaran STEAM. Guru di SDN Rungkut Menanggal I sering menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik, namun belum ada yang mencoba pendekatan STEAM ini. Hal tersebut didasarkan pada hasil wawancara serta observasi awal di mana menyatakan 95% guru kelas III belum mengetahui dan menerapkan pendekatan STEAM dalam pembelajaran dan 5% lainnya sudah mengetahui tetapi dalam pembelajaran di kelas belum pernah diterapkan.

Rumusan permasalahan dari penelitian ini antara lain (1) bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I dalam materi perubahan energi sebelum dan setelah menggunakan pendekatan STEAM? (2) bagaimana keterlaksanaan implementasi pendekatan STEAM pada materi perubahan energi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I? (3) bagaimana respon siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I setelah menggunakan pendekatan STEAM pada materi perubahan energi?

Didasarkan pada rumusan permasalahan tersebut, maka penelitian ini ditujukan untuk (1) mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I dalam materi perubahan energi sebelum dan setelah menggunakan pendekatan STEAM. (2) mengetahui keterlaksanaan implementasi pendekatan STEAM pada materi perubahan energi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I. (3) mengetahui respon siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I setelah menggunakan pendekatan STEAM pada materi perubahan energi

Didasarkan pada masalah yang sudah dirumuskan juga tujuan penelitian, peneliti perlu untuk melakukan

penelitian yang berjudul “Implementasi Pendekatan STEAM pada Materi Perubahan Energi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas III”. Dengan memakai pendekatan STEAM dalam pembelajaran materi perubahan energi harapannya bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas III.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah ilustrasi dari penelitian eksperimental, yang memantau secara dekat dampak dari satu perlakuan terhadap perlakuan lainnya. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kelas III SDN Rungkut Menggal I dalam materi pengubah energi baik sebelum maupun sesudah mengadopsi pendekatan STEAM, serta keefektifan metode STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis anak-anak tersebut. Desain pra-eksperimen adalah jenis desain eksperimen yang peneliti gunakan.

Desain *Nonequivalent Control Group Design* digunakan dalam penelitian ini, di mana satu kelompok diberi perlakuan (kelompok eksperimen) serta satu kelompok lainnya tidak diberi perlakuan (kelompok kontrol). Adapun *Nonequivalent Control Group Design* didasarkan pada buku “Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif” (Ahyar *et al.*, 2020) :

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

O₁ : *Pretest* pada kelompok eksperimen untuk melihat kondisi awal, terdapatkah perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

O₂ : *Posttest* pada kelompok eksperimen sesudah diberikan perlakuan yakni pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM

- x : Pemberian perlakuan yakni pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM terhadap kelas eksperimen
- O₃ : *Pretest* pada kelas kontrol untuk melihat kondisi awal, terdapatkah perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol
- O₄ : *Posttest* pada kelas kontrol sesudah diberikan perlakuan yaitu pembelajaran tanpa menggunakan pendekatan STEAM
- : Tidak diberikan perlakuan pendekatan STEAM terhadap kelas kontrol, pendekatan yang dipakai yaitu pendekatan saintifik

Prosedur dari penelitian ini terdiri dari empat tahapan antara lain: (1) Tahap persiapan, di tahap ini dilakukan persiapan penelitian yaitu merumuskan masalah dan tujuan penelitian, mencari berbagai literatur untuk menguatkan topik penelitian, dan membuat instrumen penelitian dengan bimbingan dari dosen pembimbing. (2) Tahap pendahuluan, pada tahap ini peneliti mendatangi lokasi penelitian yaitu SDN Rungkut Menanggal I Surabaya, melakukan penelitian awal, kemudian mengajukan permohonan persetujuan untuk melakukan penelitian. Setelah itu, peneliti melakukan diskusi dengan guru kelas III dalam rangka penentuan waktu serta aspek teknis penelitian. (3) Tahap pelaksanaan penelitian, peneliti memulai penelitian melalui pelaksanaan *pretest* untuk kedua kelas untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa kemudian memberikan *treatment* pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM pada kelas eksperimen sementara pada kelas kontrol pembelajaran yang diberikan memakai pendekatan saintifik. Kemudian, dilakukan *posttest* untuk mencari tahu peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di dua kelas. (4) Tahap evaluasi, setelah penelitian selesai, selanjutnya adalah tahap penutupan atau evaluasi. Tindakan yang dilakukan yaitu uji statistik digunakan untuk menilai data kuantitatif. Berdasarkan informasi yang dikumpulkan, selanjutnya dibuat kesimpulan. Kemudian membuat hasil penelitian.

Populasi dari penelitian yang dilakukan yaitu semua siswa Kelas III SDN Rungkut Menggal I tahun ajaran 2022–2023. Akan tetapi obyek penelitian hanyalah sampel yang dianggap khas dari populasi karena tuntutan penelitian dan keterbatasan tenaga dan waktu. Siswa SDN Rungkut Menggal I Surabaya kelas III C dan III D yang masing-masingnya memiliki 31 serta 30 siswa dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel diambil menggunakan teknik purposif, yang mana anggota sampel diambil dari populasi melalui pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut dilihat peneliti dari tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang ditemukan peneliti saat observasi awal. Di mana pada kelas III-A juga III-B kemampuan berpikir kritis siswa berada pada tingkat mengembangkan argumen dan membuat kesimpulan. Sedangkan pada kelas III-C dan kelas III-D hanya berada pada tingkat memahami ide atau konsep. Kemudian, dibuat kelas eksperimen serta kontrol dari dua kelas yang dipilih sebagai sampel. Kelas kontrol akan menggunakan strategi pengajaran biasa guru (pendekatan konvensional) pendekatan yang biasa digunakan guru kelas III di SDN Rungkut Menanggal I adalah pendekatan saintifik, sedangkan kelas eksperimen akan menggunakan pendekatan STEAM.

Dalam melakukan suatu penelitian itu memiliki sifat untuk mengukur, maka diperlukan suatu alat yang dapat membantu pelaksanaan penelitian. Maka alat yang dapat membantu untuk mengukur disebut dengan instrumen penelitian. Adapun instrumen penelitian yang dipakai di sini adalah tes kemampuan berpikir kritis, lembar observasi, serta angket respon siswa. Berikut ini penjelasannya,

- Tes kemampuan berpikir kritis
Pretest-posttest merupakan alat yang dipakai untuk mendeteksi dan menilai kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan informasi yang diberikan selama penelitian ini, tes dilakukan sesuai dengan pedoman evaluasi dan kriteria tersendiri. Instrumen berisikan 15 soal uraian yang menilai kemampuan berpikir kritis.
- Lembar observasi

Dipakai untuk melakukan pengamatan kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru juga siswa. Tujuan dari pengamatan aktivitas pembelajaran yaitu untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran di kelas III yang memakai pendekatan STEAM pada materi perubahan energi.

- Angket respon siswa

Instrumen yang dipakai dalam mengevaluasi respons siswa terkait dengan tanggung jawabnya dalam menyelesaikan tugas yang diberikan adalah angket respon siswa. Angket ini mencakup respon siswa dalam penggunaan pendekatan STEAM dalam pembelajaran materi perubahan energi, minat siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas, motivasi siswa dalam mempelajari IPA, metode pengajaran yang digunakan guru, dan saran-saran dari siswa untuk perbaikan dalam pembelajaran.

Dalam proses penelitian, komponen yang sangat penting adalah teknik yang dipakai dalam mengumpulkan data karena sejatinya inilah tujuan mendasar dari dilakukannya sebuah penelitian. Untuk mengumpulkan data di lapangan, sebuah instrumen digunakan, yang diproses untuk memberikan jawaban atas setiap pertanyaan yang mungkin muncul selama penelitian. Adapun teknik pengumpulan data dipakai di sini, yaitu :

- a. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Teknik pertama untuk mendapatkan data penelitian ini yaitu tes. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas tiga tentang materi perubahan energi dinilai menggunakan tes ini. Baik sebelum dan sesudah pemberian perlakuan, maka tes dilakukan. Kemudian terhadap kelas eksperimen ataupun kontrol digunakan format yang serupa, memiliki jumlah soal yang sama, dan menggunakan jumlah waktu yang sama untuk ujian.

- b. Observasi

Observasi yang dilakukan oleh peneliti melibatkan upaya mengamati langsung pada kegiatan siswa sepanjang jalannya pembelajaran, dengan fokus pada periode

sebelum dan setelah penerapan pendekatan STEAM dalam mengajar IPA tentang perubahan energi. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pelaksanaan pembelajaran pendekatan STEAM materi perubahan energi adalah lembar observasi aktivitas siswa.

- c. Data respon siswa

Teknik pengumpulan data yang dipakai untuk memperoleh data respon siswa yaitu angket. Siswa diberikan angket sesudah dilakukannya pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEAM berakhir.

- d. Dokumentasi

Peneliti melakukan dokumentasi yang bersumber dari data kelas III SDN Rungkut Menggal I Surabaya, antara lain

- a) Foto keadaan siswa kelas III SDN Rungkut Menanggal I Surabaya saat pembelajaran.
- b) Tes kemampuan berpikir kritis siswa dipakai untuk mengumpulkan data kemampuan berpikir kritis siswa. Tes (*pretest* dan *posttest*) dilakukan sebelum maupun sesudah diberikan perlakuan.

Tujuan khusus untuk menjawab pertanyaan atau melakukan uji hipotesis dari teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian kuantitatif dituangkan melalui proposal. Strategi analisis data memanfaatkan alat statistik yang tersedia saat ini karena data bersifat kuantitatif. Kelas eksperimen serta kontrol membentuk benda uji.

Hasil analisis data deskriptif kemudian ditampilkan dalam bentuk daftar dan grafik distribusi frekuensi. Setelah itu, dilakukan perhitungan dengan menggunakan statistik inferensial untuk menguji hipotesis. Skor dari *pretest* dan *posttest* digunakan sebagai pengumpulan data, yang kemudian dibandingkan. Untuk menentukan perbedaan antara *pretest* dan *posttest*, kemudian kedua hasil tersebut dibandingkan. Untuk membandingkan rata-rata nilai diantara keduanya, digunakan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Didasarkan pada hasil analisis hasil tes *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen maupun kontrol. Hasil tes tersebut dianalisis dengan bantuan SPSS 25. Dari data tersebut dapat

diketahui apakah dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain data hasil tes, peneliti juga mendapatkan data hasil observasi serta data respon siswa. Data hasil observasi tersebut dianalisis untuk melihat keterlaksanaan pendekatan STEAM serta data angket siswa dianalisis untuk melihat bagaimanakah respon siswa pada pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM pada materi perubahan energi. Uraianannya sebagai berikut.

a) Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis

Di sini *pretest* serta *posttest* dilaksanakan terhadap sampel penelitian, di mana untuk sampel pertama yaitu kelas IIIC sebagai kelompok eksperimen yang akan diberikan *treatment* berbeda dan sampel kedua yaitu kelas IIID untuk kelompok kontrol diberikan pembelajaran dengan pendekatan yang biasa dilakukan guru yakni pendekatan saintifik. Baik skor *pretest* maupun *posttest* dari kedua kelompok kontrol dan eksperimen digunakan untuk menentukan kemampuan berpikir kritis. Diagram berikut menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* serta *posttest* dari kedua kelompok.

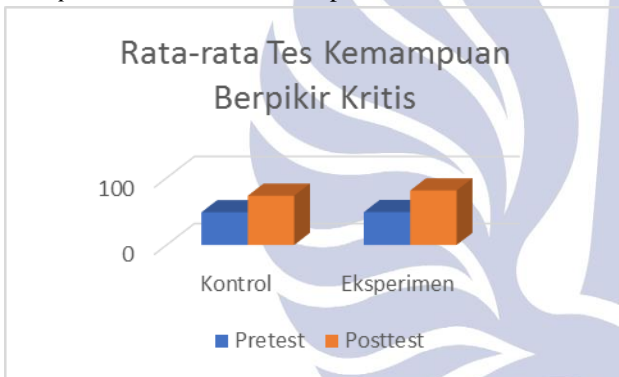


Diagram 1 Rata-rata Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Skor rata-rata *pretest* serta *posttest* menunjukkan bahwasanya ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, seperti yang nampak pada diagram. Angka rata-rata *pretest* dari kelompok kontrol yaitu 48,75, sedangkan angka rata-rata *posttest* 73,5. Di sisi lain, dari kelas eksperimen, angka rata-rata *pretest* yaitu 48,97, sementara angka rata-rata *posttest* 81,32. Hal ini memperlihatkan bahwasanya angka *posttest* lebih tinggi dibandingkan angka *pretest*, menandakan pada kedua kelompok siswa ada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, data juga memperlihatkan bahwasanya besar peningkatan di kelompok eksperimen melebihi kelompok kontrol.

b) Analisis Data

a. Uji Normalitas

Menggunakan kriteria *Shapiro-Wilk* dan perangkat lunak SPSS versi 25, dilakukan uji normalitas pada skor *pretest* serta *posttest* siswa di kelas eksperimen maupun kontrol. Menurut kriteria *Shapiro-Wilk*, data dianggap memiliki distribusi normal apabila angka

probabilitas atau signifikansinya melebihi 0,05 ($p > 0,05$). Di bawah ini adalah hasil pengujian normalitas pada *pretest* serta *posttest*.

Tabel 2 Uji Normalitas *Pretest*

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	f	Sig.	Statistic	f	Sig.
Skor	<i>Pretest</i>	.109	0	.200*	.964	0	.386
	<i>Posttest</i>	.101	1	.200*	.972	1	.588

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 3 Uji Normalitas *Posttest*

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	f	Sig.	Statistic	f	Sig.
Skor	<i>Pretest</i>	.138	0	.153	.957	0	.261
	<i>Posttest</i>	.101	1	.200*	.962	1	.339

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Didasarkan pada hasil di atas, diperoleh taraf signifikansi untuk skor *pretest* di kelas kontrol adalah 0,386 dan pada kelas eksperimen adalah 0,588. Sementara itu, untuk skor *posttest* di kelompok eksperimen, tingkat signifikansinya yaitu 0,339 serta pada kelompok kontrol 0,261. Skor *pretest* serta *posttest* pada kedua kelompok, memenuhi persyaratan untuk dianalisis parametrik pada data penelitian, sesuai dengan temuan ini.

b. Uji Homogenitas

Jika tingkat signifikansi kurang dari 0,05, data dianggap mempunyai varian yang berbeda (tidak homogen), sementara apabila tingkat signifikansinya lebih dari 0,05, data dianggap homogen atau memiliki varian yang sama. Demi menguji homogenitas digunakan SPSS versi 25 yang hasilnya bisa dilihat di bawah ini.

Tabel 4 Uji Homogenitas *Pretest*

Test of Homogeneity of Variance

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.021	1	59	.887

**Tabel 5 Uji Homogenitas *Posttest*
Test of Homogeneity of Variance**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.001	1	59	.978

Didasarkan kedua tabel di atas bisa ditarik kesimpulan bahwasanya data yang diperoleh peneliti bersifat homogen atau memiliki nilai varian yang sama, kemudian bisa diuji hipotesis menggunakan uji t.

c. Uji Hipotesis (uji t)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau tidak. Syarat pengujian t ini yaitu datanya harus memiliki distribusi yang normal serta homogen. Melalui pengujian sebelumnya terhadap data skor *pretest* serta *posttest* sudah dibuktikan bahwasanya data skor tersebut distribusinya normal serta homogen. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan rumus *Independent Sample T Test*.

Langkah pertama pada pengujian hipotesis yaitu membuat rumusan hipotesis statistik, yaitu:

- 1) H_0 = Tidak ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sesudah pembelajaran memakai pendekatan STEAM. Hal tersebut dibuktikan dari tidak adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.
- 2) H_a = Ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran memakai pendekatan STEAM. Hal tersebut dibuktikan dari adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Adapun hasil pengujian t memakai SPSS 25 yaitu:

Tabel 6 Hasil Analisis Uji t *Independent Samples Tes*

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
SKOR	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
	Equal variances assumed	14.079	.000	2.382	59	.020	7.823	3.284	1.251	14.394
	Equal variances not assumed			2.359	43.419	.023	7.823	3.316	1.138	14.507

Berdasarkan tabel 6 tersebut, diketahui bahwasanya skor $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,382 > 2,000$) dan signifikansi $< \alpha = 5\%$ ataupun $0,05$ ($0,02 < 0,05$) yang artinya didasarkan pada kriteria pengambilan keputusan dari pengujian t, jadi H_0 ditolak sedangkan H_a diterima.

Bisa disimpulkan, melalui pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM ada signifikansi perbedaan di antara skor kemampuan berpikir kritis siswa di kelompok eksperimen dengan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dan kelompok kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan yang biasa dipakai guru pada kelas III SDN Rungkut Menanggal I Surabaya.

d. Analisis Hasil Observasi

Dalam pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEAM, sebuah indikator efektifitas aktivitas siswa dianggap terpenuhi ketika skornya secara deskriptif menunjukkan bahwa minimal 75% siswa aktif dalam proses pembelajaran. Berikut ini adalah hasil observasi aktivitas siswa ketika pembelajaran berlangsung.

Tabel 7 Hasil Observasi

Aspek yang Diamati	Indikator	Jumlah Siswa	Persentase
Kegiatan Visual	Memperhatikan guru	28	90,32%
	Mengamati gambar peristiwa perubahan energi yang ditunjukkan guru	30	96,77%
	Mengamati video pembuatan kincir lampion yang ditayangkan	28	90,32%
Kegiatan Lisan	Kesediaan bertanya	20	64,51%
	Kesediaan menjawab	28	90,32%
	Mengemukakan pendapat	25	80,64%
	Berdiskusi dengan teman	30	96,77%
	Mempresentasikan proyeknya atau menanggapi jawaban kelompok lain	24	77,41%
Kegiatan Mendengarkan	Mendengarkan perintah/arahan guru	28	90,32%
	Mendengarkan materi pelajaran	30	96,77%
	Mendengarkan diskusi teman kelompok	28	90,32%

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwasanya indikator keberhasilan aktivitas siswa sedikitnya sebanyak 75 % siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran, maka dapat dilihat dari perolehan rata-rata persentase aktivitas siswa yaitu 88,7%.

e. Analisis Angket Respon Siswa

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data respons siswa yaitu angket respons siswa. Hasil analisis data respons siswa pada pembelajaran dengan pendekatan STEAM dari 31 siswa dinyatakan dalam persentase bisa diketahui dari tabel berikut ini.

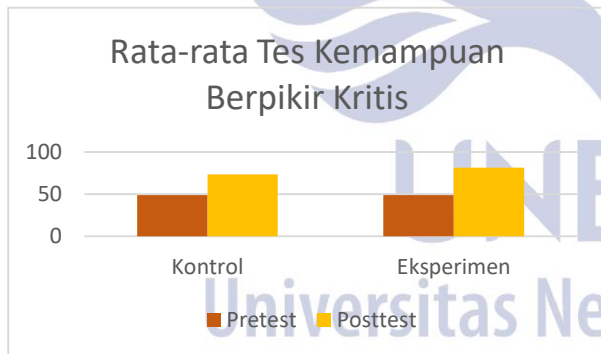
Tabel 8 Hasil Angket Siswa

No.	Pertanyaan	Jumlah Siswa		Persentase	
		Ya/Positif	Tidak/Negatif	Ya/Positif	Tidak/Negatif
1.	Apakah Anda senang dengan prosedure pembelajaran IPA materi perubahan energi melalui pendekatan STEAM?	29	2	93,54%	6,45%
2.	Apakah Anda menyukai suasana belajar di kelas dengan pendekatan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM?	30	1	96,77%	3,22%
3.	Apakah dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran dapat membantu dan mempermudah Anda memahami materi pelajaran?	28	3	90,32%	9,67%
4.	Apakah Anda tertarik cara mengajar yang diterapkan oleh guru dengan pendekatan STEAM?	29	2	93,54%	6,45%
5.	Apakah dengan pendekatan STEAM mendorong saya untuk menemukan ide baru?	24	5	83,87%	16,12%
6.	Apakah Anda merasa ada kemajuan setelah mengikuti pembelajaran IPA materi perubahan energi melalui pendekatan STEAM?	31	0	100%	0%
7.	Apakah Anda berminat untuk mengikuti pembelajaran selanjutnya dengan pendekatan STEAM	24	4	87,09%	12,9%
Ratarata Persentase				92,16%	7,83%

Secara umum berdasarkan tabel 8 di atas, respon siswa dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM dapat dikatakan positif dengan rata-rata persentase 92,16%. Jadi respons siswa bisa dianggap efektif sebab kriteria respon siswa sudah terpenuhi yaitu dengan menunjukkan respons yang positif.

Pembahasan

Berdasarkan paparan yang telah peneliti sampaikan pada hasil penelitian, selanjutnya peneliti melakukan pembahasan mengenai deskripsi kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen serta kelompok kontrol, hasil observasi pada kelompok eksperimen, serta hasil angket repon siswa kelas eksperimen. Berikut kemampuan berpikir kritis siswa yang didapat melalui hasil *pretest* serta *posttest*.

Diagram 2 Rata-rata Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan diagram di atas dapat diketahui skor rata-rata *pretest* pada kelompok kontrol adalah 48,75 serta rata-rata *posttest* sebesar 73,5. Sedangkan, pada kelas eksperimen skor rata-rata *pretest* adalah 48,97 serta rata-rata *posttest* 81,32. Jadi, peningkatan skor kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok kontrol adalah 25,03 dan pada kelas eksperimen sebesar 32,35. Dapat disimpulkan bahwasanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen melebihi kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen diberikan *treatment* yang berbeda yakni pembelajaran

menggunakan pendekatan STEAM sedangkan kelas kontrol hanya diberikan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan yang biasa digunakan guru kelas.

Penerapan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dalam pembelajaran materi perubahan energi telah memberikan keberhasilan yang signifikan. Dengan pendekatan ini, siswa dapat belajar secara aktif dan diberikan kesempatan untuk berkreasi dan berinovasi melalui proyek yang mereka kerjakan. STEAM menekankan pada pengembangan produk dan memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar dengan memahami keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, siswa tampak antusias ketika mereka menyelesaikan aktivitas dalam LKPD dan ketika mereka menciptakan produk yang memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen pun terbukti dari hasil pengujian hipotesis memakai uji t. Skor $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,382 > 2,000$) dan signifikansi $< \alpha = 5\%$ atau $0,05$ ($0,02 < 0,05$). Dari hasil tersebut terlihat bahwasanya adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Hal tersebut juga membuktikan bahwa dengan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat.

STEAM mengintegrasikan lima disiplin ilmu yang berbeda dalam sebuah proyek. Dalam penelitian ini, proyek yang siswa kerjakan adalah proyek kincir lampu. Proyek ini mengintegrasikan lima disiplin ilmu dalam STEAM tersebut. Pertama, ada konsep *science* yaitu mengenai materi perubahan energi. Perubahan energi yang diangkat dalam proyek ini adalah perubahan energi panas menjadi energi gerak. Siswa diberikan pengetahuan awal mengenai perubahan-perubahan energi yang terjadi di sekitar mereka selanjutnya siswa diajak mengidentifikasi perubahan energi yang terjadi di sekitarnya. Kemudian siswa membuktikan perubahan energi yang terjadi jika menggosokkan kedua tangan. Setelah siswa dapat membuktikan dan mengidentifikasi perubahan energi tersebut, siswa diberi permasalahan mengenai adakah contoh perubahan energi panas menjadi energi gerak? Karena dapat diketahui bahwa di sekitar kita energi panas lebih sering untuk dihasilkan daripada dimanfaatkan untuk menghasilkan energi baru padahal planet bumi memiliki energi yang besar yaitu energi panas bumi. Maka dari itu, peneliti mendorong siswa untuk memanfaatkan perubahan energi panas dengan cara merancang kincir lampu. Kedua, ada konsep *technology* dalam proyek ini adalah siswa bisa memakai alat serta

bahan secara tepat. Ketiga, dalam konsep *engineering* dalam proyek ini siswa dapat merancang kincir lampion mereka sendiri dengan mempertimbangkan estetika, fungsionalitas, dan kestabilan. Selain itu, siswa diharapkan dapat mengikuti prosedur pembuatan kincir lampion dengan baik. Untuk konsep keempat adalah *art*, siswa dapat mendesain dan menghias kincir lampion tersebut sesuai dengan kreativitasnya. Untuk konsep terakhir yakni *mathematics*, dalam proyek ini siswa melakukan pengukuran dan perhitungan yang diperlukan dalam proses pembuatan kincir lampion. Misalnya, mengukur dan memotong lilin dan kawat dengan ukuran yang tepat, menghitung sudut dan panjang sisi-sisi pada gelas kertas yang akan digunakan sebagai kincir. Setelah proyek sudah dibuat, siswa dapat menguji kincir lampion tersebut apakah berhasil berputar atau tidak. Kemudian, perwakilan kelompok dapat menunjukkan hasil proyeknya di depan kelas dengan memberi penjelasan alat serta bahan apa saja yang dipakai, langkah-langkah dalam membuatnya, alasan yang membuat kincir tersebut berputar jika berhasil dan alasan kincir tersebut tidak berputar, bagaimana kincir lampion itu bisa berputar, dan manfaat apa yang didapat dari konsep kincir lampion jika ada di kehidupan sehari-hari. Dari proyek ini siswa bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan kreativitas, serta kerjasama tim.

Kemampuan berpikir kritis siswa di SDN Rungkut Menanggal I secara keseluruhan terjadi peningkatan. Berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis, yang tertinggi peningkatannya adalah indikator memberikan argumen. Dalam indikator memberikan argument, siswa dapat menganalisis masalah yang terjadi dalam sebuah pernyataan maupun pertanyaan dari guru dan siswa dapat memberikan gagasannya sesuai dengan masalah atau pertanyaan yang diberikan. Kemudian, dalam indikator kemampuan berpikir kritis yang terendah peningkatannya yaitu indikator menarik kesimpulan, di mana siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan masalah dan informasi yang didapatkan sehingga siswa tidak dapat mengambil keputusan atau hasil akhir dari permasalahan tersebut. Namun siswa dapat terus dibimbing untuk menarik kesimpulan dengan cara siswa dapat mengemukakan apa saja yang sudah dipelajari hari itu.

Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui penggunaan pendekatan STEAM terbukti dapat meningkat. Hal tersebut senada dengan riset (Amir, 2019) yang menyebutkan dengan pendekatan STEAM kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat karena menggunakan pendekatan yang fokusnya pada permasalahan praktik, tidak pada permasalahan teori. melalui praktik, siswa menjadi semakin paham sebab terjun langsung pada proyek yang dibuat. Sejalan dengan penelitian (Fitriyah & Ramadani, 2021) bahwa dengan

menggunakan pendekatan STEAM, kemampuan berpikir kritis siswa lebih mengalami peningkatan dibanding pendekatan saintifik.

Selain hasil *pretest* dan *posttest*, peneliti juga melakukan pembahasan terhadap hasil observasi guna mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan STEAM, apakah efektif atau tidak. Hasil observasi pembelajaran berbasis STEAM di kelas IIC menunjukkan bahwa pembelajaran tersebut memenuhi kriteria sebagai pembelajaran yang aktif. Namun demikian, menurut indikator aktivitas siswa, keberhasilan atau keefektifan aktivitas siswa tercapai apabila minimal 75% siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan analisis data observasi aktivitas siswa, persentase rata-rata frekuensi aktivitas siswa dalam pembelajaran berbasis STEAM pada materi perubahan energi adalah 88,7%. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya siswa telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran dengan pendekatan STEAM. Implementasi pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan efektivitas aktivitas siswa Menurut Riley yang dikutip (Wijaya *et al.*, 2015) menyebutkan bahwasanya dalam pembelajaran STEAM, siswa terlibat dalam pengambilan risiko kolaboratif serta kreativitas dalam membentuk informasi. Ini artinya siswa memakai keterampilan serta proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, seni, serta matematika untuk berpikir serta melakukan pemecahan masalah. Pada pendekatan STEAM, siswa diberikan kesempatan nyata untuk berkontribusi secara aktif. Hal ini terlihat saat proyek berlangsung, siswa diberikan kesempatan untuk merancang dan membuat sendiri kincir lampion mereka. Selanjutnya, siswa juga dituntut untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menjawab pertanyaan pada lembar kerja tentang alasan kincir dapat berputar, bagaimana putarannya, dan manfaat penggunaan kincir lampion dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan pendapat (Mu'minah, 2021) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran STEAM adalah komponen penting untuk mempersiapkan diri menghadapi era 5.0. STEAM adalah pembelajaran yang berfokus terhadap siswa. Maka, disarankan untuk menerapkan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah karena melatih siswa dalam menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah lingkungan melalui desain.

Rata-rata skor pada angket siswa untuk pembelajaran dengan pendekatan STEAM adalah 92,16 persen, sehingga respon dari siswa juga dapat dikatakan sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap ilmu pengetahuan dapat berubah dari sulit dan membosankan menjadi menyenangkan ketika pembelajaran dengan pendekatan STEAM diterapkan dalam materi perubahan energi. Selain itu, hal tersebut bisa menambah minat siswa untuk mempelajari IPA.

Pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM telah memenuhi indikator efektivitas, yang mengharuskan minimal 75% respons positif dari seluruh responden, sesuai dengan hasil analisis. Respons siswa yang positif menunjukkan bahwa mereka merasa terlibat, termotivasi, dan menghargai pembelajaran yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan telah berhasil dalam mencapai tujuan pembelajaran dan mempengaruhi siswa secara positif.

Menerapkan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA dapat mengubah persepsi siswa pada IPA yang sulit serta membosankan menjadi mata pelajaran yang menyenangkan dan bermakna. Dalam pendekatan STEAM, integrasi sains, teknologi, teknik, seni, serta matematika digunakan untuk mengembangkan kreativitas siswa dengan untuk memecahkan permasalahan dalam hidup keseharian (Winarni *et al.*, 2016). Dengan menghubungkan pembelajaran dengan dunia nyata yang *familiar* bagi siswa, mereka dapat dengan lebih mudah memahami dan memberi makna pada materi IPA yang diajarkan. Dengan begitu kemampuan siswa dalam berpikir kritis juga semakin terasah dan meningkat. Secara keseluruhan, tujuan dari pendekatan STEAM yaitu untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, kreatif, solutif serta mengintegrasikan konsep serta keterampilan dari bermacam disiplin keilmuan, sehingga siswa dapat mempersiapkan diri mereka ketika dihadapkan pada tantangan dunia yang makin kompleks serta dinamis di masa depan.

Pendekatan STEAM dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pendekatan STEAM mendorong pembelajaran dengan basis proyek yang melibatkan siswa dalam konteks nyata. Dalam konteks tersebut, siswa dihadapkan pada permasalahan kompleks yang memerlukan pemikiran kritis untuk memecahkan masalah tersebut secara berkelompok. Jadi, melalui pendekatan STEAM, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang mencakup kemampuan melakukan analisis informasi, menghubungkan konsep, mengevaluasi argumen, serta mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai sumber.

Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis, peneliti menemukan bahwa dengan pendekatan STEAM keterampilan kreativitas siswa juga meningkat. Saat pembelajaran dengan STEAM dari aspek *art* tersebut siswa menghias dan mendesain sendiri kincir lampionnya. Siswa terlihat bersemangat dan senang saat menghias kincir lampionnya dengan gambar dan warna-warna yang menarik.

PENUTUP

Simpulan

Didasarkan pada hasil penelitian serta pembahasan tentang implementasi pendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis materi perubahan energi di kelas III SDN Rungkut Menanggal I Surabaya, maka bisa ditrik kesimpulan bahwasanya kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen dapat mengalami peningkatan dengan adanya implementasi pendekatan STEAM. Hal tersebut terbukti melalui hasil penghitungan dengan statistik inferensial. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa di kelompok kontrol serta kelompok eksperimen. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dikatakan efektif berdasarkan hasil observasi dan hasil angket respon siswa.

Oleh karena itu, pendekatan STEAM dalam pembelajaran sangat dianjurkan untuk guru gunakan demi meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan kreativitas, keaktifan siswa, dan keterampilan dalam berkolaborasi.

Saran

Didasarkan pada hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti mengajukan sejumlah saran, antara lain:

a. Bagi Guru

Guru bisa menggunakan pendekatan STEAM dalam sebuah pembelajaran untuk menunjang siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya, keterampilan kreativitasnya, keaktifannya, dan keterampilan kolaborasinya. Guru dapat menggunakan pendekatan STEAM ini dalam mengintegrasikan beberapa mata pelajaran khususnya IPA, SBdP, dan Matematika. Namun, *science* tidak terbatas pada IPA saja tetapi berbagai pengetahuan dapat diintegrasikan. Guru juga harus bersabar dan harus mempersiapkan alat dan bahan untuk proyek tersebut sebab memerlukan waktu yang lama serta biaya yang cukup besar.

b. Bagi Peneliti Lainnya

Agar dapat menerapkan metode STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dalam penelitian, seorang peneliti harus mempersiapkan diri secara menyeluruh, terutama dalam menyusun alat pembelajaran seperti RPP, LKPD, alat dan bahan serta buku siswa. Selain itu, peneliti juga dapat mencoba di berbagai materi apakah pendekatan ini dapat digunakan di semua materi. Peneliti sebaiknya menambah treatment untuk kelas eksperimen lebih dari satu kali agar siswa semakin terlihat peningkatan kemampuan berpikir kritisnya. Peneliti pun bisa memberikan tambahan aspek yang akan ditingkatkan melalui pendekatan STEAM..

DAFTAR PUSTAKA

Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul

Auliya, G. C. B., Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).

Amir, R. H. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Dalam Pembelajaran IPA Konsep Sumber Energi Pada Siswa Kelas IV SD Pertiwi Makassar. *Digilibadmin.Unismuh.Ac.Id*, 1–202. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/7854-Full_Text.pdf

C.F., Q., D., H., & F.M., J. (2017). *Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. School Science and Mathematics*. 1–12.

Festiawan, R. (2020). Belajar dan pendekatan pembelajaran. *Jurnal K*, 1–17.

Fisher, A. (2008). *Berpikir Kritis*. Jakarta: Erlangga.

Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan. *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)*, X(1), 209–226.

Julianto. (2011). *Model Pembelajaran IPA*. Surabaya: Unesa Press.

Mu'minah, I. H. (2021). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Dalam Menyongsong Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 584–594. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/654>

Skinner, A. L., Editor, G., Skinner, A. L., Raylins, L. A. R., & Sanders, M. (n.d). *Critical Thinking and Disability in Higher Education*.

Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015 (Indonesia's PISA Results in 2018 are Lower than 2015). *Open Science Framework*, 2(January), 1–2. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/8Q9VY>

Wijaya, Danang, A., Karmila, N., Mahmudah, & Rizqi Amalia. (2015). *Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Pada Kurikulum Indonesia* (Makalah Disajikan Dalam Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya).

Winarni, J., Zubaidah, S., & Supriyono, K. . (2016). *STEM: Apa, Mengapa dan Bagaimana*. 21(2).