Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan
E-ISSN 2830-568X | https://jurnal.hafecs.id/index.php/hafecspost/index
Volume 2 Nomor 1, April 2023, Hlm. 18-26
DOI: https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i1.29

Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM pada materi sistem koloid mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

The STEAM-based RADEC learning model on colloidal system material is able to improve students' critical thinking skills

Joko Setyawan *, Fenny Roshayanti, Mega Novita

Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

Corresponding Author Email: jokosetya44@gmail.com | Received date: 15/04/2023; Accepted date: 29/04/2023

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis tinggi bagi siswa sangat penting untuk menghadapi abad 21. Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah RADEC (Read-Answer-Discuss-Explain and Create) berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran RADEC berbasis STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan the matching pretest-posttest design. Sampel ditentukan secara purposive, dengan siswa kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Instrumen tes yang dikembangkan melalui taksonomi Bloom Revisi. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM memiliki pengaruh positif terhadap berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri. Hal tersebut diperhatikan dari skor rata-rata pretest di kelas RADEC 73.73 dan inkuiri 70.23. Sementara skor rata-rata posttest kelas RADEC 95.00 dan inkuiri 85.00. Data tersebut mebuktikan bahwa peningkatan pada kelas eksperimen mencapai 21.27, kelas kontrol 14.77. Sintaks pembelajaran RADEC berbasis STEAM sesuai dengan konteks Indonesiaan, khususnya pada tahap Read dan Answer yang membuat siswa lebih siap untuk belajar. Simpulan penelitian ini adalah model pembelajaran RADEC berbasis STEAM berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: kemampuan berpikir kritis; sistem koloid; RADEC; STEAM

Abstract. *High critical thinking skills for students are very important in the Independent Curriculum to face the 21st century. One learning model that can be developed is RADEC (Read-Answer-Discuss-Explain and Create) based on STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics). The purpose of this study was to determine the effect of the STEAM-based RADEC learning model on students' critical thinking skills in colloidal system material. The research method used was quasi-experimental with a matching pretest-posttest design. The sample was determined purposively, with students of class XI IPA 1 as the experimental class and students in class XI IPA 3 as the control class. The instrument developed through to the Revised Bloom's taxonomy. The results showed that the RADEC learning model had a positive influence on students' critical thinking compared to the inquiry learning model. It was noticed from the pretest average score in the RADEC class of 73.73 and inquiry 70.23. While the average score of the RADEC class posttest was 95.00 and the inquiry was 85.00. The data proves that the increase in the experimental class reached 21.27, the control class 14.77. The STEAM-based RADEC learning syntax in accordance with the context of the Indonesian language, especially at the Read and Answer stages which makes students more prepared to learn. The conclusion of this study that the STEAM-based RADEC learning model has a positive effect on students' critical thinking skills. Keywords: critical thinking ability; colloidal system; RADEC; STEAM.*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Era Milenial atau dikenal sebagai abad digital yang ditandai oleh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat. Pendidikan berperan penting dalam menyiapkan peserta didik memiliki pola pikir dan bekerja menuju masa depan yang berkelanjutan untuk dapat menyikapi permasalahan dunia yang semakin komplek (Amran *et al.*, 2020; Purnamasari & Hanifah, 2021). Salah satu unsur penting yang berkaitan dengan strategi pendidikan/pembelajaran adalah bagaimana menata lingkungan belajar benar-benar merupakan aktivitas yang menggairahkan bagi siswa. Usaha manusia untuk menjawab tantangan zaman salah satunya ialah model pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan model dan juga media yang tepat dalam pelaksanaan pembelajaran dapat mempengaruhi setiap aktivitas belajar dan menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, sehingga dapat mebiasakan diri mereka untuk mampu terlibat aktif secara langsung dalam kegiatan pembelajaran

Pembelajaran sistem koloid merupakan bagian topik pokok pada mata pelajaran utama dalam kimia yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan industri. Berikut contoh sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah sabun yang digunakan untuk kebutuhan mandi atau mencuci setiap hari. Oleh sebab itu dibutuhkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk bisa menganalisis permasalahan agar diperoleh solusi yang tepat dan bermanfaat. Jadi kemampuan berpikir kritis dibutuhkan pada pembelajaran sistem koloid, karena materi ini mampu menghasilkan produk koloid atau produk lain yang dihasilkan melalui prinsip-prinsip koloid.

Model Pembelajaran RADEC (Read-Answer-Discuss-Explain-and Create)

Berdasarkan beberapa permasalahan tentang sistem Pendidikan di Indonesia yang belum berjalan sesuai capaian pendidikan secara nasional, Dari permasalahan tersebut Sopandi (2017) menawarkan suatu model pembelajaran alternatif yang dinamakan Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) sebagai salah satu solusi dalam mengatasi rendahnya pemahaman konsep serta untuk mengembangkan kreativitas peserta didik. Model pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) merupakan model pembelajaran dengan tahapan membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, dan mencipta (Zulfa *et al.*, 2021; Lestari *et al.*, 2021; Pratama *et al.*, 2020; Ritonga, 2021). Model pembelajaran RADEC lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri (Zulfa *et al.*, 2021). Sudah banyak penelitian mengenai metode RADEC seperti penelitian yang menyimpulkan bahwa model pembelajaran RADEC memiliki pengaruh positif terhadap berpikir tingkat tinggi siswa dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri (Pratama *et al.*, 2020). Model RADEC berorientasi ESD dapat diterapkan untuk tema lain dalam pembelajaran tematik dan mengukur peningkatan kemampuan berpikir lainnya seperti kemampuan berpikir kreatif dan memecahkan permasalahan (Yulianti *et al.*, 2022). Oleh sebab itu model pembelajaran RADEC bisa menjadi alternatif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik. Kemampuan berpikir kritis, kreatif dan memecahkan permasalahan menjadi bagian yang melandasi setiap individu untuk menghadapi Era Milenial atau abad 21.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic)

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) adalah salah satu pendekatan pembelajaran abad 21 yang berkembang saat ini. Pendekatan pembelajaran tersebut sangat memperhatikan perkembangan soft skills pada peserta didik karena sudah mengaitkan bidang ilmu pengetahuan (sains), teknologi, teknik, seni, dan matematika, sehingga peserta didik diberikan pemahaman holistik keterkaitan bidang ilmu melalui pengalaman belajar. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM merupakan pembelajaran kontekstual, dimana peserta didik diajak memahami fenomena-fenomena yang terjadi yang dekat dengan dirinya. Pendekatan STEAM mendorong peserta didik untuk belajar mengeksplorasi semua kemampuan yang dimiliki (Santi, 2022; Sulistyawan, 2020; Twiningsih & Elisanti, 2021). Penerapan STEAM dalam pelaksanaan pembelajaran dapat meningkatkan berpikir kritis anak ditandai dengan anak mampu memecahkan masalah dan mampu membuat hubungan dengan lingkungan sekitar (Pujiati, 2020; Rahmawati *et al.*, 2019). Pembelajaran multi efektif dalam meningkatkan berpikir kritis siswa (Agusti *et al.*, 2019; Muttaqin *et al.*, 2020). Potensi implementasi STEAM dapat dilakukan dalam pembelajaran koloid yaitu dengan memberikan proyek. Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna untuk serta dapat

meningkatkan kinerja ilmiah (Novianto *et al.*, 2018). Selain itu juga menuntut peserta didik untuk memahami materi koloid dengan melakukan pengamatan terhadap fenomena-fenomena yang terjadi dilingkungan sekitar, memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang agar peserta didik bisa menemukan konsep dan hasil proyek tersebut disajikan dengan memperhatikan nilai-nilai etika dan estetika sebagai seni dan menampilkan bentuk-bentuk materi dengan manifestasi matematika. Dengan mengimplementasikan STEAM pada pembelajaran koloid, maka akan mendukung Kurikulum Merdeka dan berdampak langsung pada kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Materi Konsep Koloid

Materi sistem koloid diajarkan di kelas XI SMA pada semester genap dengan Kompetensi Dasar yaitu menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifatsifatnya (kognitif) dan Kompetensi Dasar yaitu mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid (keterampilan). Materi sistem koloid dibagi menjadi beberapa subpokok materi, yaitu pengertian sistem koloid, perbedaan campuran (larutan, koloid, suspensi), macam-macam koloid, karakteristik koloid, cara membuat koloid, dan penggunaan sistem koloid di kehidupan sehari-hari. Secara makroskopik, koloid tampak homogen seperti larutan. Akan tetapi, jika dilihat secara mikroskopik menggunakan mikroskop ultra, koloid berupa partikel-partikel seperti ion, molekul, atau atom yang tampak heterogen dan bergerak secara acak. Secara simbolik, sistem koloid melibatkan persamaan kimia yang dihasilkan dari reaksi kimia, misalnya reaksi redoks. Salah satu materi koloid yang berifat abstrak dan memerlukan penjelasan melalui ketiga level representasi dalam kimia, termasuk karakteristik koloid serta penggunaanya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga menyulitkan siswa dalam meningkatkan hasil belajarnya. Koloid berkaitan penting dalam kehidupan sehari-hari, maka ketika mempelajari materi koloid, siswa harus aktif membedakan konsep abstrak dari ciri-ciri larutan, suspensi, dan koloid.

Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus ditumbuh kembangkan, karena akan memberikan dampak yang baik bagi siswa. Menurut Yazdani *et al.* (2008); Zubaidah (2010); Winarso *et al.* (2023) berpikir kritis adalah sebuah cara berpikir disiplin yang digunakan seseorang untuk mengevaluasi validitas sesuatu (pertanyaan-pertanyaan, ide-ide, argumen-argumen, penelitian, dan lain-lain). Kenyataannya pembelajaran di sekolah saat ini belum menekankan pada kemampuan berpikir kritis. Siswa hanya diberi pelajaran secara pasif dengan menggunakan pembelajaran inkuiri, suatu pembelajaran yang hanya berpusat pada guru. Siswa hanya mendengarkan penjelasan guru dengan metode ceramah, kemudian siswa diharapkan dapat mengingat atau menghafal pelajarannya di saat ulangan nanti. Banyak siswa mempunyai tingkat hapalan yang baik, namun kurang memahami dan memaknai apa yang telah dipelajarinya. Dengan pembelajaran seperti ini mengakibatkan siswa tidak bisa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, Guru masih mengabaikan apa yang disebut kemampuan berpikir kritis. Padahal kemampuan ini mempunyai andil yang besar terhadap keberhasilan pembelajaran. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara memperbaiki model pembelajaran di kelas. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode penelitian Quasi Experimental Design. Rancangan eksperimen menggunakan pretest-posttest nonequivalent control group design (Sugiyono, 2015). Desain ini melibatkan dua kelompok sampel, satu kelompok sebagai kelompok pembanding atau kontrol dan satu kelompok sebagai kelompok eksperimen. Dalam penelitian ini kelompok eksperimen menggunakan model RADEC berbasis STEAM, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran Inkuiri. Desain kuasi eksperimen menggunakan (the matching) pretest-posttest design. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI sebanyak 248 Negeri 2 Mranggen tahun ajaran 2022/2023 yang ada di Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak. Pemilihan sampel ini berdasarkan rata-rata nilai akhir semester 1 yang tertinggi dan terendah, maka memilih Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 sebagai sampel yang diambil dari populasi yang sebelumnya telah ditentukan, hal ini sesuai dengan yang dibutuhkan oleh peneliti. Adapun

instrumen berupa soal uraian yang dikembangkan oleh peneliti dengan jumlah 10 soal HOTS dengan indikator yang mengacu pada tingkatan tertinggi pada taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2001) yakni penggabungan dimensi pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif) dan dimensi proses kognisi (C4-menganalisis, C5-mengevaluasi, dan C6-mencipta) yang mengacu pada materi asam-basa. Instrumen HOTS disusun dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 10 soal, agar HOTS siswa dapat terakomodir. Teknik analisis data menggunakan analisis data kuantitatif yaitu uji-t Path (ada keterangannya) adanya penolakan atau penerimaan H_0. Pengolahan data pretest dan posttest akan dilakukan menggunakan program SPSS versi 24.0 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data pada penelitian ini, didapatkan data pretest dan posttest. Melalui data tersebut kita dapat menarik kesimpulan tentang pengaruh model pembelajaran RADEC berbasis STEAM terhadap berpikir kritis siswa. Pertama, penting untuk melihat data pretest karena kita dapat melihat apakah ada perbedaan berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran. Disajikan statistik deskriptif berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan pada Tabel 1.

Tabel 1 Statistik Deskriptif Pretest

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
Kelas_Eksperimen	30	63	85	73.73	1.044	5.717	32.685
Kelas_Kontrol	30	60	83	70.23	1.129	6.185	38.254
Valid N (listwise)	30						

Berdasarkan Table 1, dapat diperoleh informasi bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen sebesar 73.73 dengan variansi 32.685 dan standar deviasi sebesar 5.717. Sementara pada kelas kontrol diperoleh rata-rata berpikir kritis sebesar 70.23, variansi 38.254, dan standar deviasi sebesar 6.185. Bila dilihat secara seksama, data pretest menunjukkan terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol meskipun tidak terlalu signifikan. Tidak terlalu signifikan ini dikarenakan skor setiap item di atas tidak terlalu beda jauh. Kemudian data juga diuji nomalitas (Tabel 2) dan homogenitasnya (Tabel 3).

Tabel 2 Uji Homogenitas Pretest

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Critical Thingking	Based on Mean	.206	1	58	.652
	Based on Median	.197	1	58	.659
	Based on Median and with adjusted df	.197	1	57.931	.659
	Based on trimmed mean	.177	1	58	.675

Berdasarkan Tabel 2 tentang Uji Homogenitas diperoleh output Test of Homogeneity of Variances dengan nilai signifikansi (Sig) = 0,652 > 0,05 artinya kelompok memiliki varians yang sama. Kesimpulannya bahwa data di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Tabel 3 Uji Normalitas Pretest

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Model Pembelajaran	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Critical Thingking	Model Pembelajaran Radec	.149	30	.088	.962	30	.349
	Model Pembelajaran Inkuiri	.126	30	.200*	.952	30	.186

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 3 tentang Uji Normalitas diperoleh data nilai signifikansi (Sig) = 0,349 > 0,05 artinya Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Kesimpulannya bahwa data pretest di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah normal.

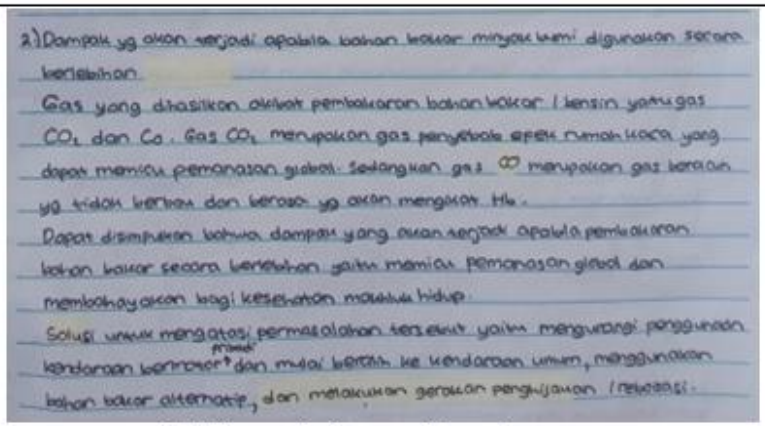
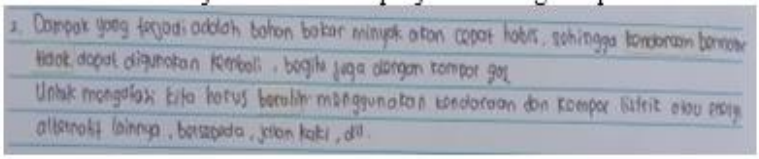
Tabel 4 Statistik Deskriptif Post-test

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
Kelas_Eksperimen	30	73	95	81.37	.998	5.468	29.895
Kelas_Kontrol	30	65	85	75.43	.812	4.446	19.771
Valid N (listwise)	30						

Tabel 5 Selisih rata-rata Pretest dan Posttest

Rata-rata hasil tes	Mean Kelas Eksperimen	Mean Kelas Kontrol
Pre-Test	73.73	70.23
Post-Tes	95.00	85.00

Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)	Disajikan wacana, peserta didik dapat mengidentifikasi dan menganalisis untuk memberikan solusi mengatasi masalah **(Soal nomor 2)**	 Subjek memberikan penjelasan dengan tepat  Subjek memberikan penjelasan kurang tepat

Gambar 1. Contoh jawaban siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat diperoleh informasi bahwa rata-rata berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen sebesar 81.37 dengan variansi 29.895 dan standar deviasi sebesar 5.468. Sementara pada kelas kontrol diperoleh rata-rata berpikir kritis sebesar 75.43 dengan variansi 19.771 dan standar deviasi sebesar 4.446. Data post-test menunjukkan terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol meskipun tidak terlalu signifikan. Dengan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM membuat siswa sangat antusias karena kegiatan pembelajaran dikelas melalui proyek kemudian dipresentasikan dan dilakukan refleksi sehingga terdapat pengaruh positif baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Skor-skor pada data posttest mengalami peningkatan dan ini adalah tanda terdapat pengaruh positif.

Tabel 5 menunjukkan rata-rata Pretest dan Postest pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM terlihat adanya peningkatan Berpikir Kritis siswa sebesar 21.27 (dari 73.73 menjadi 95.00) hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC yang digunakan memiliki pengaruh positif terhadap Berpikir Kritis siswa dan sudah memenuhi syarat pembelajaran abad 21 yang mana pusat pembelajaran adalah siswa. Contoh jawaban siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 6 Paired Sample T-Test

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Postest	-8.867	6.976	.901	-10.669	-7.065	-9.846	59	.000

Berdasarkan Tabel 6 Paired Sampel T-Test menunjukkan hasil bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.000 < 0,05 maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan Uji Paired Sampel T-Test dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada berpikir kritis siswa sebelum menggunakan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM dan setelah menggunakan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM. Hal yang mendasari peningkatan yang cukup signifikan dalam model pembelajaran RADEC berbasis STEAM adalah bahwa sintaks model pembelajaran RADEC berbasis STEAM sesuai dengan karakteristik siswa Indonesia.

Tahap pertama yakni READ (membaca), guru memberikan intruksi bagi siswa untuk membaca buku teks dan berbagai referensi sesuai konsep yang dipelajari secara mandiri di rumah. Instruksi untuk membaca diberikan oleh guru sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, dan biasanya dilakukan 1 minggu sebelum materi sistem koloid di ajarkan. Kegiatan membaca dapat menstimulus siswa untuk membiasakan dan mengembangkan kemampuan literasi Hal ini berdampak positif bagi siswa, karena melalui kegiatan membaca siswa akan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang dikonstruk secara mandiri, sehingga saat proses pembelajaran, siswa sudah memiliki bekal pemahaman untuk dapat dieksplorasi lebih baik lagi, sekaligus memberikan pembiasaan untuk siswa berperilaku seperti yang dicontohkan pada teks bacaan sehingga perilaku pelestarian lingkungan dapat ditumbuhkan (Siti, 2016). Sehingga kegiatan tersebut membuktikan siswa lebih siap belajar karena dengan begitu siswa sudah punya bekal konsep dan materi sebelum melaksanakan pembelajaran maka siswa dapat melaksanakan pembelajaran lebih efektif.

Setelah kegiatan membaca, tahap kedua ANSWER yaitu siswa menjawab pertanyaan prapembelajaran yang diberikan oleh guru. Pertanyaan prapembelajaran yang dikembangkan berisi konsep-konsep mengenai sistem koloid yang disajikan dalam bahan bacaan siswa pada tahap membaca. Guru menstimulus siswa untuk menjawab pertanyaan prapembelajaran berdasarkan pengetahuan yang diperoleh pada tahap membaca. Soal prapembelajaran yang diberikan guru digunakan untuk menstimulus siswa memahami bacaan dan konsep yang akan dipelajari, sehingga siswa dapat memberikan penjelasan sederhana. Lebih lanjut, kegiatan ANSWER ini untuk menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran dimulai siswa sudah memahami materi secara baik. Sehingga proses pembelajaran selanjutnya bisa difokuskan kepada hal-hal yang belum dipahami siswa, yang dinamakan pembelajaran efektif (Pratama *et al.*, 2020).

Pada Tahap DISCUSS (diskusi) terlihat bahwa siswa aktif dan bersemangat, karena siswa sebelumnya sudah memiliki bekal materi yang sangat cukup untuk mendiskusikan masalah, dalam hal ini sistem koloid. Perihal definisi, konsep, contoh sistem koloid sudah siswa pahami secara baik sehingga proses diskusi berjalan dengan baik dan bergairah. Meski suasana kelas menjadi ramai dan sempat tidak terkontrol, namun justru suasana seperti ini lah yang dapat membangun keterampilan berpikir analitis (C4). Seperti tampak pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Kegiatan diskusi

Hal ini sejalan dengan penelitian Pratama et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa keterampilan kritis-analitis dapat dibangun melalui diskusi atau percakapan menantang. Menurut Tulljanah, R., & Amini (2021) proses diskusi dalam model pembelajaran RADEC tentu berbeda dengan model pembelajaran inkuiri di kelas kontrol, karena secara konten, siswa yang belajar menggunakan pembelajaran RADEC sudah lebih matang dan siap.

Peningkatan berpikir kritis yang cukup signifikan ini didukung pula pada tahap EXPLAIN yang mana siswa akan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, lebih khusus keterampilan evaluasi yang dalam taksonomi Bloom revisi masuk pada ranah C5 melalui proses pembelajaran komunikatif. Proses pembelajaran komunikatif memang terbukti baik dalam melatih siswa dalam berpikir kritis karena memberikan tanggapan tentu diperlukan proses berpikir tingkat tinggi, yakni menilai ataupun membandingkan. Kegiatan EXPLAIN yang menghendaki terjadinya komunikasi ini seyogyanya merupakan bagian integral dari pembelajaran inovatif seperti yang terdapat dalam sintaks model pembelajaran inkuiri yang sudah terbukti dapat mengembangkan, namun demikian tahap EXPLAIN pada model pemeblajaran RADEC berbasis STEAM lebih interaktif dan komunikatif. Kegiatan presentasi dalam pembelajaran inkuiri cenderung kurang bergairah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum sepenuhnya bisa belajar dari proses penyelidikan, berbeda dengan siswa dalam model pembelajaran RADEC berbasis STEAM yang sebelumnya sudah dibekali materi ajar. Hal ini membuktikan bahwa kegiatan presentasi lebih baik pada siswa yang memperoleh pembelajaran RADEC berbasis STEAM.

Tahap akhir pada model RADEC berbasis STEAM yakni CREATE jelas sekali dapat mengembangkan berpikir kritis, karena level tertinggi dari berpikir kritis adalah mampu mencipta. Kegiatan dalam tahap ini

adalah mengembangkan ide-ide kreatif siswa dalam kegiatan pembuatan produk. Pembuatan produk tersebut tidak dibatasi oleh guru, dalam artian guru membebaskan siswa untuk mewujudkan ide kreatifnya dalam sebuah karya. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Jumanto *et al.* (2018) yang menyimpulkan bahwa model pembelajaran RADEC berbasis STEAM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Dengan demikian terdapat relevansi antara model RADEC berbasis STEAM dengan berpikir kritis, yakni pada tahap CREATE kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa akan mampu terbangun. Hal tersebut terlihat dari ide-ide solutif yang dihasilkan oleh siswa pada kelas eksperimen.

Berpikir secara kritis adalah proses berpikir reflektif, beralasan, dan berfokus dalam memberikan solusi untuk memecahkan suatu masalah (Dewanti, 2018; Fitriyah & Ramadani, 2021). Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM yang digunakan pada penelitian ini melibatkan siswa untuk melakukan proses mengaplikasikan, menghubungkan, menciptakan, atau mengevaluasi informasi sehingga akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian penerapan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM dapat dikatakan telah mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dikarenakan pada tiap tahapan pembelajaran siswa membutuhkan kerja sama, komunikasi antar teman dan terampil dalam memecahkan masalah serta bertanggung jawab.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid melalui model pembelajaran RADEC berbasis STEAM mengalami peningkatan sebesar 21.27. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari selisih nilai rata-rata pada saat pretes sebesar 73.73 dengan nilai rata-rata saat posttest sebesar 95.00. Selanjutnya, terdapat perbedaan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model RADEC berbasis STEAM dengan model pembelajaran inkuiri karena nilai taraf signifikansinya adalah 0,000, yang artinya nilai taraf signifikansi kurang dari 0,05 (0,000<0.005) Maka dari itu, hasil analisis membuktikan bahwa terdapat perbedaan berpikir kritis yang signfikan antara siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model RADEC berbasis STEAM dengan siswa pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM lebih berpengaruh positif terhadap berpikir kritis. Namun demikian, model pembelajaran RADEC berbasis STEAM masih perlu diujikan kembali karena model ini masih tergolong baru. Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM perlu diuji untuk karakteristik siswa yang berbeda atau jenjang yang berbeda agar hasil generalisir dapat lebih luas. Sehingga dapat diketahui bahwa tahapan model pembelajaran RADEC berbasis STEAM telah berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Agusti, K. A., Wijaya, A. F. C., & Tarigan, D. E. (2019). Problem based learning dengan konteks esd untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability awareness siswa sma pada materi pemanasan global. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL),* (Vol. 8*,* pp. 175–182).

Amran, A., Jasin, I., Perkasa, M., Satriawan, M., Irwansyah, M., & Erwanto, D. (2020). Implementation of education for sustainable development to enhance Indonesian golden generation character. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 4, p. 042102). IOP Publishing.

Dewanti, S. S. (2018). Profil berpikir kritis mahasiswa PGMI dalam memecahkan masalah matematika dasar. *Matematika dan Pembelajaran*, *6*(1), 11-22.

Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, *10*(1), 209-226.

Jumanto, A., Kuncoro, Y., Handayani, & Suryana. (2018). The effect of Radec model and expositorial model on creative thinking ability in Elementary School Students In Suralaya. In Syaodih, Sujana, & William (Eds.), *Prosiding International Conference on Elementary Education* (pp. 561–567). Universitas Pendidikan Indonesia.

Lestari, H., Sopandi, W., Sa'ud, U. S., Musthafa, B., Budimansyah, D., & Sukardi, R. R. (2021). The impact of online mentoring in implementing RADEC learning to the elementary school teachers' competence in

training students' critical thinking skills: A case study during COVID-19 pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *10*(3), 346–356.

Muttaqin, M. Z., Siswono, T. Y. E., & Lukito, A. (2020). Pengembangan multimedia lectora inspire untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal cerita bangun ruang. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 495–511.

Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. (2018). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis proyek (Project Based Learning) pada materi fluida statis untuk meningkatkan kreativitas belajar siswa kelas X SMA/MA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *7*(1), 81-92.

Pratama, Y. A., Sopandi, W., Hidayah, Y., & Trihatusti, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, *6*(2), 191-203.

Pujiati, A. (2020). Penerapan pendekatan STEAM pada materi struktur atom terhadap pemahaman konsep kimia. In *Prosiding Seminar Nasional Sains 2020*, *1*(1), 258–261.

Purnamasari, S., & Hanifah, A. N. (2021). Education for Sustainable Development (ESD) dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, *1*(2), 69-75.

Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1156, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.

Ritonga, D. (2021). Student concept mastery on coloid material through radec learning. *Journal of Educational Sciences*, *5*(3), 520-532.

Santi, E. L. (2022). Pendekatan STEAM pada project based learning mewujudkan merdeka belajar untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *3*(2), 77–81.

Sugiyono. (2015). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sulistyawan, E. (2020). Pengembangan model pembelajaran smartberbasis steam untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran prakarya. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, *4*(3), 693–706.

Tulljanah, R., & Amini, R. (2021). Model pembelajaran RADEC sebagai alternatif dalam meningkatkan higher order thinking skill pada pembelajaran IPA di sekolah dasar: Systematic review. *Jurnal Basicedu*, *5*(6), 5508-5519.

Twiningsih, A., & Elisanti, E. (2021). Development of STEAM media to improve critical thinking skills and science literacy: A research and development study in SD Negeri Laweyan Surakarta, Indonesia. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, *3*(1), 25–34.

Winarso, A., Siswanto, J., & Roshayanti, F. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan berfikir kritis siswa SMP Negeri 2 Moga. *Jurnal Kualita Pendidikan*, *4*(1), 16-27.

Yazdani, N., Filsaime, M., & Islam, S. (2008). Accelerated curing of silica-fume concrete. *Journal of materials in civil engineering*, *20*(8), 521-529.

Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *8*(1), 47-56.

Zubaidah, S. (2010, January). Berpikir Kritis: Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains. In *Makalah Seminar Nasional Sains dengan Tema Optimalisasi Sains untuk memberdayakan Manusia. Pascasarjana Unesa* (Vol. 16, No. 1, pp. 1-14).

Zulfa, S. I., Widyaswari, M., & Fitriya, U. A. (2021). The effectiveness of RADEC as a distance learning model to improve the understanding of class XI SHS students on dynamic fluid materials. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Intelectuals Global Responsibility (ICIGR 2020)*, (Vol. 1, pp. 223-228).