

## PEMBELAJARAN STEAM ROLL UP PENCIL CASE MATERI TATA SURYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SD

**Ayu Firda Dwi Handayani**

PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya ([ayu.20012@mhs.unesa.ac.id](mailto:ayu.20012@mhs.unesa.ac.id))

**Suryanti**

PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya ([suryanti@unesa.ac.id](mailto:suryanti@unesa.ac.id))

### Abstrak

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sangat dekat dengan kita karena mempelajari lingkungan dan makhluk hidup. Meskipun begitu, IPA memiliki materi yang sulit dipelajari secara langsung, salah satunya materi tata surya. Materi yang abstrak dan kompleks ini membutuhkan banyak peran peserta didik dalam pembelajaran yang dapat diperoleh melalui pendekatan STEAM. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh, pelaksanaan, dan tanggapan peserta didik terkait pembelajaran STEAM *roll up pencil case* pada materi tata surya kelas VI SD. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain *quasi experiment* menggunakan model *nonivalent control group design*. Pengumpulan data menggunakan instrumen lembar *pretest posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, lembar observasi kegiatan STEAM peserta didik dan guru untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran STEAM serta respon pembelajaran melalui lembar tanggapan peserta didik. Hasil penelitian ini mendapatkan penilaian kevalidan seluruh instrumen terkategori sangat valid dengan lembar observasi memperoleh nilai 91,66%. Kuisioner tanggapan peserta didik mendapat 93,75% dan 98,33% untuk lembar *pretest posttest* yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen terkategori sedang dengan rata-rata skor N-Gain 0,62 dan 0,30 oleh kelas kontrol. Hasil *uji independent sample t-test* dari data N-Gain menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,00 < 0,05$  dengan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  bernilai  $11,013 > 1,679$ . Hasil uji hipotesis tersebut mengartikan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VI di SDN Kebraon II Surabaya.

**Kata kunci:** STEAM, *Roll Up Pencil Case*, Kemampuan Berpikir Kritis.

### Abstract

Natural Sciences is very close to us because it studies the environment and living things. Even so, science also has material that is difficult to learn directly, one of which is solar system material. This abstract and complex material need a lot of student roles in learning which can be obtained through STEAM. The purpose of this study was to determine the effect, implementation, and responses of students related to STEAM *roll up pencil case* learning on solar system material grade VI. The method used is an experiment with a *quasi experiment* design using a *nonivalent control group design* model. Data collection uses *pretest posttest* sheet instruments to measure the improvement of students' critical thinking skills, STEAM activity observation sheets for students and teachers to determine the implementation of STEAM learning and learning responses through student response sheets. The results of this study obtained an assessment of the validity of all instruments categorized as very valid with the observation sheet getting a score of 91.66%. The student response questionnaire received 93.75% and 98.33% for the *pretest posttest* sheet which can measure students' critical thinking skills. The results of the critical thinking skills of the experimental class were categorized as moderate with an average N-Gain score of 0.62 and 0.30 by the control class. The results of the independent sample *t-test* of the N-Gain data showed a Sig. (2-tailed) of  $0.00 < 0.05$  with  $t_{count} > t_{table}$  worth  $11.013 > 1.679$ . The hypothesis test results mean that  $H_a$  is accepted and  $H_o$  is rejected. That it can be concluded that STEAM *Roll Up Pencil Case* learning on solar system material can improve the critical thinking skills of grade VI students at Kebraon II Surabaya elementary school.

**Keywords:** STEAM, *Roll Up Pencil Case*, Critical Thinking Skills.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang berperan penting dalam kehidupan manusia. Hal tersebut dikarenakan pendidikan menjadi salah satu kunci pembangunan nasional. Menurut Muvid (2022), salah satu sektor utama dan terpenting untuk memajukan suatu bangsa adalah pendidikan. Pendidikan menjadi dasar untuk membangun pengetahuan dan karakter generasi bangsa. Pengetahuan dan karakter tersebut nantinya menjadi modal dalam membangun kemajuan bangsa.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat mendorong aspek pendidikan untuk ikut berkembang. Perkembangan tersebut dilakukan salah satunya melalui pembaruan atau penyempurnaan kurikulum secara berkala. Tentunya perkembangan dilakukan karena peran kurikulum yang berupa ranah konsep sampai dengan implementasi di lapangan untuk memajukan pendidikan sangatlah besar (Dhomiri *et al.*, 2023). Indonesia sendiri sudah banyak melakukan pembaruan kurikulum, mulai dari Kurikulum 1947 yang merupakan kurikulum pertama setelah proklamasi kemerdekaan, hingga yang saat ini sebagian besar sudah diterapkan adalah Kurikulum Merdeka. Meskipun begitu, masih banyak sekolah atau jenjang kelas yang menggunakan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menekankan pada kompetensi, sikap, keterampilan, dan pengetahuan agar dapat seimbang dan meningkat (Sholeh, 2013).

Kemampuan yang dimaksud dalam Kurikulum 2013 adalah kemampuan abad 21, yang disebut dengan 4C. 4C terdiri dari *Critical thinking* (berpikir kritis), *Creativity* (kreativitas), *Communication skill* (kemampuan komunikasi), dan *Collaborative* (kolaborasi). Berpikir kritis merupakan menjadi salah satu kemampuan yang dibutuhkan pada kegiatan pembelajaran yang membutuhkan peserta didik sebagai pusatnya. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan peserta didik untuk menganalisis dan menyelesaikan suatu masalah yang kompleks dengan mencari tahu dan menyaring informasi yang diterima untuk selanjutnya disimpulkan sesuai keadaan yang sebenarnya (Nuraida, 2019). Melalui kemampuan ini, peserta didik diharapkan dapat menjadi lebih bijaksana dan tidak mudah menyimpulkan suatu hal. Peserta didik juga mendapat solusi dari suatu masalah dengan kemampuan mengumpulkan informasi dan menalarinya.

Kemampuan berpikir kritis dapat diterapkan melalui aktivitas-aktivitas yang menjadikan peserta didik sebagai pelaku utamanya. Inovasi pembelajaran yang mendukung kemampuan berpikir kritis tersebut salah satunya melalui pembelajaran STEAM. Menurut Abdillah & Kurniawan

(2019), STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima bidang ilmu pengetahuan, di antaranya *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), *Art* (Seni), dan *Mathematics* (Matematika). Mu'minah & Suryaningsih (2020) mengemukakan bahwa STEAM merupakan hasil perkembangan dari pendekatan STEM yang kemudian ditambah komponen *Art* (Seni). Pembelajaran STEAM mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya, melakukan pemecahan masalah, dan berkolaborasi (Mufida *et al.*, 2020).

Salah satu mata pelajaran dalam Kurikulum 2013 yang termasuk dalam komponen STEAM adalah mata pelajaran tematik dengan konten IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Menurut Nasrah (2021), IPA menjadi mata pelajaran yang sering terkait dengan lingkungan. Di samping itu, materi yang dipelajari sangat beragam, mulai dari substansi zat, makhluk hidup dan lingkungan, energi, serta benda-benda langit. Sesuai dengan konsep sains, pembelajaran IPA memerlukan pengamatan objek secara langsung yang berhubungan pada materi. Pengamatan tersebut merupakan bagian dari proses belajar IPA yang menjadi kemampuan bagi peserta didik dalam memahami materi.

Materi pada IPA yang cukup sulit diamati secara langsung yaitu materi terkait tata surya. Materi ini membahas mengenai planet-planet dan benda-benda di tata surya, seperti asteroid, komet, hingga meteoroid. Selain komponen sistem tata surya, materi ini juga mempelajari tentang struktur penyusun hingga rotasi dan revolusi bumi. Materi ini sangat penting untuk dipelajari karena masih banyaknya anggapan bahwa bumi adalah planet yang paling besar dibanding matahari ataupun planet lainnya (Jumadi & Hamdani, 2018). Pemahaman tersebut muncul dikarenakan bumi sebagai tempat tinggal manusia sehingga terlihat sangat dekat, berbeda dengan planet lain yang jaraknya jauh dan menyebabkan benda-benda planet tersebut terlihat lebih kecil.

Adapun hasil temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Salamah & Setiawan (2023) menunjukkan bahwa peserta didik tidak dapat membayangkan benda-benda langit karena letak benda-benda langit tersebut sangat jauh dan sulit diamati secara langsung. Fitriyani & Mintohari (2020) menambahkan bahwa materi tata surya menjadi pembelajaran IPA yang membutuhkan media dalam penyampaian. Hal tersebut selaras dengan pernyataan yang disampaikan oleh guru kelas VI-B SDN Kebraon II Surabaya bahwa perlu media untuk menyampaikan materi tentang planet-planet di tata surya. Adapun media yang biasanya digunakan adalah video yang perlu ditonton peserta didik untuk mengetahui gerak atau orbit planet-planet yang ada di sistem tata surya. Media pembelajaran lain yang diterapkan oleh guru kelas VI-A pada materi ini

adalah menempel gambar planet di papan tulis dan memperbanyak latihan soal.

Materi tata surya merupakan materi yang membutuhkan pemahaman secara nyata. Terlebih peserta didik SD yang belum mampu berpikir secara abstrak dan kompleks, sehingga pembelajaran perlu disampaikan secara kontekstual kontekstual serta dekat dengan mereka (Azhari *et al.*, 2022). Materi yang bersifat abstrak dan luas ini memerlukan peran peserta didik yang lebih besar yang dapat diperoleh melalui proyek STEAM. Peserta didik dapat menghubungkan teknologi dan rekayasa yang merupakan bagian dari unsur pembelajaran STEAM. Penggunaan materi tata surya pada STEAM juga dinilai cocok karena pembelajaran ini mengembangkan kemampuan abad 21 dalam memahami informasi terkait tata surya yang saling terkait dan terstruktur.

Pembelajaran STEAM diharapkan dapat mengoptimalkan pengalaman belajar bagi peserta didik berdasarkan kemampuan guru di sekolah dasar (Estriyanto, 2020) serta menarik minat peserta didik laki-laki maupun perempuan (Choirunnisa *et al.*, 2023). Selain memberikan pengalaman, pembelajaran STEAM juga melatih berbagai kemampuan yang mendukung pembelajaran abad 21. Salah satu kemampuan yang dimaksud yaitu kemampuan berpikir kritis. SDN Kebraon II Surabaya sendiri sudah pernah melakukan pembelajaran yang melatih kemampuan berpikir kritis. Kemampuan tersebut digunakan untuk memahami soal asesmen nasional yang bertaraf *High Order Thinking Skills* (HOTS). Akan tetapi, integrasi kemampuan berpikir kritis di SDN Kebraon II Surabaya belum pernah dilakukan melalui pembelajaran STEAM. Bahkan berdasarkan hasil wawancara, para guru kelas VI masih belum mengetahui apa itu STEAM. STEAM dianggap sama dengan tematik, karena terdiri dari gabungan lima bidang pengetahuan. Anggapan tersebut dikarenakan kelas VI di SDN Kebraon II yang masih menggunakan Kurikulum 2013 berbasis Tema.

Selama ini SDN Kebraon II Surabaya melatih berbagai kemampuan abad 21, seperti berpikir kritis melalui kegiatan pembelajaran intrakurikuler. Kegiatan pembelajaran berupa diskusi atau memberikan pertanyaan pemantik sebagai cara guru meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Guru di sekolah tersebut juga memberikan suatu permasalahan dan mengajak peserta didik menganalisis informasi apa saja dalam kondisi tersebut. Setelah menghubungkan temuan yang didapat, peserta didik sekaligus diajak untuk menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi. Penilaian dari kemampuan berpikir kritis tersebut dilakukan melalui tes lisan dan beberapa latihan soal yang mengandung bobot soal serupa.

Hasil skor *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang baru diumumkan oleh

Kemendikbud (2023) menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 68 dengan poin matematika sebesar 379, poin 398 untuk sains, dan membaca sebanyak 371 poin. Meskipun terjadi peningkatan posisi, namun skor tersebut menurun dari tahun 2018. PISA yang merupakan penilaian yang dilakukan pada aspek matematika, membaca, dan sains oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik usia 15 tahun. Salah satu indikator dari kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut adalah kemampuan berpikir kritis.

Hasil skor tersebut secara tidak langsung menyebutkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik SD di Indonesia tergolong rendah. Hal tersebut juga didukung oleh beberapa penelitian terkait kemampuan berpikir kritis peserta didik, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Susanti (2019) dengan skor pretest sebesar 38 dan 46,75 yang menunjukkan kategori rendah. Penelitian terbaru oleh Miranda *et al.* (2023) yang mengungkapkan hasil wawancara bersama guru SDN 2 Singkawang bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Kemampuan berpikir kritis tersebut dapat terlihat melalui kemampuan analisis peserta didik terhadap permasalahan dan mengaitkannya dengan konsep materi IPA (Julianto *et al.*, 2023)

Sedangkan hasil AKM peserta didik SDN Kebraon II Surabaya pada rapor pendidikan 2023, sebagian besar aspek mengalami kenaikan dibandingkan skor tahun 2022. Namun pada indikator karakter kemampuan bernalar kritis terjadi penurunan sebesar 1,03%. Skor yang diperoleh pada tahun 2023 adalah 53,94 dari tahun sebelumnya sebesar 54,5 poin. Adapun aspek yang dinilai dalam indikator ini adalah kemauan dan kebiasaan peserta didik dalam mengambil keputusan secara logis. Keputusan tersebut didasarkan pada beragam bukti dari berbagai sudut pandang.

Adanya fakta-fakta di lapangan tersebut menjadi alasan pembelajaran STEAM ini perlu dilakukan untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik secara nyata. Penelitian terdahulu terkait pembelajaran STEAM ialah milik Anindya & Suryanti (2023) yang berjudul “Implementasi Pendekatan STEAM Pada Materi Perubahan Energi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas III” dengan hasil adanya pengaruh baik pada kemampuan berpikir kritis peserta didik SD. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan memiliki kompetensi dan langkah-langkah yang sangat baik. Di samping itu, tanggapan peserta didik cukup antusias terhadap pembelajaran yang dilakukan. Penelitian serupa juga diperoleh Choirunnisa *et al.* (2023) pada pelatihan STEAM bagi guru SD untuk menambah pemahaman dan wawasan baru tentang pembelajaran

berbasis STEAM serta cara membuat modul ajarnya. Hasilnya mereka mampu mengimplementasikan pembelajaran STEAM pada kurikulum merdeka sebab pembelajaran ini dinilai cocok diterapkan untuk pembelajaran di SD.

Menurut kajian dari penelitian terdahulu menyatakan bahwa pembelajaran STEAM berpengaruh baik bagi kemampuan - kemampuan yang diperlukan pada abad 21. Peserta didik juga cukup aktif dalam pembelajaran, namun pada realitanya pembelajaran STEAM berbasis proyek masih jarang diterapkan dikarenakan guru masih kurang paham dan terdukung dalam pelaksanaan pembelajaran STEAM. Sebagian proyek STEAM yang dihasilkan juga bukan dalam golongan kebutuhan pokok seorang peserta didik untuk menunjang kegiatan belajarnya.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, penelitian yang dapat dilaksanakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah mewujudkan pembelajaran STEAM berbasis proyek berupa *roll up pencil case* atau yang lebih dikenal tempat pensil gulung. Tempat pensil sebagai salah satu peralatan penting bagi peserta didik untuk menyimpan alat-alat tulis yang dibutuhkannya. Beberapa jenis tempat pensil yang sering dipakai oleh peserta didik memiliki bentuk rak bertingkat, kantong resleting, hingga tempat pensil berdiri yang hanya dapat diletakkan di atas meja. Tempat pensil dengan model tersebut sudah banyak digunakan sebagai media pembelajaran bahkan diteliti di berbagai penelitian (Khasanah, 2022; Saputra *et al.*, 2023; Putro *et al.*, 2021; Putriani, 2022; Saputri *et al.*, 2022). Penelitian dengan pemilihan jenis tempat pensil model gulung ini menjadi yang pertama untuk digunakan oleh peserta didik dalam proyek pembelajaran STEAM. Selain memiliki bentuk yang fleksibel, model *roll up pencil case* menawarkan muatan alat tulis yang lebih banyak karena tidak terbatas dimensi ruang.

Pembelajaran STEAM dengan proyek *Roll Up Pencil Case* ini dipilih karena dapat menguatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui beberapa tahapannya. Misalnya pada proses pencarian informasi terkait proyek yang akan dilakukan. Informasi tersebut tidak langsung digunakan, melainkan dianalisis dalam prosesnya, sehingga peserta didik dapat memperoleh penyelesaian terkait dengan realita kehidupan yang sebenarnya (Suryanti *et al.*, 2024). Melalui sintaks yang benar, peserta didik mampu menganalisis komponen STEAM pada proyek *Roll Up Pencil Case*. Proyek tersebut tentunya disesuaikan dengan karakteristik planet-planet pada materi tata surya.

Dengan demikian, penelitian yang akan dilakukan berdasarkan pemaparan di atas berjudul “Pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada Materi Tata Surya

untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SD”.

Peneliti memiliki harapan besar pada penelitian ini. Perumusan masalah yang sudah dibuat peneliti terkait penelitian ini yakni: (1) pengaruh sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik di SD; (2) bagaimana pelaksanaan pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya di sekolah dasar?; (3) bagaimana tanggapan peserta didik SD dalam pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya?

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang akan digunakan adalah *quasi experiment design*. *Quasi experiment design* memiliki dua jenis kelompok subjek yang berbeda, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan pemilihan subjek yang tidak dilakukan acak dengan berdasarkan kelompok yang sudah ada. Tujuannya agar hasil penelitian yang diperoleh dapat lebih valid karena peserta didik merasa tidak sedang diuji coba melainkan belajar seperti biasa. Dengan jenis penelitian tersebut, maka peneliti dapat mengetahui pengaruh pembelajaran STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SD melalui proyek *Roll Up Pencil Case*.

Rancangan penelitian yang cocok digunakan pada *quasi experiment design* adalah model *nonequivalent control group design*. Model ini menggunakan subjek dari dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kedua kelompok akan diberikan perlakuan yang berbeda, yang mana kelompok eksperimen akan diberikan pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case*, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan pembelajaran tersebut. Perlakuan awal yang akan diberikan pada kedua kelompok tersebut adalah pemberian pre-test yang akan digunakan sebagai pembandingan hasil setelah mendapat perlakuan. Setelah itu, kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan berupa pelaksanaan pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case*, sedangkan kelompok kontrol dibiarkan atau tidak diperlakukan sama. Untuk melihat pengaruhnya, maka tes akhir berupa post-test akan dilaksanakan pada kedua kelompok tersebut. Menurut Kusumastuti *et al.*, (2020), rancangan penelitian eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design* adalah sebagai berikut:

| Kelompok   | Pre-Test | Perlakuan | Post-Test |
|------------|----------|-----------|-----------|
| Eksperimen | $O_1$    | $\chi$    | $O_2$     |
| Kontrol    | $O_3$    | —         | $O_4$     |

**Tabel 1.** *Nonequivalent Control Group Design*

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VI di seluruh SD Gugus 2 di Kecamatan Karangpilang Kota Surabaya tahun ajaran 2023/2024. Sekolah-sekolah yang tergabung dalam gugus tersebut antara lain SDN Kebraon I, SDN Kebraon II, SDK Santo Yusup, SD Muhammadiyah 22, dan SD Alfatah. Pemilihan sampel penelitian dilakukan secara *nonprobability sampling* dengan tidak memberikan peluang pengambilan sampel secara acak. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dari karakteristik atau kriteria yang diperlukan dalam penelitian. Dengan demikian, sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VI-A dan VI-B di SDN Kebraon II sebagai kelompok eksperimen dan peserta didik kelas VI-A dan VI-C SDN Kebraon I yang akan menjadi kelompok kontrol. Pemilihan tersebut dilatarbelakangi oleh hasil observasi awal selama pembelajaran pada saat Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SDN Kebraon II terkait permasalahan yang terjadi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain: (1) Pretest; (2) Posttest; (3) Observasi; (4) Kuisioner Tanggapan Peserta didik. Pengumpulan data dengan teknik tes kemampuan berpikir kritis terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* menjadi tes awal yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik terkait pemamannya pada materi planet-planet di Sistem Tata Surya. Selain *pre-test*, pengumpulan data untuk tes kemampuan berpikir kritis lainnya yaitu melalui *post-test*. *Post-test* dilakukan setelah pemberian perlakuan kepada peserta didik di kelas eksperimen. Tujuan pengumpulan data dengan *post-test* ini adalah mengevaluasi hasil penelitian terkait pembelajaran STEAM yang telah terlaksana dan membandingkan hasilnya dengan data *pre-test*. Teknik pengumpulan data selanjutnya adalah observasi atau mengamati secara langsung kegiatan peserta didik saat berlangsungnya pembelajaran STEAM. Pengamatan data yang dilakukan terkait keaktifan peserta didik, sikap peserta didik, dan kriteria-kriteria lain yang ada di instrumen lembar observasi. Pengumpulan data lainnya menggunakan teknik dengan sudut pandang dari peserta didik yang diisi melalui kuisioner tanggapan peserta didik. Kuisioner tersebut akan diisi oleh peserta didik setelah selesainya pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case*. Data tanggapan peserta didik ini akan menunjukkan perasaan peserta didik selama pembelajaran STEAM berlangsung.

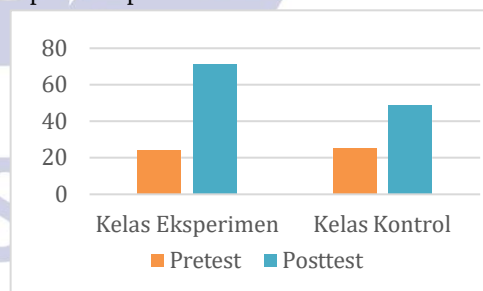
Data pada penelitian ini perlu dianalisis menggunakan beberapa teknik analisis, mulai dari analisis inferensial, analisis deskriptif, dan analisis deskriptif persentase. Analisis data secara inferensial dilaksanakan melalui tahapan uji parametrik sebagai berikut: (1) Uji N-Gain; (2) Uji Normalitas; (3) Uji Homogenitas; (4) Uji t. Uji yang

bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VI. Sedangkan untuk uji prasyarat yang bertujuan mengetahui distribusi data tergolong normal, maka dilakukan pengujian menggunakan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan melalui SPSS dengan uji *Shapiro-Wilk* (W). Uji parasyarat lainnya adalah homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui sampel yang digunakan bervariasi sama (homogen). Uji yang akan digunakan adalah rumus uji F dengan perbandingan antara variansi terbesar dan variansi terkecil. Langkah akhir dalam analisis data penelitian secara inferensial ini adalah menguji hipotesis dengan *independent sample t-test* untuk mengetahui perbandingan rata-rata pada kedua kelompok yang tidak memiliki hubungan. Analisis deskriptif akan dilakukan untuk menguji hasil observasi dengan mendeskripsikan sikap peserta didik dan guru selama pembelajaran STEAM berlangsung. Sementara itu, tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEAM akan dianalisis persentasenya dengan skala likert interval 1–4.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian terkait pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengukur aspek pengaruh, pelaksanaan, dan tanggapan ini memperoleh hasil sebagai berikut: (1) Hasil Kemampuan Berpikir Kritis



**Diagram 1.** Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan diagram di atas, hasil *pretest* kedua kelas mendapat nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda, yaitu 24,44 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 25,55. Sedangkan hasil *posttest* kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata sebesar 71,11 dan 48,66 untuk kelas kontrol. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa di antara kedua sampel penelitian memiliki perbedaan hasil *posttest* yang cukup tinggi. Hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelas tersebut selanjutnya diuji N-Gain untuk mengetahui ketercapaian perlakuan yang diterima setiap kelas. Rata-rata skor N-Gain yang didapat dari sampel sejumlah 45 anak di masing-masing kelas ditunjukkan pada tabel berikut.

|             | Kelas      | N  | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------|------------|----|-------|----------------|-----------------|
| Ngain_Score | Eksperimen | 45 | .6191 | .12065         | .01799          |
|             | Kontrol    | 45 | .2976 | .15429         | .02300          |

**Tabel 2.** Rata-rata Skor N-Gain

Rata-rata skor N-Gain menurut tabel di atas menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh skor sebesar 0,62. Hasil tersebut tergolong dalam peningkatan sedang karena menurut indeks kategori nilai  $0,30 \leq 0,62 \leq 0,70$  terkategori sedang. Sementara itu, kategori kelas kontrol tergolong mengalami peningkatan rendah karena rata-rata yang diperoleh sebesar 0,30. Data N-Gain tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji prasyarat agar bisa diuji hipotesis. Uji prasyarat yang pertama dilakukan adalah uji normalitas yang diperoleh hasil pada tabel di bawah ini.

|             | Kelas      | Stat | df | Sig.  | Stat | df | Sig. |
|-------------|------------|------|----|-------|------|----|------|
| Ngain_Score | Eksperimen | .178 | 45 | .001  | .966 | 45 | .212 |
|             | Kontrol    | .087 | 45 | .200* | .962 | 45 | .151 |

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Data N-Gain

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas tersebut, skor N-Gain kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai Sig sebesar 0,212. Menurut syarat uji *Shapiro-Wilk*, nilai signifikansi  $0,212 > 0,05$  berdistribusi normal. Sedangkan signifikansi skor N-Gain kelas kontrol bernilai 0,151. Nilai tersebut lebih dari syarat uji *Shapiro-Wilk* untuk menentukan kenormalan pendistribusian data, yaitu  $0,151 > 0,05$ . Dengan demikian disimpulkan bahwa data nilai N-Gain kelas eksperimen maupun kontrol sama-sama berdistribusi normal. Uji prasyarat berikutnya adalah uji homogenitas dengan rumus *Levene Statistic* yang dibantu SPSS 26.

|             |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Ngain_Score | Based on Mean                        | 2.390            | 1   | 88     | .126 |
|             | Based on Median                      | 2.612            | 1   | 88     | .110 |
|             | Based on Median and with adjusted df | 2.612            | 1   | 85.495 | .110 |
|             | Based on trimmed mean                | 2.310            | 1   | 88     | .132 |

**Tabel 4** Hasil Uji Homogenitas Data N-Gain

Hasil uji homogenitas data N-Gain menunjukkan nilai signifikansi *Based on Mean* sebesar 0,126. Nilai tersebut menandakan data N-Gain pada kelas eksperimen dan kontrol bersifat homogen, karena nilai Sig. *Based on Mean*  $> 0,05$  sebagai syarat penentuan kehomogenan data. Hal itu mengartikan data N-Gain antara kedua kelas bervariasi sama (homogen). Hasil kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol perlu diketahui perbedaannya melalui uji hipotesis. Data yang digunakan dalam pengujian ini adalah data N-Gain kedua kelas. Pada uji ini, rumus yang digunakan yaitu *independent sample t-test* yang memperoleh hasil sebagai berikut.

|             |                             |        |        |                |                 |                       | 95% Confidence Interval on the Difference |        |
|-------------|-----------------------------|--------|--------|----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|
|             |                             | t      | df     | Sig (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower                                     | Upper  |
| Ngain_Score | Equal variances assumed     | 11.013 | 88     | .000           | .32154          | .02920                | .26352                                    | .37957 |
|             | Equal variances not assumed | 11.013 | 83.167 | .000           | .32154          | .02920                | .26347                                    | .37961 |

**Tabel 5.** Uji *Independent Sample T-Test* N-Gain

Pada tabel tersebut, nilai Sig (2-tailed) memperoleh hasil 0,000 yang mana signifikansi  $< \alpha = 0,05$ . Selain itu, hasil  $t_{hitung}$  diperoleh nilai sebesar 11.013 yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  yaitu 1.679. Hasil tersebut mengartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berdasarkan hipotesis yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, hasil uji t ini menunjukkan adanya pengaruh dalam pembelajaran *STEAM Roll Up Pencil Case* pada materi Tata Surya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di SDN Kebraon II Surabaya dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik; (2) Keterlaksanaan Pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi yang diperoleh, peserta didik tergolong aktif selama pembelajaran STEAM. Pada aktivitas pengerjaan proyek serta perancangan dan pembuatan proyek *STEAM roll up pencil case*, seluruh peserta didik terlibat selama kegiatan berlangsung sehingga hasil observasi mencapai 100% peserta didik di kelas eksperimen. Hasil observasi aktivitas STEAM terendah ditemui pada kegiatan perancangan desain sistem tata surya yang akan mereka implementasikan pada proyek *roll up pencil case* dengan diikuti 35 dari total 45 peserta didik. Hasil serupa juga ditemukan pada aktivitas menandai premis-premis menjadi sebuah kesimpulan dari beberapa sumber informasi yang telah disediakan. Meskipun begitu, hasil tersebut masih tergolong tinggi karena di atas minimal keaktifan pembelajaran yaitu diikuti minimal 75% peserta didik.

Sementara itu, pelaksanaan pembelajaran ini juga memperhatikan aktivitas guru dalam menyampaikan pembelajaran STEAM tentang tata surya kepada peserta didik yang terukur melalui lembar observasi guru. Data observasi yang diperoleh dari guru kelas sebagai observer pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa semua aspek kegiatan guru terlaksana dengan sangat baik. Kedua guru pada kelas eksperimen tersebut memilih jawaban “Ya” dibanding “Tidak” pada seluruh aspek. Aspek pertama yang diamati yaitu pembukaan pembelajaran yang dilakukan dengan membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. Selanjutnya guru juga melakukan presensi dan menanyakan kabar peserta didik.

Aspek berikutnya yang terlaksana adalah penguasaan materi, yang mana guru menguasai materi sistem tata

surya dari hasil observasi. Aspek ketiga sebagai kegiatan utama dengan melaksanakan langkah-langkah pembelajaran STEAM. Kegiatan guru dimulai dengan mengajak peserta didik menganalisis konteks masalah terkait planet pada LKPD yang telah dibagikan. Guru juga terlihat melaksanakan langkah-langkah PjBL penelitian, penemuan, aplikasi hingga komunikasi. Setiap langkah tersebut dikaitkan guru dengan komponen STEAM, seperti Sains sampai dengan Matematika.

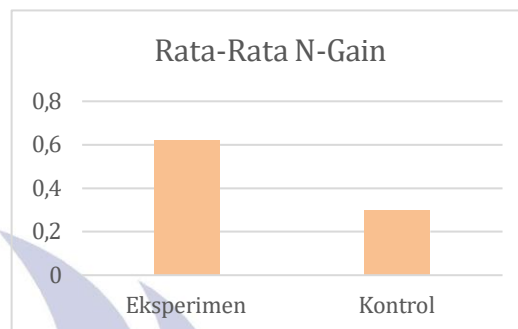
Hasil observasi guru kelas juga menunjukkan adanya aspek penggunaan media berupa contoh tempat pensil gulung yang sudah jadi. Adapun guru juga memanfaatkan teknologi melalui LCD proyektor untuk menampilkan video langkah-langkah pembuatan *roll up pencil case*. Selain itu, guru juga terlihat mampu mengelola kelas dengan baik. Menurut jawaban pada lembar observasi, guru mampu menyampaikan pembelajaran dengan bahasa lisan maupun tertulis secara baik dan benar kepada peserta didik. Pelaksanaan seluruh kegiatan tersebut menandakan bahwa guru melakukan pembelajaran STEAM dengan baik sesuai dengan aspek pada instrumen observasi guru; (3) Tanggapan Peserta Didik. Pertanyaan butir pertama dengan hasil mencapai 98,33% menunjukkan bahwa peserta didik menyukai proses pembelajaran STEAM pada materi IPA tata surya. 95% juga menyukai suasana di kelas pembelajaran STEAM dan 90,27% menganggap pembelajaran STEAM adalah hal baru bagi mereka. Menurut 94,44% peserta didik, pembelajaran STEAM dapat membantu dan mempermudah mereka dalam memahami materi tata surya. Hal tersebut diikuti oleh 96,66% peserta didik yang tertarik dengan cara mengajar guru selama pembelajaran STEAM dan 97,77% mendapat motivasi dalam menemukan ide-ide barunya. Hal tersebut membuat 98,33% peserta didik merasa memperoleh kemajuan selama belajar karena 94,44% dari mereka mendapat menemukan solusi dari suatu masalah. Melalui proyek *roll up pencil case*, 96,66% responden dari kelas eksperimen berkesempatan dalam megkreasikan suatu produk, sehingga 99,44% peserta didik berminat untuk mengikuti pembelajaran STEAM selanjutnya.

Berdasarkan 10 pertanyaan yang diberikan dalam kuisisioner tanggapan peserta didik, seluruhnya memperoleh persentase hasil >90% dan dapat dikategorikan sangat baik. Tanggapan yang diperoleh sebagian besar setuju dan sangat setuju pada tiap butir pertanyaan. Beberapa peserta didik yang memilih kurang setuju terkait dengan pertanyaan terkait mereka yang lebih menyukai suasana pembelajaran di kelas menggunakan pembelajaran STEAM, kebaruan pembelajaran STEAM bagi mereka, hingga kesempatan mengkreasikan produk pada pembelajaran STEAM *roll up pencil case*.

Pembahasan dalam artikel bertujuan untuk: (1) menjawab rumusan masalah dan pertanyaan-pertanyaan

penelitian; (2) menunjukkan bagaimana temuan-temuan itu diperoleh; (3) menginterpretasi/menafsirkan temuan-temuan; (4) mengaitkan hasil temuan penelitian dengan struktur pengetahuan yang telah mapan; dan (5) memunculkan teori-teori baru atau modifikasi teori yang telah ada.

### Pembahasan



**Diagram 2.** Rata-rata Hasil N-Gain

Menurut hasil N-Gain pada diagram di atas, rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor N-Gain sebesar 0,6191. Sedangkan rata-rata kurang dari 0,3 didapatkan oleh kelas kontrol. Adanya perbedaan tersebut dikarenakan penggunaan pendekatan pembelajaran yang berbeda antara kedua kelas. Pada kelas eksperimen digunakan pembelajaran STEAM. Sementara itu, penggunaan pembelajaran konvensional dilakukan di kelas kontrol melalui pendekatan saintifik.

Data N-Gain yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest peserta didik diolah menggunakan uji statistik parametrik. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu agar bisa diuji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas dengan tujuan untuk mengetahui kenormalan distribusi data N-Gain. Setelah itu dilakukan uji homogenitas agar mengetahui kesamaan varians data (bersifat homogen). Dalam menentukan hipotesis penelitian ini, dilakukan uji t dengan *independent sample t-test*. Beberapa tahap pengujian tersebut dapat menunjukkan besarnya pengaruh pembelajaran STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Menurut penelitian yang telah dilakukan, hasil pretest kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh hasil yang tidak jauh berbeda. Jika kelas eksperimen memperoleh rata-rata pretest sebesar 24,44 maka nilai rata-rata sebesar 25,55 didapatkan oleh kelas kontrol. Sedangkan perbandingan hasil posttest yang cukup berbeda diperoleh oleh kedua kelas dengan rata-rata kelas eksperimen 71,11 dan 48,66 dari kelas kontrol. Hasil tersebut juga mempengaruhi hasil uji N-Gain yang membuat kelas eksperimen lebih unggul dengan rata-rata skor yang diperoleh sebesar 0,62. Sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh rata-rata

sebesar 0,30 yang dapat dikategorikan rendah. Hal ini menunjukkan perbedaan indeks rata-rata kelas eksperimen yang menandakan adanya peningkatan kategori sedang terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hasil pengujian prasyarat yaitu normalitas N-Gain memperoleh nilai Sig. sebesar 0,212 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat nilai signifikansi 0,151. Nilai 0,212 dan 0,151  $> 0,05$  sehingga data dapat dikatakan berdistribusi normal. Kemudian hasil uji homogenitas sebagai uji prasyarat berikutnya juga tergolong homogen. Hal tersebut dibuktikan dari hasil uji homogenitas data N-Gain yang memperoleh nilai Sig. 0,126 yang mana lebih dari 0,05 ( $>0,05$ ) sebagai syarat kehomogenan data. Sedangkan uji hipotesis yang menggunakan independent sample t-test menunjukkan nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,000. Hal tersebut menunjukkan  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak karena  $0,00 < 0,05$  dengan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $11,013 > 1,679$ .  $H_a$  diterima dapat dimaknai dengan adanya pengaruh pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SD.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dipengaruhi oleh pembelajaran STEAM melalui sebuah proyek *roll up pencil case*. Penerapan pembelajaran STEAM di kelas eksperimen menuntut peserta didik untuk menggunakan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, hingga mengimplementasikan ide-ide secara nyata. Seperti halnya yang diungkapkan oleh Fitriyah & Ramadani (2021) terkait pengimplementasian pembelajaran STEAM melalui proyek dapat menimbulkan ide dan penyelesaian yang kreatif serta bersifat kritis. Dengan adanya hal tersebut, peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Meningkatnya kemampuan tersebut juga tidak lepas dari setiap langkah-langkah pembelajaran STEAM yang mampu menunjukkan indikator berpikir kritis peserta didik.

Langkah-langkah pembelajaran diawali dengan memancing rasa penasaran peserta didik melalui sebuah gambar sekaligus untuk melihat sejauh mana pengetahuan awal mereka terkait materi yang akan dipelajari. Hal ini menjadi bagian dari apersepsi dengan tujuan memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang akan diajarkan oleh guru (Nurmasiytha & Hajrah, 2021). Guru merumuskan beberapa pertanyaan terkait benda yang ada di tata surya yang merupakan bagian dari indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik pada basic clarification. Pada tahap tersebut, guru mengklarifikasi kebenaran dari jawaban yang disampaikan peserta didik. Masih dalam kegiatan serupa, guru menunjukkan suatu masalah melalui sebuah berita terkait dengan planet tata surya. Peserta didik diajak untuk menganalisis konteks

permasalahan tersebut bersama dengan kelompoknya. Kegiatan ini menjadi salah satu sintaks STEAM model pembelajaran *project based learning* (PjBL) yaitu refleksi.

Kegiatan pembelajaran dilakukan secara berkelompok agar memudahkan peserta didik dalam membuat suatu proyek STEAM. Mereka terlebih dahulu diberi kesempatan untuk melakukan penelitian dengan berdiskusi bersama dalam memecahkan masalah yang terjadi. Untuk memecahkan masalah yang ada, peserta didik juga menggali informasi dari berbagai sumber.

Adapun sumber yang disediakan guru seperti bahan bacaan (*handout*) terkait sistem tata surya dan video youtube terkait karakteristik planet. Selanjutnya tiap kelompok menyampaikan hasil diskusinya dengan diwakili oleh salah satu peserta didik. Mereka juga perlu mengkomunikasikan hasil temuannya secara tertulis pada lembar kerja kelompok. Melalui kegiatan ini, peserta didik dilatih untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya melalui *the bases for a decision* dalam menyaring kevalidan sumber informasi dan melaporkan hasil penelitiannya. Menurut Budiono & Utomo (2020), melalui analisis dan evaluasi informasi tersebut dapat membimbing peserta didik berlatih dalam berpikir kritis.

Berbagai pendapat yang disampaikan oleh setiap kelompok kemudian dikonfirmasi oleh guru dengan menunjukkan contoh proyek yang dapat dibuat sebagai solusinya. Peserta didik diberikan kesempatan menebak teknik pembuatan serta alat dan bahan yang dibutuhkan. Untuk menjawab pendapat peserta didik, guru menunjukkan video tutorial pembuatan *roll up pencil case*. Video hanya bisa disaksikan satu kali, sehingga peserta didik fokus memperhatikan informasi baru yang mereka terima sebagai bagian sintaks PjBL penelitian. Adanya video tersebut agar peserta didik lebih mudah memahami tiap tahapannya (Rachmawati, 2021). Tahap berikutnya menunjukkan sintaks penemuan melalui kegiatan merancang proyek *roll up pencil case* yang akan mereka buat. Pada kegiatan ini, peserta didik melatih kemampuan berpikir kritis mereka dalam menentukan suatu *strategies & tactics* yang akan digunakan untuk merancang proyek impian mereka. Kegiatan merancang ini termasuk dalam menentukan ukuran tempat pensil, slot pensil yang akan digunakan, gambar yang akan menunjukkan karakteristik planet, hingga teknik menjahit tempat pensil tersebut.

Pada aktivitas inti pembelajaran STEAM, peserta didik mengerjakan proyek sesuai dengan langkah dan teknik yang telah mereka susun atau dalam sintaks PjBL disebut mengaplikasikan. Adapun dalam kegiatannya meliputi memotong kain, menjahit tepi, slot pensil, dan pita, menggambar dan mewarnai tempat pensil, serta menggulung tempat pensil. Peserta didik melaksanakan semua aktivitas secara mandiri dengan guru hanya melakukan bimbingan dan pengawasan. Setelah

menyelesaikan proyek *roll up pencil case*, peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja untuk mengasah pemahaman dan kreativitas mereka pada materi terkait. Penggunaan lembar kerja dapat meningkatkan keaktifan peserta didik agar pembelajaran tidak berpusat pada guru dengan kegiatan menulis catatan atau ceramah (Citra *et al.*, 2020). Sementara itu, peserta didik juga mengomunikasikan hasil proyek mereka untuk melatih kemampuan klarifikasi lebih lanjut dari kegiatan tanya jawab oleh kelompok lain. Sebelum mengakhiri kegiatan, guru mengajak peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran STEAM yang telah mereka laksanakan. Proses pengerjaan proyek tersebut menerapkan berbagai komponen STEAM.

Integrasi STEAM dalam proses pembelajaran dapat terlihat dari beberapa kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik. Kegiatan *science* yang terletak pada materi tata surya hampir dilakukan peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Peserta didik menunjukkan pengetahuan awalnya terkait materi tersebut. Selain itu peserta didik juga diajak memahami masalah dan menggali informasi terkait planet-planet di tata surya melalui sumber informasi yang telah disediakan. Selanjutnya kegiatan *technology* yang dapat ditemukan dalam pemanfaatan video informasi yang bersumber dari youtube dan tutorial cara membuat proyek *roll up pencil case* yang dibuat oleh peneliti sendiri. Hasil temuan Rahayu *et al.* (2023) mengungkapkan adanya keterkaitan video tutorial dan pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kemampuan anak-anak dalam berpikir kritis.

Komponen *engineering* pada STEAM juga terlaksana dalam pembelajaran melalui kegiatan perancangan dan pengerjaan setiap langkah-langkah proyek *roll up pencil case*. Peserta didik mampu melakukan teknik menjahit dengan kemampuan yang mereka miliki. Hal itu sejalan dengan yang diungkapkan oleh Tri Murti (2018) bahwa anak usia sekolah dasar sudah mampu melakukan motorik halus berupa menjahit. Pembelajaran STEAM ini tidak lengkap tanpa disertai kegiatan *art* dengan peserta didik mendesain gambar planet di atas kain kanvas sebagai bahan dasar proyek ini. Kain tersebut juga diwarnai sesuai dengan karakteristik planet yang ada di tata surya. *Mathematics* sebagai komponen akhir ditunjukkan pada kegiatan mengukur kain untuk dibagi menjadi slot-slot pensil yang dibutuhkan. Peserta didik juga mengukur ukuran kain sebelum dipotong dan dijahit pada sisi tepinya.

Selain mengamati proses pembelajaran STEAM, penelitian ini juga memperhatikan tanggapan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen. Berdasarkan skala 1–4, Sebagian besar peserta didik memilih jawaban sangat setuju terkait dengan pertanyaan seputar pembelajaran STEAM yang

mereka lakukan. Misalnya pada pertanyaan terkait perasaan mereka selama proses pembelajaran STEAM dan suasana kelas dalam pembelajaran tersebut dengan jawaban sangat setuju atau sangat menyukai. Mereka juga mengaku cukup tertarik dengan cara guru mengajar dalam pembelajaran STEAM melalui jawaban setuju dan sangat setuju. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Dewi & Lestari (2021) bahwa semakin menyenangkan cara mengajar guru, peserta didik akan semakin tertarik dan berminat mempelajari materi yang disampaikan.

Pembelajaran STEAM ini ternyata masih dianggap baru bagi sebagian besar peserta didik. Meskipun begitu, banyak dari mereka yang sangat setuju bahwa pembelajaran STEAM memberikan kemudahan dalam memahami materi terkait sistem tata surya yang sedang mereka pelajari. Melalui STEAM, mereka dapat menemukan berbagai ide-ide baru dan solusi yang inovatif dari permasalahan yang mereka hadapi, contohnya masalah terkait planet. Ide dan solusi tersebut mengajak peserta didik untuk berkesempatan mengkreasi sebuah proyek yaitu *roll up pencil case* yang menurut mereka masih jarang ditemukan. STEAM sangat cocok diterapkan di era saat ini karena pembelajaran ini bersifat *student centered* (Yuliari *et al.*, 2020). Berbagai tanggapan peserta didik tersebut menunjukkan adanya kemajuan bagi mereka dalam memahami suatu materi melalui pendekatan pembelajaran STEAM. Bahkan seluruh peserta didik juga sangat berminat untuk mengikuti pembelajaran STEAM berikutnya, baik dengan materi yang sama maupun berbeda.

Berdasarkan hasil tes, observasi, dan tanggapan peserta didik dalam pembelajaran STEAM *roll up pencil case*, dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan pembelajaran ini lebih mampu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kemampuan guru juga meningkat dalam menyusun aktivitas STEAM yang dapat mengajak peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Pada dasarnya STEAM mengandalkan kegiatan yang menciptakan sebuah produk (Fajri *et al.*, 2022). Hal tersebut sejalan bahwa peserta didik lebih aktif pada proses praktik dibandingkan hanya menggunakan teori. Selain itu, pembelajaran ini mengembangkan berbagai kemampuan yang mendukung peserta didik dalam bersaing di masa depan. Sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmawati & Suryanti (2023); Rahma & Isralidin (2022); dan Syarifuddin *et al.*, (2022) yang juga menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis dengan menggunakan pembelajaran STEAM. Penelitian ini juga menunjukkan hasil serupa dalam mengetahui pengaruh dari pembelajaran STEAM khususnya pada materi tata surya dengan menggunakan *proyek roll up pencil case*. Oleh karena itu, pembelajaran STEAM

menjadi inovasi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SD.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SD pada materi tata surya yang dilaksanakan di SDN Kebraon II Surabaya diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini: (1) Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas 6 di SDN Kebraon II Surabaya sebagai kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan ini terjadi karena penerapan pembelajaran STEAM yang dibuktikan dengan hasil analisis data pretest dan posttest kelas eksperimen yang lebih tinggi, yaitu hasil uji N-Gain dan uji t. Hasil yang ditunjukkan pada uji N-Gain menunjukkan rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,61 dengan kategori sedang. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh kategori rendah dengan rata-rata nilai 0,29. Sedangkan pada uji t, kelas eksperimen memperoleh nilai Signifikasi (2-tailed)  $0,000 < 0,05$  yang menandakan  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Hal tersebut diartikan sebagai adanya pengaruh pembelajaran STEAM *Roll Up Pencil Case* pada materi tata surya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SD; (2) Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik terlibat aktif di tiap aktivitas STEAM. Hal tersebut dibuktikan dari hasil instrumen observasi kegiatan peserta didik dalam pembelajaran STEAM yang menunjukkan keaktifan di atas 75% anak. Hasil serupa juga diperoleh dari kemampuan guru dalam mengajar STEAM di kelas eksperimen yang aktif dalam setiap aspek pembelajaran; (3) Tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEAM memperoleh hasil positif dengan persentase jawaban setiap pertanyaan mencapai  $>90\%$  terkait beberapa indikator. Peserta didik sangat berminat dalam pembelajaran ini dan mendapat pengaruh terkait meningkatkan beberapa kemampuan mereka, terutama kemampuan berpikir kritis.

Beberapa poin kesimpulan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, salah satunya pada materi tata surya. Dengan demikian, penggunaan pendekatan ini sangat disarankan kepada guru kelas sebagai inovasi pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan abad 21, seperti kemampuan berpikir kritis.

### Saran

Menurut penelitian yang telah dilakukan di SDN Kebraon II Surabaya, diperoleh saran sebagai berikut: (1) Guru dapat memperluas pengintegrasian komponen

STEAM dalam berbagai muatan pelajaran. Salah satunya pada komponen *science* yang dapat digunakan dari bidang pelajaran selain IPA. Pembelajaran STEAM yang mengintegrasikan beberapa komponen juga hendaknya menjadi ajang kolaborasi antara guru beberapa bidang studi yang bersangkutan, sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien; (2) Sebaiknya dalam memberikan permasalahan, guru mengutamakan sumber terdekat yang ada di lingkungan sekitar. Hal tersebut bertujuan agar peserta didik dapat mengamati dan memahami secara langsung permasalahan yang terjadi; (3) Pada penelitian STEAM mendatang, implementasi pembelajaran STEAM perlu dilaksanakan dalam beberapa siklus untuk mengetahui kepastian adanya pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis yang meningkat. Selain itu, kemampuan lain juga perlu diteliti lebih lanjut dari pengaruh pembelajaran STEAM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R., & Kurniawan, I. (2020, November). Sosialisasi Penerapan Metode Pembelajaran Steam Pada Kurikulum K-13 Di Homeschooling Primagama Bekasi. In Seminar Nasional Kahuripan (pp. 91-94).
- Anindya, V. H. K. A., & Suryanti. (2023). Implementasi Pendekatan STEAM Pada Materi Perubahan Energi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas III. JPGSD, 1237-1249.
- Azhari, B. M., Puteri, H. A., Azizah, I., Kamila, N., Nazwa, H. A., & Andriatna, R. (2022). Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Membaca dan Numerasi Anak Usia Sekolah Dasar di Desa Jeron melalui Lembar Kerja Komik Berbasis STEAM dan MIKiR. To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(2), 250-262.
- Budiono, H. (2020). Strategi Guru dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis (Critical Thinking) pada Pembelajaran Tematik Terpadu Kelas V Sekolah Dasar. Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar, 5(2), 138-145.
- Choirunnisa, N. L., Rahmawati, D., Suryanti., & Mulyani, M. (2023). The Effectiveness of STEAM Learning Based on "Robotis" Projects to Improve Science Literacy of Elementary School Students. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(6), 4836-4841.
- Choirunnisa, N. L., Suryanti, S., Istianah, F., Mintohari, M., & Julianto, J. (2023). Pengembangan Pembelajaran Berbasis STEAM Bagi Guru Sekolah Dasar. CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 6(1), 1-8.
- Citra, Z., Asrial, A., & Anggereini, E. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Saintifik pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 3(2), 232-243.

- Dewi, S. L. (2021). Pengaruh metode mengajar terhadap minat belajar peserta didik sekolah dasar pada pelajaran matematika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 755-764.
- Dhomiri, A., Junedi, J., & Nursikin, M. (2023). Konsep Dasar dan Peranan serta Fungsi Kurikulum dalam Pendidikan. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 3(1), 118-128.
- Elder, L., & Paul, R. (2012). *The thinker's guide to intellectual standards: The words that name them and the criteria that define them*. Tomales, CA: Foundation for Critical Thinking Press.
- Estriyanto, Y. (2020). Menanamkan Konsep Pembelajaran Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Pada Guru-Guru Sekolah Dasar Di Pacitan. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 13(2), 68-74.
- Fajri, A. K., Atmojo, I. R. W., & Saputri, D. Y. Analisis konten integrasi TPACK berbasis STEAM pada buku tematik kelas V tema 1 organ gerak hewan dan manusia. *Didaktika Dwija Indria*, 10(3), 60-65.
- Fitriyah, A. and Ramadani, S. D. (2021) "PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM BERBASIS PJBL (PROJECT-BASED LEARNING) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN BERPIKIR KRITIS", *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), pp. 209-226.
- Fitriyani, L. A., & Mintohari, M. (2020). Pengembangan Media Game Undercover Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Tata Surya Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 1-12.
- Julianto, Hidayati, F. ., Rahmawati, J. F. ., Cahyaningsih, R., & Surrahman, I. . (2023). Training Students' Critical Thinking Skills Through Inquiry Models to Minimize Science Misconceptions. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 1011-1015.
- Jumadi, S., & Hamdani, H. (2018). Menggali Miskonsepsi Peserta didik SD tentang Tata Surya Secara Lisan dalam Bahasa Dayak Suaid. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(5).
- Khasanah, S. U. (2022). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM PERKEMBANGAN PSIKOMOTORIK PESERTA DIDIK USIA SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 3(1), 281-287.
- Komariyah, S., & Laili, A. F. N. (2018). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar matematika. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 4(2), 53-58.
- Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., Achmadi, T. A. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sleman: Deepublish.
- Miranda, M., Sulistri, E., & Mertika, M. (2023). PENGARUH MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS IPA PESERTA DIDIK SD. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(2), 354-360.
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics) dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Bio Educatio*, 5(1).
- Mufida, S. N., Sigit, D. V., & Ristanto, R. H. (2020). Integrated project-based e-learning with science, technology, engineering, arts, and mathematics (PjBeL-STEAM): its effect on science process skills. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 183-200.
- Muvid, M. B. (2022). Konsep Pemerataan Pembangunan Pendidikan Nasional Sebagai Alternatif Kemajuan Pendidikan Indonesia. *Widya Balina*, 7(2), 469-476.
- Nasrah, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Pada Peserta didik Kelas IV SD. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(1), 1-13.
- Nuraida, D. (2019). Peran guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 51-60.
- Nurmasyitha, N., & Hajrah, H. (2021). Apersepsi Guru dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di Youtube. *INDONESIA: Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2(1), 64-69.
- Putriani, D. (2022). MEMBUAT KOTAK PENSIL DARI KARDUS BEKAS DI SDN 82 KAUR KECAMATAN LUNGKANG KULE KABUPATEN KAUR. *Jurnal Ilmiah Mahapeserta didik Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 2(1), 132-136.
- Putro, D. B. W., Rufaidah, D., Irawati, K. R., Novianingdyah, I., & Wulandari, A. (2021, October). Pembuatan hasil karya tempat pensil dengan nitoni, nirokke, dan nambahi (tri-n) berdasarkan prosedur kegiatan. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat (Vol. 1, No. 1, pp. 118-122)*.
- Rachmawati, D. (2021). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA VIDEO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PRAKTIK PESERTA DIDIK SMK TATA BUSANA. *Jurnal Online Tata Busana*, 9(03), 80-89.
- Rahayu, E. Y., Nurani, Y., & Meilanie, S. M. (2023). Pembelajaran yang terinspirasi STEAM: Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Video Tutorial. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 2627-2640.
- Rahma, R., & Isralidin, I. (2022). Implementasi Pendekatan STEAM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SD Negeri 1 Bireuen. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 3(1), 33-37.

Rahmawati, N. A. Penerapan Pembelajaran STEAM Proyek Mobil Tenaga Angin Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik SD.

Salamah, A. N., & Setiawan, A. M. (2023). PENGGUNAAN ALAT PERAGA PADA MATERI BUMI DAN TATA SURYA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN IPA KELAS VII-D SMP NEGERI 1 GEDANGAN. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 178-184.

Saputra, R., Rochmiyati, S., & Khosiyono, B. H. C. (2023). Perwujudan Keenam Profil Pelajar Pancasila Dalam Kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Pembuatan Tempat Pensil Sederhana Dari Botol Plastik Bekas. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an*, 10(1), 87-98.

Saputri, A. A. F. E., Koni, N. A., Tonggi, D. L., Nusi, W., Yusuf, R. R. P., Rahmat, A., & Isnanto, I. (2022). PEMBUATAN TEMPAT PENSIL BERBAHAN STIK ES KRIM UNTUK EDUKASI SADAR LINGKUNGAN. *Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 1(3), 97-100.

Sholeh, H. (2013). Pengembangan kurikulum baru. Bandung: Remaja Rosdakarya

Suryanti, Nursalim, M., Choirunnisa, N. L., & Yuliana, I. (2024). STEAM-project-based learning: A catalyst for elementary school students' scientific literacy skills. *European Journal of Educational Research*, 13(1), 1-14.

Susanti, E. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Sdn Margorejo VI Surabaya melalui Model Jigsaw. *Bioedusiana*, 4 (2), 55–64

Syarifuddin, Z. D., Andjarani, E. W., & Dewi, A. S. (2022). Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning-Steam Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tinggi Pada Materi IPA Pada Peserta didik Kelas IV. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3).

Tri Murti, Perkembangan Fisik Motorik Dan Perseptual Serta Implikasinya Pada Pembelajaran di Sekolah Dasar, *Jurnal Wahana Sekolah Dasar*, ISSN: 0854-8293, 2018. Hlm 21-28.

Yuliari, N. K. R., & Hanim, W. (2020, October). Studi literatur pendekatan pembelajaran STEAM menyongsong era society 5.0. In *Prosiding Seminar dan Diskusi Pendidikan Dasar*.