

KONTRIBUSI STEAM PROJECT BASED LEARNING DALAM MENGUKUR KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Siti Suryaningsih dan Fakhira Ainun Nisa

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

E-mail: siti.suryaningsih@uinjkt.ac.id dan fakhira.an17@mhs.uinjkt.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima

28 Mei 2021

Diterima dalam bentuk review 07 Juni 2021

Diterima dalam bentuk revisi 17 Juni 2021

Keywords:

STEAM project based learning; science process skills; creative thinking skills.

ABSTRACT

Learning is known as an aspect of education that has a major role as a determinant of the quality of education. The learning process is required to always be able to adapt to the times. However, science learning is still dominated by the community paradigm that views science as rote science and teachers as the main source of knowledge. One of the learning innovations to build science process skills and students' creative thinking is to integrate the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach with Project Based Learning in the chemistry learning process. This research was conducted to determine the science process skills and creative thinking skills of students in learning chemistry of acid-base titration material with the integration of the STEAM project. The method used in this research is descriptive quantitative by collecting data on 76 students of MAN Sidoarjo selected by purposive sampling. This study uses the STEAM project integration by providing informative poster projects uploaded on Instagram. The research data was obtained through a questionnaire in the google form containing 14 items. The research showed positive results, with science process skills getting a score of 4,164 with a high percentage of science process skills, namely 83.3%. The students' creative thinking skills got good results with a score of 4.134 in the high category, namely 82.7%. The integration of STEAM project learning during the learning process through the WhatsApp group application utilizing Instagram social media is able to support students' science process skills and creative thinking skills, scientific and digital literacy, and students' motor skills. These results can be used as innovations in the science learning process.

Kata kunci:

STEAM; project based learning; keterampilan proses sains; berpikir kreatif.

ABSTRAK

Pembelajaran diketahui sebagai aspek pendidikan yang mempunyai peran utama sebagai penentu kualitas pendidikan. Proses pembelajaran dituntut untuk selalu dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Namun, pembelajaran sains masih didominasi oleh paradigma masyarakat yang memandang ilmu sains sebagai ilmu hafalan dan guru sebagai sumber utama pengetahuan. Inovasi pembelajaran untuk membangun keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa salah

satunya ialah mengintegrasikan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) dengan *Project Based Learning* pada proses pembelajaran kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran kimia materi titrasi asam-basa dengan integrasi STEAM *project*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengambilan data pada 76 siswa MAN Sidoarjo yang dipilih secara purposive sampling. Penelitian ini menggunakan integrasi STEAM *project* dengan memberikan *project* poster informatif diunggah di media sosial instagram. Data penelitian didapatkan melalui kuesioner berupa *google form* berisikan 14 item. Penelitian menunjukkan hasil yang positif, dengan keterampilan proses sains mendapatkan skor 4,164 dengan persentase keterampilan proses sains kategori tinggi yaitu 83,3 %. Keterampilan berpikir kreatif siswa mendapatkan hasil yang baik dengan skor 4,134 dengan kategori tinggi, yaitu 82,7 %. Integrasi pembelajaran STEAM *project* selama proses pembelajaran melalui aplikasi *WhatsApp group* memanfaatkan media sosial instagram mampu menunjang keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa, literasi sains dan digital, serta keterampilan motorik siswa. Hasil ini dapat digunakan sebagai inovasi dalam proses pembelajaran sains.

Attribution-ShareAlike 4.0
International
(CC BY-SA 4.0)



Pendahuluan

Pembelajaran diketahui sebagai aspek pendidikan yang mempunyai peran utama sebagai penentu kualitas pendidikan. Proses pembelajaran dituntut untuk selalu dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman ([Hasmyati et al., 2018](#)). Namun, pembelajaran sains masih didominasi oleh paradigma masyarakat yang memandang ilmu sains sebagai ilmu hafalan dan guru sebagai sumber utama pengetahuan ([Nuriani & Muliawan, 2020](#)). Pembelajaran sains tidak ditujukan untuk menyiapkan siswa guna memperoleh pekerjaan tertentu, melainkan agar siswa memperoleh bekal hidup dalam menghadapi perubahan dunia ([Rachmadtullah et al., 2020](#)); ([Sulthon, 2020](#)).

Integrasi STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) *project based learning* merupakan inovasi pembelajaran dengan melibatkan aspek-aspek yang dibutuhkan untuk menunjang keterampilan proses sains siswa. Fokus baru dalam dunia pendidikan yaitu membutuhkan penerapan aspek-aspek tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut memungkinkan siswa untuk dapat mengintegrasikan STEAM dalam praktik belajarnya ([Dasuki et al., 2020](#)).

Menurut ([Hlukhaniuk et al., 2020](#)) STEAM sendiri didefinisikan sebagai pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan 'Art' ke dalam STEM guna untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa ([Chung et al., 2020](#)).

Adaptasi pembelajaran STEAM *project* dinilai penting dilakukan bagi masyarakat Indonesia guna untuk meningkatkan kualitas lulusan, terutama terkait kemampuan dan keterampilan untuk menghasilkan produk berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

(IPTEK) ([Ishartono et al.](#), 2021). STEAM sendiri memiliki pandangan yang berfokus pada beberapa prinsip, yaitu: interdisipliner, kreativitas, pembelajaran faktual dan pemikiran yang berpusat pada proyek ([Henriksen](#), 2017). Perkembangan STEM menjadi STEAM tidak serta-merta hanya untuk menambahkan komponen seni (*Art*) seperti menggambar, mewarnai, dan mendesain dalam suatu pembelajaran, melainkan lebih kepada pola berpikir kreatif siswa serta dalam mempelajari keterampilan abad ke-21 ([Quigley et al.](#), 2020); ([Bertrand & Namukasa](#), 2020); ([Lee](#), 2020).

Dalam hal ini, pendidik menghadapi sebuah tantangan untuk menciptakan sebuah inovasi pembelajaran yang mampu menunjang keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa, tentunya dapat dihasilkan dengan menyesuaikan model dan metode pembelajaran. Model pembelajaran kimia tersebut harus dapat menyesuaikan materi pembelajaran dengan situasi di kehidupan sehari-hari ([Lestari & Sumarti](#), 2018). Keterampilan keduanya tidak hanya berguna dalam proses pembelajaran di kelas, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari ([Inayah et al.](#), 2020).

Mengintegrasikan STEAM dan *project based learning*, siswa dapat melakukan pembelajaran dengan menyelesaikan salah satu atau beberapa proyek yang sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari ([Guo & Tang](#), 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh ([Nuriani & Muliawan](#), 2020) menunjukkan hasil bahwa 95% siswa lebih tertarik mempelajari sains, jika materinya dikaitkan dengan masalah sehari-hari atau dengan kehidupan nyata. *Project based learning* dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains, sehingga siswa menjadi lebih kreatif, aktif, dan memiliki keterampilan untuk menciptakan suatu produk yang memiliki manfaat dan tentunya berkualitas ([Nasir et al.](#), 2019).

Pada pembelajaran sains, siswa tidak hanya mempelajari cara memahami suatu konsep, namun juga bagaimana siswa bisa menguasai keterampilan proses sains dan mengaplikasikannya dalam suatu proyek. Siswa dapat menjadi lebih paham akan materi yang diajarkan, karena siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga indikator keterampilan proses sains siswa dapat tercapai ([Setiawan et al.](#), 2021).

Penelitian mengenai STEAM telah banyak dilakukan, namun pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM *project* dengan memanfaatkan sosial media masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian. Selain itu peneliti merasa perlu mengetahui keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif dalam menyelesaikan pembelajaran STEAM *Project* pada pembelajaran kimia materi titrasi asam basa ditinjau dari beberapa indikator keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif. Sebagaimana uraian di atas, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran kimia materi titrasi asam-basa dengan menggunakan integrasi STEAM *project*.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini dilakukan pada kelas XI IPA di MAN Sidoarjo dipilih secara *purposive sampling*. Sampel sebanyak 76 siswa dengan pemetaan pada tabel 1:

Tabel 1
Pemetaan Responden

Kelas	Gender	Jumlah Siswa	Total
XI IPA 1	Laki-laki	12	38
	Perempuan	26	
XI IPA 2	Laki-laki	10	38
	Perempuan	28	

Sumber: (Bertrand & Namukasa, 2020)

A. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen tes berupa kuesioner. Instrumen tes terdiri dari 10 item disusun dari beberapa indikator keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran kimia materi titrasi asam-basa, diantaranya yaitu *critical thinking, curiosity, science literacy, analytical thinking, innovation, creativity, dan problem solving*. Instrumen kuesioner yang diberikan berupa *google form* disebarakan melalui *WhatsApp group*. Instrumen disusun menggunakan *likert scale* dari skala 1 sampai 5.

B. Teknik Analisis Data

Hasil perolehan skor dari kuesioner digunakan untuk analisis data keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil skor dari pengambilan data kuesioner kemudian dihitung dengan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

f = Skor mentah yang diperoleh

N = Skor tertinggi dalam angket (Fatmawati, 2016).

Selanjutnya nilai persentase dikategorikan berdasarkan ketentuan

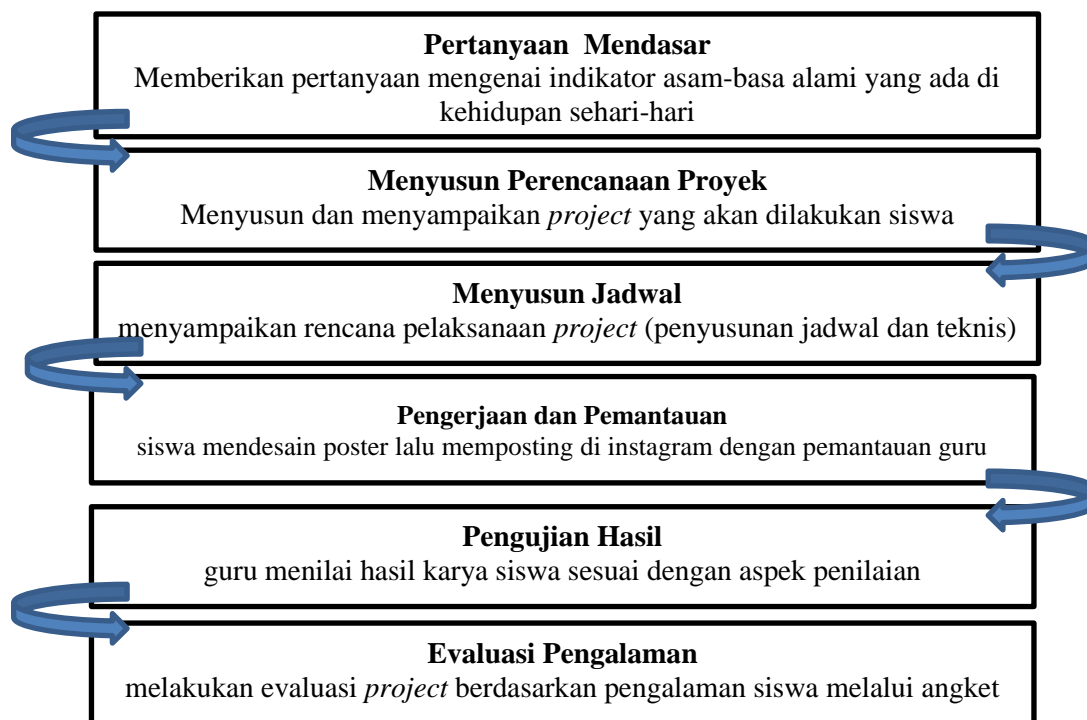
Tabel 2
Interpretasi Hasil Pengolahan Data

Persentase (%)	Kategori
76 – 100	Sangat Tinggi
51 – 75	Tinggi
26 – 50	Rendah
0 – 25	Sangat Rendah

Sumber: (Fatmawati, 2016).

Hasil dan Pembahasan

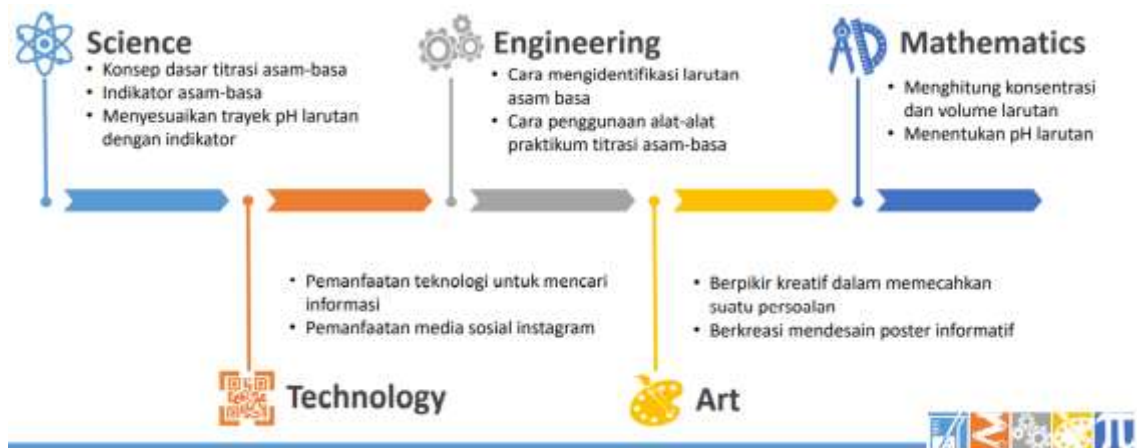
Penelitian ini menghimpun data melalui kuesioner yang disusun berdasarkan beberapa indikator keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran kimia titrasi asam-basa, antara lain yaitu *critical thinking*, *curiosity*, *science literacy*, *analytical thinking*, *innovation*, *creativity*, dan *problem solving*. Inovasi pembelajaran menerapkan kontribusi pendekatan STEAM yang dilakukan dengan model *project based learning*. Kegiatan pembelajaran titrasi asam-basa dilaksanakan sesuai dengan tahapan pembelajaran berbasis *project* serta mengintegrasikan STEAM dengan materi titrasi asam basa.



Gambar 1
Desain Tahap Pembelajaran Berbasis Proyek

Berdasarkan skema pembelajaran STEAM *project* pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa tahapan pembelajaran berbasis proyek terdiri atas enam tahap. Tahap pertama yaitu memberikan pertanyaan mendasar yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan mengenai indikator asam-basa alami yang ada di kehidupan sehari-hari. Pertanyaan tersebut mampu menuntun siswa untuk dapat berpikir kritis dan berpikir secara konseptual, yaitu dengan melakukan integrasi materi kimia dengan kehidupan sehari-hari (Suryaningsih et al., 2021).

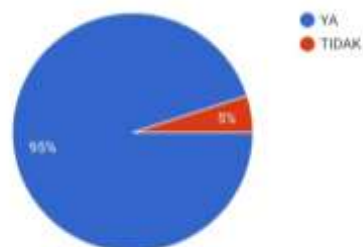
Tahap penyusunan rencana proyek yaitu membuat perencanaan STEAM *project* dengan melakukan integrasi materi dengan indikator STEAM terlebih dahulu. Integrasi STEAM pada pembelajaran titrasi asam-basa berbasis *project* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2
Integrasi STEAM *project* pada pembelajaran kimia materi titrasi asam basa

Berdasarkan Gambar 2, seluruh rangkaian pembelajaran titrasi asam-basa telah terintegrasi dengan indikator STEAM. Penambahan ‘A’ pada STEM ini menjadi fokus pada proyek yang akan dilakukan. Selanjutnya pada tahap perencanaan *project*, guru menyampaikan rencana pelaksanaan *project* yang akan dilakukan siswa, serta menyampaikan jadwal pengerjaan serta teknis pengerjaan *project*.

Pada tahap pengerjaan dan pemantauan, guru memantau pengerjaan *project* siswa dengan melihat unggahan siswa di media sosial instagram. Penggunaan media sosial instagram di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3
Diagram Pengguna Instagram

Berdasarkan Gambar 3, hampir seluruh siswa memiliki akun media sosial instagram. Pada tahap penilaian, guru memberikan penilaian terhadap *project* siswa sesuai dengan kriteria penilaian yang telah dirancang pada tahap perencanaan *project*. Pada tahap akhir yaitu evaluasi, siswa memberikan evaluasi *project* berdasarkan pengalaman siswa melalui angket kuesioner yang kemudian data tersebut diolah untuk bahan penelitian. Pada *project* ini, siswa dilatih untuk dapat berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam menciptakan sesuatu yang bermanfaat bagi banyak orang. Pemanfaatan multimedia interaktif dalam pengerjaan *project* ini menggunakan media sosial instagram dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa (Sa'adah et al., 2020). Berpikir kreatif secara sederhana merupakan keterampilan siswa untuk menciptakan sesuatu yang bermanfaat bagi kehidupan (Nurjanah & Cahyana, 2021). Menurut (Chung

[et al.](#), 2020) menyatakan bahwa dengan memadukan seni dan teknologi dapat membuat pembelajaran lebih fleksibel, dapat memicu inovasi dan kreativitas siswa. Dalam pembelajaran *STEAM project*, siswa didorong untuk berpikir secara kritis dan kreatif, menganalisis suatu permasalahan dengan kreatif, mengekspresikan ide, dan belajar untuk mengembangkan keterampilan ([Ozkan & Umdu Topsakal](#), 2019).

A. Keterampilan Proses Sains Siswa

Siswa masih dihadapkan hambatan dalam memahami konsep materi karena pengetahuan dan keterampilan mereka tidak dikembangkan dengan baik saat proses pembelajaran ([Bahtaji](#), 2021). Pada proses pembelajaran, siswa membutuhkan keterampilan proses sains guna untuk pemahaman konsep yang lebih mudah ([Inayah et al.](#), 2020); ([Kriswanto et al.](#), 2021). Dengan keterampilan proses sains, siswa dituntut untuk bisa memecahkan suatu permasalahan secara ilmiah, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya ([Nurjanah & Cahyana](#), 2021). Hasil pengolahan data keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3
Persentase keterampilan proses sains

Indikator	Skor	%	Kategori
<i>Critical Thinking</i>	4,189	83,8	Sangat Tinggi
<i>Curiosity</i>	4,240	84,8	Sangat Tinggi
<i>Science Literacy</i>	4,088	81,8	Sangat Tinggi
	4,051	81,0	Sangat Tinggi
<i>Analytical Thinking</i>	4,266	85,3	Sangat Tinggi
	4,152	83,0	Sangat Tinggi
RATA - RATA	4,164	83,3	Sangat Tinggi

Sumber: Pengolahan data 2021

Berdasarkan tabel 3, indikator berpikir kritis mendapatkan persentase 83,8% sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan untuk menunjang keterampilan proses sains siswa melalui *STEAM project*. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran ([Andriyani et al.](#), 2019), ([Nasir et al.](#), 2019). Setiap sekolah membutuhkan model penilaian berpikir kritis terintegrasi keterampilan proses sains pada proses pembelajaran di kelas ([Kriswanto et al.](#), 2021). Pembelajaran kimia membutuhkan keterampilan berpikir kritis siswa untuk dapat menganalisis suatu persoalan, fenomena, maupun gejala yang muncul ([Manik et al.](#), 2020).

Indikator rasa ingin tahu mendapatkan persentase 84,8% dengan kategori tinggi. Rasa ingin tahu tumbuh dari dalam diri siswa, sehingga termasuk dalam motivasi intrinsik yang mendorong siswa mencapai suatu pemahaman ([Bakhtawer Nasrullah et al.](#), 2021). Menurut ([Zahara et al.](#), 2020) menumbuhkan rasa keingintahuan pada siswa menjadi faktor yang amat penting dalam kesuksesan siswa ([Baleria](#), 2021); ([Hale et al.](#), 2021) ([Untara et al.](#), 2021). Keingintahuan adalah sifat

yang mendorong orang untuk mengajukan pertanyaan eksplorasi dan menemukan cara kreatif untuk memecahkan masalah ([Cain, 2019](#)); ([Raharja et al., 2018](#)).

Indikator literasi sains mendapatkan persentase 81,4% dengan kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa mayoritas siswa telah mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fenomena alam dengan ilmu sains. Literasi sains merupakan keterampilan abad-21 yang menuntut siswa untuk dapat mengidentifikasi dan menjelaskan suatu fenomena menggunakan ilmu sains sehingga dapat memecahkan masalah ([Rahmadhani et al., 2021](#)); ([Howell & Brossard, 2021](#)). Proses literasi sains membimbing siswa untuk melaksanakan proyek kimia secara sistematis mulai dari perencanaan, pelaksanaan atau penyelidikan, dan mengkomunikasikan hasilnya melalui penjelasan ilmiah berbasis data. Model pembelajaran ini dapat mengembangkan keterampilan proses sains pada siswa ([Sutiani et al., 2021](#)).

Indikator berpikir analitis mendapatkan persentase 84,15%. Kemampuan berpikir analitis juga memiliki peran penting dalam proses pendidikan ([Cîineanu, 2021](#)). Berpikir analitis didefinisikan sebagai kemampuan mengintegrasikan suatu konsep dengan data yang relevan, hal ini tentunya membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi ([Spaska et al., 2021](#)). Kemampuan berpikir analitis dapat meningkatkan pemikiran analitik terkait sikap ilmiah yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah pada abad ke-21 ([Andriani & Supiah, 2021](#)); ([Yandriani et al., 2021](#)).

Secara umum, keterampilan proses sains siswa memperoleh kategori tinggi dengan persentase 83,3%. Kegiatan pembelajaran berbasis proyek melibatkan siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan proses sains dengan pemberian pengalaman secara langsung ([Bahriah et al., 2017](#)); ([Andriyani et al., 2019](#)). Pengalaman ini akan meningkatkan kemampuan berpikir mereka untuk menjadi logis, analitis, kritis, dan kreatif saat menghadapi suatu masalah.

Menurut ([Suarsana et al., 2019](#)) keterampilan proses sains terfokus pada siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam memahami suatu konsep ([Nuriani & Muliawan, 2020](#)).

B. Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Berpikir kreatif secara sederhana diartikan sebagai keterampilan siswa untuk menciptakan atau menemukan sesuatu yang bermanfaat bagi kehidupan ([Nurjanah & Cahyana, 2021](#)). Kemampuan tersebut mengacu pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang kompleks berdasarkan situasi kehidupan nyata ([Hobri et al., 2020](#)). Model pembelajaran kimia harus dapat menyesuaikan materi pembelajaran dengan situasi di kehidupan yang nyata ([Lestari & Sumarti, 2018](#)). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kreatif cenderung memiliki ide yang menarik dan sederhana dalam menyikapi suatu persoalan yang ada, baik fenomena maupun gejala yang muncul.

Pembelajaran pada penelitian ini berbasis *project based learning* terintegrasi STEAM. Pembelajaran yang dapat melibatkan siswa dalam melaksanakan kegiatan ilmiah dengan tindakan secara langsung disebut juga sebagai pembelajaran berbasis

proyek ([Nasir et al.](#), 2019). Hasil analisis data keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4
Persentase keterampilan berpikir kreatif

Indikator	Skor	%	Kategori
<i>Innovation</i>	4,152	83,0%	Sangat Tinggi
	3,924	78,5%	
<i>Creativity</i>	3,987	79,7%	Sangat Tinggi
	4,405	88,1%	
	4,025	80,5%	
<i>Problem Solving</i>	4,342	86,8%	Sangat Tinggi
	4,101	82,0%	
RATA-RATA	4,134	82,7%	Sangat Tinggi

Sumber: Pengolahan data 2021

Berdasarkan tabel tersebut, indikator inovasi mendapatkan persentase 80,75% dengan kategori tinggi. Hal tersebut memiliki arti bahwa siswa memiliki kemampuan berinovasi yang dapat menunjang keterampilan berpikir kreatif siswa. Siswa yang inovatif cenderung memikirkan ide baru dan cara baru dalam menciptakan sesuatu yang bermanfaat. Dalam hal ini, kreatif dan inovatif merupakan satu kesatuan keterampilan yang tidak dapat dipisahkan ([Salmah et al.](#), 2019).

Indikator kreatif mendapatkan respon baik dengan persentase 82,8% yang termasuk kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa kegiatan *STEAM project* dapat menunjang kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa mendapatkan pengalaman dari proses pengerjaan proyek. Pengalaman ini akan meningkatkan kemampuan berpikir mereka untuk menjadi logis, analitis, kritis, dan kreatif ([Suarsana et al.](#), 2019). Setiap siswa berpotensi untuk memiliki keterampilan kreatif, dan kreativitas tersebut dapat dikembangkan dan diekspresikan dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, siswa bebas mengekspresikan ide kreatifnya ([Fredagsvik](#), 2021).

Indikator kemampuan memecahkan masalah mendapatkan persentase 84,4%. Pemecahan masalah merupakan tingkat aktivitas kognitif individu yang paling kompleks yang memerlukan upaya untuk memecahkan masalah ([Hobri et al.](#), 2020). Pembelajaran yang baik dapat diartikan sebagai proses belajar yang menyenangkan sehingga siswa dapat berperan secara aktif, kreatif, dan mampu memecahkan suatu persoalan yang diberikan ([Wafi et al.](#), 2020).

Menurut ([Donoghue et al.](#), 2021) guru sekolah menengah dapat merancang lebih banyak kegiatan *Problem Based Learning* (PBL) selama mengajar, siswa akan mendapatkan kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut memungkinkan siswa untuk mengembangkan kompetensi teknis mereka, ([Mukunda Vani et al.](#), 2021); ([Chiang et al.](#), 2016). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa keterampilan *problem*

solving amat penting bagi siswa ([Hobri et al.](#), 2020); ([Maemanah et al.](#), 2019); ([Akbas & Çakmak](#), 2019).

Kesimpulan

Penelitian menunjukkan hasil yang positif, dengan keterampilan proses sains mendapatkan skor 4,164 dengan persentase keterampilan proses sains kategori tinggi yaitu 83,%. Keterampilan berpikir kreatif siswa juga mendapatkan hasil yang baik dengan skor 4,134 dan persentase keterampilan berpikir kreatif siswa berada di kategori tinggi, yaitu 82,7 %. Inovasi pembelajaran integrasi STEAM *project* mendapatkan respon baik dari siswa berupa persentase keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa yang tinggi. Inovasi pembelajaran STEAM *project* selama proses pembelajaran melalui aplikasi *WhatsApp group* dengan memanfaatkan media sosial instagram mampu menunjang keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa, literasi sains dan digital, serta keterampilan motorik siswa. Penelitian ini memiliki batasan fokus materi yang dikaji yaitu materi titrasi asam basa pada mata pelajaran kimia. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi lain untuk diteliti mengenai hubungan antara keduanya.

Bibliografi

- Akbaş, Y., & Çakmak, S. (2019). The Effect of Place-Based Education Integrated *Project Studies* on Students' Problem-Solving and Social Skills. *Asian Journal of Education and Training*, 5(1), 183–192. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2019.51.183.192>
- Andriani, R., & Supiah, Y. L. I. (2021). Effect of problem based learning models on students' analytical thinking abilities and scientific attitudes in chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012190>
- Andriyani, R., Shimizu, K., & Widiyatmoko, A. (2019). The effectiveness of *Project-based Learning* on students ' science process skills : a literature review The effectiveness of *Project-based Learning* on students ' science process skills : a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032121>
- Bahriah, E. S., Suryaningsih, S., & Yuniati, D. (2017). [Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Konsep Koloid Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa.](#) *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(2), 145–152.
- Bahtaji, M. A. A. (2021). The role of math and science exposure on the effect of 5e instructional model in physics conceptions. *Journal of Baltic Science Education*, 20(1), 10–20. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.10>
- Bakhtawer Nasrullah, Ghulam Fatima, & Dur e Nayab. (2021). Strategies Used by Public Primary School Teachers for Enhancing Students' Curiosity in Science. *Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies*, 7(1), 93–101. <https://doi.org/10.26710/jafee.v7i1.1568>
- Balera, G. (2021). Counteracting Othering in the Community College Setting: Increasing Belonging and Curiosity to Improve Student Success. *Community College Journal of Research and Practice*, 45(4), 273–289. <https://doi.org/10.1080/10668926.2019.1689207>
- Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2020). STEAM education : student learning and transferable skills. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 13(1), 43–56. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2020-0003>
- Cain, J. (2019). We should pay more attention to student curiosity. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(7), 651–654. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.03.001>
- Chiang, C. L., & Lee, H. (2016). The Effect of *Project-Based Learning* on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9), 709–712. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2016.v6.779>

- Chung, C., Huang, S., Cheng, Y., & Lou, S. (2020). Using an iSTEAM *project*-based learning model for technology senior high school students : Design , development , and evaluation. In *International Journal of Technology and Design Education* (Issue 0123456789). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Cîineanu, M.-D. (2021). *Using the Venn Diagram for Developing University Students' Analytical Geographical Thinking.* 238–247. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.03.02.26>
- Dasuki, A., Hawari, M., Iryani, A., & Noor, M. (2020). *Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education.* *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102–111. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>
- Donoghue, T., Voytek, B., & Ellis, S. E. (2021). Teaching Creative and Practical Data Science at Scale. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(sup1), S27–S39. <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1860725>
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X. *EduSains*, 4(2), 94–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.23971/eds.v4i2.512>
- Fredagsvik, M. S. (2021). The challenge of supporting creativity in problem-solving *projects* in science: a study of teachers' conversational practices with students. *Research in Science and Technological Education*, 00(00), 1–17. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1898359>
- Guo, C., & Tang, Y. (2021). A Case Study of Thoroughly Integrated STEM PBL Course of Mechanics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1732/1/012142>
- Hale, A. J., Ricotta, D. N., & Freed, J. (2021). [Fostering Medical Students ' Curiosity Through Early Clinical Experiences.](#) *Journal Academic Medicine*, 96(3), 2021.
- Hasmyati, S., Andi, & Arafah, A. (2018). [Effective Learning Models In Physical Education Teaching \(Edisi 1\).](#) CV Budi Utama.
- Henriksen, D. (2017). *Creating STEAM with Design Thinking : Beyond STEM and Arts Integration Creating STEAM with Design Thinking : Beyond STEM and Arts.* 3(1). <https://doi.org/10.5642/steam.20170301.11>
- Hlukhaniuk, V., Solovej, V., Tsvilyk, S., & Shymkova, I. (2020). [Steam Education As A Benchmark For Innovative Training Of Future Teachers.](#) *Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 211–221.
- Hobri, Ummah, I. K., Yuliati, N., & Dafik. (2020). The effect of jumping task based on creative problem solving on students' problem solving ability. *International Journal of Instruction*, 13(1), 387–406. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13126a>

- Howell, E. L., & Brossard, D. (2021). (Mis)informed about what? What it means to be a science-literate citizen in a digital world. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(15), e1912436117. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>
- Inayah, A. D., Ristanto, R. H., Sigit, D. V., & Miarsyah, M. (2020). Analysis of Science Process Skills in Senior High School Students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 15–22. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081803>
- Ishartono, N., Prayitno, H. J., & Irfan, M. (2021). An Investigation of Indonesian In-Service Mathematics Teachers ' Perception and Attitude Toward STEAM Education An Investigation of Indonesian In-Service Mathematics Teachers ' Perception and Attitude Toward STEAM Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012021>
- Kriswantoro, Kartowagiran, B., & Rohaeti, E. (2021). A critical thinking assessment model integrated with science process skills on chemistry for senior high school. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 285–298. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.1.285>
- Lee, S. (2020). [Research on The Developmental Aspects of The Steam Education Program Development in Korea](#). *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(2), 33–44.
- Lestari, T. P., & Sumarti, S. S. (2018). [STEM-Based Project Based Learning Model to Increase Science Process and Creative Thinking Skills of 5 th Grade](#). *Journal of Primary Education*, 7(1), 18–24.
- Maemanah, S., Suryaningsih, S., & Yunita, L. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Kimia Abad Ke 21. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 143–154. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v3i2.4901>
- Manik, A. C., Suryaningsih, S., & Muslim, B. (2020). Analisis Berpikir Kritis Kimia dalam Menyelesaikan Soal Two-Tier Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 28–39. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.2999>
- Mukunda Vani, M., Baig, Y. M., Wesley, C., & Iqbal, S. R. (2021). Sustainable project-based learning: A more practical approach. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(Special Issue), 718–724. <https://doi.org/10.16920/jeet/2021/v34i0/157172>
- Nasir, M., Fakhrunnisa, R., & Nastiti, L. R. (2019). [The Implementation of Project-based Learning and Guided Inquiry to Improve Science Process Skills and Student Cognitive Learning Outcomes](#). *International Journal of Environment & Science Education*, 14(5), 229–238.
- Nuriani, & Muliawan, W. (2020). Development of Science Learning with *Project Based Learning* on Science Process Skill: A Needs Analysis Study. *International*

Conference of Technology and Education, 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012055>

Nurjanah, & Cahyana, U. (2021). Pengaruh Penerapan Online *Project Based Learning* Dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Buana Pendidikan*, 17(1), 51–58. <https://doi.org/10.36456/bp.vol17.no1.a3161>

Nurulwati, Herliana, F., Elisa, & Musdar. (2021). The Effectiveness of *Project-Based Learning* to Increase Science Process Skills in Static Fluids Topic. In A. Publishing (Ed.), *AIP Conference Proceedings 2320* (Vol. 2320, Issue 020037, pp. 1–5). <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0037628>

Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2019). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>

Quigley, C. F., Shekell, C., Cian, H., & Jacques, L. (2020). Connected Learning in STEAM Classrooms: Opportunities for Engaging Youth in Science and Math Classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 1441–1463. <https://doi.org/doi.org/10.1007/s10763-019-10034-z>

Rachmadtullah, R., Yustitia, V., Setiawan, B., Fanny, A. M., Pramulia, P., Susiloningsih, W., Rosidah, C. T., Prastyo, D., & Ardhian, T. (2020). The challenge of elementary school teachers to encounter superior generation in the 4.0 industrial revolution: Study literature. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(4), 1879–1882.

Raharja, S., Wibhawa, M. R., & Lukas, S. (2018). Mengukur Rasa Ingin Tahu Siswa [Measuring Students' Curiosity]. *Journal of Language, Literature, Culture, and Education*, 14(2), 151–164. <https://doi.org/10.19166/pji.v14i2.832>

Rahmadhani, F., Lestari, S. R., & Sari, M. S. (2021). Analysis of preliminary science literacy ability and student cognitive learning outcomes on the concept of digestive system topic. *AIP Conference Proceedings*, 2330. <https://doi.org/10.1063/5.0043317>

Sa'adah, M., Suryaningsih, S., & Muslim, B. (2020). Pemanfaatan multimedia interaktif pada materi hidrokarbon untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 184–194. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.29680>

Salmah, N. N. A., Mafra, N., & Damayanti, R. (2019). Pengembangan Jiwa Kewirausahaan Melalui Kreativitas Dan Inovasi Siswa Sman 1 Indralaya Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2). <http://dx.doi.org/10.30734/j-abdipamas.v3i2.336>

Setiawan, R. R., Suwondo, & Syafii, W. (2021). Implementation of *Project Based Learning* Student Worksheets to Improve Students' Science Process Skills on

- Environmental Pollution in High Schools. *Journal of Educational Sciences*, 5(1), 130–140. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31258/jes.5.1.p.130-140>
- Spaska, A. M., Savishchenko, V. M., Komar, O. A., Hritchenko, T. Y., & Maidanyk, O. V. (2021). Enhancing Analytical Thinking in Tertiary Students Using Debates. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 879–889. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.2.879>
- Suarsana, I. M., Lestari, I. A. P. D., & Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of online problem posing on students' problem-solving ability in mathematics. *International Journal of Instruction*, 12(1), 809–820. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12152a>
- Sulthon. (2020). [Building Environmental Awareness based on Science and Technology Society among MI Students: A Study on Social Studies Learning](#). *Journal Elementary*, 6(2), 167–182.
- Suryaningsih, S., Muliharto, & Nisa, Fakhira A. (2021). Integrasi Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics (STEAM) *Project*: Inovasi Pembelajaran Kimia terhadap Minat dan Motivasi Siswa. *Prosiding Seminar Nasional FITK UIN Jakarta*, 222–236. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56310>
- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 117–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1428a>
- Untara, K. A. A., Gustina, G., & Paramita, I. (2021). The Development of Oil-Fueled Gas Steam Stove as a Learning Media to Enhance Students' Curiosity. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2589>
- Wafi, M. N., Wuryadi, & Haryanti, E. H. W. (2020). Metode pembelajaran student-created case studies untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Bioma*, 9(2), 215–228. <https://doi.org/10.26877/bioma.v9i2.7060>
- Yandriani, Rery, R. U., & Erna, M. (2021). Developing and Validating the Assessment Instruments to Measure Students' Analytical Thinking Ability and Chemical Literacy on Colligative Properties. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012027>
- Zahara, A., Feranie, S., & Winarno, N. (2020). Influence of discovery learning supported by solar system scope application on students' curiosity: The case of teaching solar system. *Journal MSCEIS*, 1, 275–282. <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296415>