



## MENGGALI KETERAMPILAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* YANG DIMILIKI SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM

Rifa Nuraziza<sup>\*)</sup>, Irma Rahma Suwarma

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Jawa Barat

\* Email: rifanuraziza@student.upi.edu

### ABSTRAK

Perkembangan IPTEK yang sangat pesat di abad ke-21 mengakibatkan semakin ketat persaingan individu dalam mengembangkan keterampilan dan potensi yang ada pada dirinya, untuk mengimbangi pesatnya perkembangan IPTEK, setiap orang haruslah memiliki keterampilan 4c yaitu, *communication, critical thinking, collaboration, dan creativity*. Salah satu keterampilan abad ke-21 yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah kreativitas. Secara lebih spesifik, keterampilan yang akan dikembangkan yaitu keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil CPS (*Creative Problem Solving*) dengan pembelajaran berbasis STEM pada sampel terpilih yaitu siswa kelas IX yang menyukai sains sebanyak 18 orang di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes berupa soal uraian yang kemudian dianalisis menggunakan CPS. Hasil analisis data memperlihatkan bahwa: (1) Pada tahap penilaian *objective finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 48,15% (2) Pada tahap penilaian *fact finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 44,44% (3) Pada tahap penilaian *problem finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 46,30% (4) Pada tahap penilaian *idea finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 68,52% (5) Pada tahap penilaian *solution finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 38,89%. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa sudah dapat mengemukakan dengan baik gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan siswa juga sudah dapat menjelaskan gambaran umum, menemukan fakta baru, serta mengetahui permasalahan dan dampak yang timbul dari suatu kejadian. Namun perlu ditingkatkan keterampilan siswa dalam menentukan solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah.

Kata kunci: *Creative Problem Solving*; pembelajaran IPA berbasis STEM

### ABSTRACT

The development of science and technology in the 21<sup>st</sup> century are rapidly growing which create rivalry between individuals to establish their skills and potentials within their circumstances. To compensate the rapid development of science and technology, everyone need to have 4cs skills; communication, critical thinking, collaboration, and creativity. One of the 21<sup>st</sup> century skills which will become the focus of this research is creativity, specifically creative problem solving. This study aims to analyze the profile of student's CPS (*Creative Problem Solving*) skill with STEM-based science learning on selected samples of 18 students from grade 9 who like science in one of the Junior High School in Bandung. Data is collected by test procedure in the form of description question thus analyzed by CPS. The result shows that: (1) In the assessment phase of objective finding, average score is 48.15% (2) In the assessment phase of fact finding, average score is 44.44% (3) In the assessment phase of problem finding, average score is 46.30% (4) In the idea finding assessment phase, average score is 68.52% (5) In the assessment phase of solution finding, of average score is 38.89%. The conclusions are students have been able to solve a problem as well as explaining the general conditions, finding new facts, and formulating the problems. However, it is mandatory to improve students' skill to determine the best solution to solve the problem.

Keywords: Creative Problem Solving; STEM-based Science Learning

## PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang semakin pesat, kemajuan IPTEK mengakibatkan semakin ketat persaingan individu dalam mengembangkan keterampilan dan potensi diri masing-masing sehingga tidak tertinggal oleh perkembangan zaman. Kemajuan IPTEK sangat menunjang kebutuhan manusia dalam melakukan setiap kegiatan. Namun, tidak semua kalangan dapat mengimbangi perkembangan zaman dengan potensi yang dimiliki, sehingga untuk mengimbangi pesatnya kemajuan iptek di abad ke-21, setiap orang haruslah memiliki keterampilan yang menunjang. Keterampilan tersebut yaitu keterampilan abad ke-21 yang terdiri dari 4 aspek keterampilan, empat keterampilan yaitu, *communication, critical thinking & problem sloving, collaboration, dan creativity & innovation* [1].

Keterampilan abad ke-21 yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah kreativitas. Menurut Torrance (1988) kreativitas adalah proses merasakan dan mengamati adanya masalah, membuat dugaan tentang kekurangan (masalah) ini, menilai dan menguji dugaan atau hipotesis, kemudian mengubah dan mengujinya lagi, dan akhirnya menyampaikan hasil-hasilnya [2]. Torrance menggambarkan empat komponen kreativitas yaitu: (1) Kelancaran (*fluency*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan sejumlah ide, (2) Keluwesan atau fleksibilitas (*flexibility*), yaitu kemampuan menghasilkan ide-ide beragam, (3) Kerincian atau elaborasi (*elaboration*), yaitu kemampuan mengembangkan, membumbui, atau mengeluarkan sebuah ide, dan (4) Orisinalitas (*originality*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan ide yang tak biasa di antara kebanyakan atau jarang. Kreativitas pada umumnya didefinisikan dalam 4 elemen. Keempat elemen tersebut adalah pribadi, dorongan, proses, dan produk. Kreativitas erat kaitannya dengan keterampilan berpikir kreatif (KBK) karena keterampilan berpikir kreatif adalah bagian dari kreativitas, lebih khususnya merupakan bagian dari proses kreatif. Berpikir kreatif adalah kemampuan berkreasi berdasarkan data atau informasi yang tersedia dalam menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepatangunaan, dan keragaman jawaban. Jawaban-jawaban yang diberikan

harus sesuai dengan masalah yang dihadapi dengan memperhatikan kualitas dan mutu dari jawaban tersebut. Berpikir kreatif dalam menjawab segala masalah adalah dengan menunjukkan kelancaran berpikir (dapat memberikan banyak jawaban), menunjukkan keluwesan dalam berpikir (fleksibilitas), memberikan jawaban yang bervariasi, dan melihat suatu masalah dari berbagai sudut tinjauan [3].

Setiap orang memiliki permasalahan yang harus dicari solusinya, maka dari itu keterampilan berpikir kreatif dan pemecahan masalah sangatlah penting untuk dimiliki. Menurut Alexander (2007), kesuksesan hidup individu sangat ditentukan oleh kemampuannya untuk secara kreatif menyelesaikan masalah, baik dalam skala besar maupun kecil. Tanpa keterampilan berpikir kreatif, seseorang akan menggunakan pemecahan yang sudah usang untuk menghadapi masalah yang dihadapi meskipun terkadang penyelesaian yang ditawarkan tidak sesuai dengan situasi dan kondisi. Sehingga apabila penyelesaian yang dilakukan tidak relevan, maka pemecahan masalahnya tidak terselesaikan dengan baik [4], maka menurut Bilal (2012), setiap individu hendaknya tidak hanya dibekali keterampilan pemecahan masalah semata melainkan juga harus dilatihkan keterampilan berpikir kreatif agar mereka nantinya dapat menyelesaikan permasalahan dengan cara-cara yang kreatif [5].

Dunia Pendidikan memegang peranan penting untuk mengembangkan keterampilan yang dimiliki oleh setiap individu sehingga setiap orang mampu menyesuaikan dengan perubahan zaman. Salah satu keterampilan yang harus dikembangkan yaitu keterampilan berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah (*Creative Problem Solving*) karena menurut Mutaqin (2016) dalam penelitiannya menunjukkan hasil bahwa keterampilan *Creative Problem Solving* (CPS) siswa masuk dalam kategori rendah hampir pada setiap aspek. Siswa masih mengalami kesulitan terutama dalam menemukan masalah mereka kurang peka dalam menemukan masalah dari suatu kondisi. Terlebih lagi keterampilan dalam menemukan ide dan solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan [6].

CPS atau *Creative Problem Solving* adalah proses untuk memecahkan masalah secara imajinatif dan menghasilkan tindakan yang efektif. CPS memiliki tahap penilaian sebagai berikut: (1) *objective finding*, (2) *fact finding*, (3)

*problem finding*, (4) *idea finding*, (5) *solution finding*, dan (6) *acceptance finding* [7]. Tahap *objective-finding*, merupakan suatu usaha untuk mengidentifikasi situasi yang dirasakan mengganggu. Kedua yaitu tahap *Fact-finding*, pada tahap ini siswa mendaftar semua fakta yang diketahui yang berhubungan dengan situasi tersebut. Ketiga, tahap *Problem-finding* (menemukan masalah), pada tahap ini siswa diupayakan mengidentifikasi semua kemungkinan pernyataan masalah dan kemudian memilih yang paling penting atau yang mendasari masalah. Keempat yaitu tahap *idea-finding*, siswa diupayakan untuk menemukan sejumlah ide atau gagasan yang mungkin dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Kelima, *solution-finding* (penemuan solusi), pada tahap ini ide-ide atau gagasan-gagasan pemecahan masalah diseleksi untuk menemukan ide yang paling tepat untuk memecahkan masalah. Tahap terakhir yaitu *acceptance-finding*, siswa berusaha untuk memperoleh penerimaan atas solusi masalah, menyusun rencana tindakan dan mengimplementasikan solusi tersebut. Penggunaan CPS diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Namun, untuk menyempurnakan CPS sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilannya secara optimal maka CPS diaplikasikan dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) karena menurut Gallant (2010), pembelajaran berbasis Pendidikan STEM memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kreativitas siswa. Tujuan dari Pendidikan STEM adalah untuk membuat siswa belajar mengaplikasikan kandungan utama dan mempraktikkan setiap disiplin STEM ke dalam segala situasi yang siswa hadapi dalam hidupnya (Bybee, 2013) [8].

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian *Pre-Experimental Design* dengan desain dari penelitian ini dalam bentuk *One-shot Case Study*. Menurut pendapat Sugiyono (2012) *One-Shot Case Study* adalah desain penelitian yang terdiri dari satu kelompok yang diberi *treatment/perlakuan* yang kemudian mengobservasi hasil tersebut [8]. Penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok atau satu kelas, sampel ditentukan dengan *convenience sampling*. Sampel yang dipilih yaitu siswa kelas IX yang memiliki minat IPA lebih dibandingkan

siswa lain sebanyak 18 orang di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung.

X	O
Arikunto [10]	

Keterangan:

X : pembelajaran IPA berbasis STEM (perlakuan)

O : proses pengamatan (pengamatan keterampilan CPS siswa dengan pembelajaran IPA berbasis STEM)

Kegiatan yang dilakukan yaitu kegiatan ekstrakurikuler STEM yang sudah diadakan sejak tiga semester terakhir. kegiatan ini berfokus pada penyelesaian masalah sehari-hari dengan menggunakan pendekatan STEM. Pada mulanya siswa diberikan isu dan masalah, lalu siswa harus mengidentifikasi masalah tersebut dan menyelesaikannya menggunakan keempat aspek STEM yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. Kegiatan pembelajaran berbasis STEM sangat penting diterapkan pada siswa karena menurut Torlakson (2014) pendekatan dari keempat aspek STEM ini merupakan pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah [10]. Kegiatan ini juga mampu mengasah keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki siswa sehingga siswa mampu bersaing dan mengikuti perubahan zaman. Siswa yang menjadi sampel dalam penelitian ini sudah memiliki pengalaman dalam kegiatan ekstrakurikuler berbasis STEM

Pada mulanya siswa akan melakukan kegiatan pembelajaran IPA berbasis STEM. Siswa dikenalkan dengan isu-isu yang terjadi mengenai pencemaran lingkungan, penyebab terjadinya pencemaran lingkungan, dan dampak yang timbul akibat pencemaran lingkungan, baik dampak yang dirasakan secara langsung maupun dampak yang akan dirasakan dikemudian hari. Setelah itu pemikiran siswa digiring pada hal yang lebih spesifik yang berhubungan dengan pencemaran yaitu mengenai sampah. Melalui tanyangan video, siswa diperlihatkan dampak besar yang timbul yang akan dirasakan oleh masyarakat Indonesia apabila pengelolaan sampah di Indonesia dilakukan dengan tidak benar. Setelah itu, siswa diajak untuk melihat

fenomena mengenai sampah di lingkungan sekitar yaitu di lingkungan sekolah. Siswa mencari tahu bagaimana pengelolaan sampah di sekolah, apabila pengelolaannya masih kurang baik maka dampak apa yang dirasakan oleh siswa. Setelah memberikan waktu pada siswa untuk memikirkan dan merasakan dampak negatif dari sampah, lalu melalui tayangan video, siswa diperlihatkan bagaimana masyarakat di luar negeri mengelola sampah sehingga lingkungan disekitarnya tetap bersih. Setelah itu siswa diajak untuk memikirkan solusi apa saja yang dapat menangani masalah sampah, lalu siswa memikirkan beberapa solusi yang mudah untuk direalisasikan di lingkungan sekolah agar sampah dapat ditangani dengan baik, siswa diminta untuk memilih salah satu solusi terbaik, siswa harus melakukan desain penyelesaian agar pemikirannya dapat menjadi produk yang dapat menyelesaikan permasalahan. Setelah pembelajaran selesai maka siswa akan diberikan lembar tes mengenai keterampilan CPS. Tes dilakukan dengan cara pemberian soal uraian. Soal uraian mencakup keterampilan CPS siswa yaitu *objective finding*, *fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, dan *solution finding*. Aspek penilaian keterampilan CPS siswa sampai ke tahap *solution finding* saja karena pembelajaran lebih fokus sampai tahap pencarian solusi sehingga siswa tidak harus mengimplementasikan dari permasalahan masalah (*acceptance-finding*). Pada soal tersebut siswa diminta untuk mendeskripsikan kembali fenomena atau kejadian yang sebelumnya telah dibahas, siswa juga harus mencari tahu fakta-fakta disekitar mengenai pengelolaan sampah sehingga dapat merumuskan masalah apa yang sedang dihadapi, setelah itu siswa harus mencari gagasan-gagasan untuk menyelesaikan masalah yang sebelumnya telah ditemukan, setelah merinci berbagai solusi maka siswa harus menentukan solusi terbaik dan paling efektif untuk menyelesaikan permasalahan mengenai pengelolaan sampah.

Penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian berupa pemberian skor dari 1 sampai 3 dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

**Tabel 1. Kriteria Penilaian**

Angka	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
20-40	Kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian dikategorikan dan dianalisis kedalam lima jenis penilaian yaitu (1) *objective finding*, (2) *fact finding*, (3) *problem finding*, (4) *idea finding*, dan (5) *solution finding*.

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penerapan pembelajaran IPA berbasis STEM. Sebelum dilakukan uji keterampilan CPS, dilakukan kegiatan pembelajaran terlebih dahulu dengan memperlihatkan fenomena-fenomena dan isu-isu yang ada di lingkungan sekitar agar terbangun keterampilan CPS siswa dalam tahap *objective finding*. Jika keterampilan ini sudah dimiliki siswa, maka siswa dapat menjelaskan kembali fenomena-fenomena yang sebelumnya sudah dipaparkan dan sudah diperlihatkan. Setelah itu siswa diminta untuk melihat dan memaparkan keadaan di lingkungan sekitar sekolah mengenai sampah, kegiatan ini dilakukan untuk membangun keterampilan CPS siswa dalam tahap *fact finding*. Jika keterampilan ini sudah dimiliki siswa, maka siswa dapat mencari fakta baru mengenai sampah yang ada di lingkungan sekitarnya. Lalu siswa diajak untuk memikirkan dampak dan masalah yang timbul dari pengelolaan sampah yang kurang baik, kegiatan ini dilakukan untuk membangun keterampilan siswa dalam merumuskan masalah atau dalam keterampilan CPS disebut dengan *problem finding*. Jika keterampilan ini sudah dimiliki siswa, maka siswa dapat dengan sendirinya merumuskan masalah yang timbul dari kesalahan dalam pengelolaan sampah. Setelah itu siswa diajak untuk memikirkan solusi apa saja yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan dari pengelolaan sampah yang kurang baik, kegiatan ini dilakukan untuk membangun keterampilan CPS siswa dalam tahap *idea finding*. Jika keterampilan ini sudah dimiliki siswa, maka siswa dapat menemukan gagasan-gagasan yang mungkin dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang timbul dari pengelolaan sampah yang kurang baik. Yang terakhir, dari semua solusi yang diajukan siswa, siswa diminta untuk memilih salah satu solusi terbaik yang akan direalisasikan, kegiatan ini dilakukan untuk membangun keterampilan CPS siswa pada tahap *solution finding*. Jika keterampilan ini sudah dimiliki siswa, maka siswa dapat mengajukan solusi terbaik yang dapat menyelesaikan masalah yang ditimbulkan dari pengelolaan sampah yang kurang baik. Setelah

selesai diberikan materi sehingga siswa dirasa sudah paham, siswa diberikan lembar tes uraian untuk mengukur sejauh mana

keterampilan CPS yang dimiliki siswa. Berikut adalah hasil CPS secara keseluruhan.

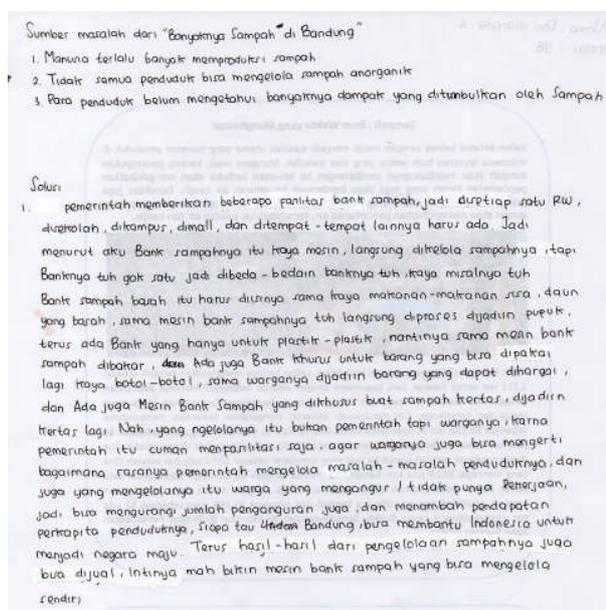
**Tabel 2. Nilai Siswa pada Setiap Indikator Penilaian CPS**

CPS	Skor rata-rata	Persentase
Objective finding	1,44	48,15
fact finding	1,33	44,44
problem finding	1,39	46,30
idea finding	2,06	68,52
solution finding	1,17	38,89

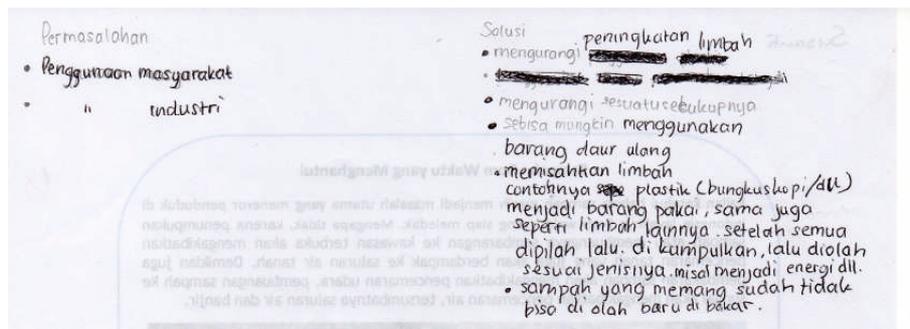
Berdasarkan pengolahan data di atas, maka: (1) Pada tahap penilaian *objective finding* yaitu untuk menemukan sasaran yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi tentang situasi termasuk tantangan, permasalahan, dan peluang, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 48,15% dan masuk pada kategori cukup, siswa dapat menjelaskan gambaran-gambaran umum yang sebelumnya telah dijelaskan walaupun masih kurang lengkap (2) Pada tahap penilaian *fact finding* yaitu untuk menemukan fakta serta menyelidiki semua informasi untuk meningkatkan pemahaman tentang sasaran yang ingin diidentifikasi, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 44,44% dan masuk pada kategori cukup, siswa sudah dapat menemukan fakta-fakta baru yang ada di sekitarnya (3) Pada tahap penilaian *problem finding* yaitu untuk mencari dan merumuskan masalah, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 46,30% dan masuk pada kategori cukup, siswa sudah mampu menjelaskan masalah dan dampak yang timbul dari suatu kejadian (4) Pada tahap penilaian *idea finding* yaitu untuk mencari semua solusi untuk setiap masalah sehingga menghasilkan sejumlah ide yang dapat diajukan ke tahap berikutnya, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 68,52% dan masuk pada kategori baik, hasil yang didapat dari tahap penilaian ini cukup baik, siswa dapat memberikan gagasan penyelesaian walaupun sebagian dari mereka belum mengetahui akar permasalahannya (5) Pada tahap penilaian

*solution finding* yaitu untuk mencari penyelesaian dan menampilkan kriteria yang dapat dipikirkan kemudian memilih yang terbaik, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 38,89% dan masuk pada kategori cukup, siswa masih kebingungan mengungkapkan penyelesaian terbaik dari suatu masalah.

Berikut merupakan dua contoh jawaban siswa mengenai permasalahan pengelolaan sampah yang dianggap paling baik dan jawaban siswa yang dianggap masih kurang.



**Gambar 1. Jawaban siswa yang dianggap paling baik**



Gambar 2. Jawaban siswa yang dianggap masih kurang

Dari kedua jawaban di atas, dapat dilihat perbedaan keterampilan CPS yang dimiliki siswa. Pada gambar pertama, siswa sudah dapat menjelaskan kembali fenomena yang sebelumnya telah dibahas, fakta dilapangan juga dapat dideskripsikan, siswa juga dapat merumuskan masalah yang terjadi, dan siswa juga dapat menemukan gagasan untuk menyelesaikan masalah yang sebelumnya telah dirumuskan. Pada gambar jawaban kedua, siswa masih belum dapat menjelaskan kembali fenomena yang sebelumnya telah dibahas, siswa belum dapat mendeskripsikan fakta baru yang dilihat di lingkungan sekitar sehingga membuat siswa masih bingung mengenai permasalahan pengelolaan sampah yang terjadi di sekitarnya. Hal tersebut membuat siswa tidak dapat menemukan gagsn-gagasan yang dapat mengatasi masalah yang terjadi di lingkungannya mengenai sampah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keterampilan CPS (*Creative problem Solving*) dengan menggunakan pembelajaran IPA berbasis STEM, dapat disimpulkan bahwa keterampilan CPS yang dimiliki siswa sudah baik, siswa sudah dapat mencari solusi dari suatu masalah, namun siswa masih harus meningkatkan keterampilan CPS pada tahap yang lain seperti dalam merumuskan gambaran umum, mencari fakta baru, merumuskan masalah, dan mencari solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah.

Agar penelitian berikutnya dapat dilaksanakan dengan lebih baik, hendaknya guru memberikan motivasi dan melatih keterampilan dengan menggunakan pembelajaran STEM yang berkesinambungan dan berkelanjutan sehingga membantu siswa mengasah keterampilan CPS yang dimilikinya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Siswa-siswi ekstrakurikuler STEM di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung yang telah menjadi sampel dalam penelitian ini, Ibu Nila, S. Pd. selaku guru IPA di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung yang telah membimbing dan memberikan arah sehingga penelitian ini berjalan dengan baik, dan Instruktur-instruktur STEM yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] Zubaidah, Siti. (2016). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. ResearcGate hlm. 2-3
- [2] Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed.), The nature of creativity. New York: Cambridge University Press.
- [3] Torrance, E. P. (1965). Scientif Views of Creativity and Factors Affecting Its Growth. *Creativity and learning*, 94(3). 663-681.
- [4] Alexander, K.D. (2007). Effects Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course. Texas Tech University.
- [5] Bilal, A. A. (2012). The Effect of Using Brainstorming Strategy in Developing Creative Problem Solving Skills Among Female Students in Princess Alia University College. *American International Journal of Contemporary Research* Vol. 2 No.10, hlm. 29-38.
- [6] Mutaqin, Azis. (2016). Penerapan Creative Problem Solving yang Disisipkan pada Model Pembelajaran Berbasis Project untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif, Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Creative Problem Solving Siswa (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan

Indonesia, Bandung.

- [7] Treffinger, Donald J.; Isaksen, Scott G. (2005). *Creative Problem Solving: The History, Development, and Implications for Gifted Education and Talent Development*. National Association for Gifted Children vol 49 no 4
- [8] Bybee, Rodger W. (2013). *The Case for STEM Education-Challenges and Opportunities*. Virginia: NSTA Press
- [9] Sugiyono. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- [10] Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [11] Torlakson. T. (2014). *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.