

Analisis Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM terhadap Keterampilan *Creative Problem Solving* Siswa

Shofy Ainayah Hilmi*, Irma Rahma Suwarma, Heni Rusnayati, Ida Kaniawati, Endi Suhendi

Departement Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia
*E-mail: shofyainayahhilmi@gmail.com

ABSTRAK

Kehidupan abad 21 memberi perubahan di berbagai bidang yang menuntut perkembangan berbagai keterampilan sehingga menjadikan individu mampu bersaing secara global. Dalam bidang pendidikan, keterampilan khusus abad 21 perlu diberdayakan pada kegiatan belajar. Keterampilan tersebut mencakup *communication, critical thinking, collaboration, dan creativity*. Penelitian ini difokuskan pada keterampilan *Creative Problem Solving* (CPS) sebagai bagian dari *creativity*. Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan *Creative Problem Solving* adalah melalui pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Penelitian ini menggunakan metode *pre experimental* dengan desain *one group pretest-posttest design*. Peningkatan keterampilan CPS diteliti pada 28 siswa kelas XI sekolah menengah atas di kota Bandung. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian CPS, dan lembar kerja peserta didik yang didalamnya mencakup aspek-aspek CPS. Data penelitian menunjukkan peningkatan di setiap aspeknya. Peningkatan tertinggi yaitu dalam permasalahan 3 pada aspek *fact finding* dengan indikator *fluency* memperoleh N gain sebesar 0,70. Sedangkan peningkatan terendah yaitu dalam permasalahan 1 pada aspek *idea finding* dengan indikator *originality* memperoleh nilai N gain sebesar 0,32. Semua aspek mengalami peningkatan keterampilan CPS di kategori sedang.

Kata kunci: *Creative Problem Solving skill, Problem Based Learning, STEM*

ABSTRACT

The 21st century's life provides changes in various fields that require the development of various skills so that individuals are able to compete globally. In education, the specific skills of the 21st century need to be empowered in learning activities include communication, critical thinking, collaboration, and creativity. This research is focused on Creative Problem Solving (CPS) skills as part of creativity. One of the efforts to improve Creative Problem Solving skills is through learning with the Problem Based Learning (PBL) model with the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach. This study used a pre experimental method with one group pre test - post test design. The improvement of CPS skills was researched on 28 students of class XI high school in the city of Bandung. The instruments used were essay tests, concept mastery tests, and student worksheets included aspects of the CPS. The data of the Research shows that there is an improvement in every aspect. The highest increase was in the third problem on the aspect of fact finding with the indicator of fluency was obtained 0.70 N gain. While, the lowest increase was in the first problem on the aspect of idea finding with the indicator of originality was obtained 0.32 N gain. All of the aspects obtained the enhancement of CPS skills in the medium category.

Keywords: *Creative Problem Solving skill, Problem Based Learning, STE*

PENDAHULUAN

Pada abad 21 manusia dihadapkan dengan berbagai kesulitan dan masalah terkait berbagai sektor, yaitu sosial, ekonomi, maupun pribadi. Pada abad ini, perubahan sangat cepat dan sulit diprediksi. IPTEK yang saat ini juga bertumbuh dengan cepat layaknya kurva eksponensial, juga turut mendorong pendidikan untuk ikut berjuang dalam menghadapi kemajuan pesat ini. (Bialik, 2015). Setiap individu dituntut untuk memiliki keterampilan agar dapat bersaing dimasa mendatang. Oleh karenanya, perlu dibangun sumber daya manusia yang memiliki keterampilan untuk menghadapi setiap kesulitan dan kehidupan yang kompleks pada era perkembangan IPTEK yang pesat. Keterampilan tersebut dikenal sebagai keterampilan abad 21.

National Education Association telah mengidentifikasi kerangka kerja keterampilan abad 21 meliputi:

1. *Life and Career skills*
2. *Learning and Innovation skills*
3. *Information, Media, and Technology skills*

Pada keterampilan abad 21 *Learning and Innovation skills* memiliki empat aspek yang dikenal dengan keterampilan "The 4Cs. Salah satu keterampilan yang relevan bagi siswa agar menjadi berkualitas dan mampu bersaing dengan global yaitu kreativitas (Batlolona, dkk. 2019). Keterampilan kreativitas dan inovasi mengacu pada kemampuan peserta didik menghasilkan dan menyempurnakan solusi dari masalah kompleks atau *task* berdasarkan sintesis, analisis, dan kemudian menggabungkan atau menyajikan apa yang telah mereka pelajari dengan cara baru dan unik (Tindowen, 2017).

Dalam menyelesaikan suatu permasalahan di abad 21, peserta didik didesak untuk mengembangkan kreativitas yang dimiliki disamping penguasaan konsep. Kreativitas sebagai proses menjadi peka terhadap masalah (kekurangan, kesenjangan pengetahuan, elemen yang hilang, ketidakharmonisan, dan sebagainya), mengidentifikasi masalah, mencari solusi, menebak atau merumuskan hipotesis, menguji hipotesis ini kemudian memodifikasi serta menguji ulang, dan akhirnya mengkomunikasikan hasilnya. Menurut Rhodes dalam Gruszka, (2017), dimensi kreativitas

dilihat dari empat unsur yang biasa disebut "4P" yaitu *Person, Process, Product, dan Press*. Suatu proses kreatif dinilai dari proses berpikir kreatif yang dapat diukur dengan 4 aspek kreativitas (*fluency, flexibility, originality, dan elaboration*) untuk mengembangkan sebuah produk. Sehingga dapat dinyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan bagian dari proses kreatif

Berpikir kreatif dapat diukur dengan empat aspek dasar, bernama *fluency, flexibility, originality, dan elaboration* (Guilford dalam Batlolona, 2019). Mengacu pada Robert (2012), *fluency* merujuk pada kemampuan menghasilkan lebih banyak ide dalam waktu singkat namun responsnya tetap dengan rangsangan yang sama. Aspek *flexibility* diperlukan untuk menghasilkan solusi yang banyak menghasilkan ide yang berbeda dari beberapa perspektif. Solusi dalam pemecahan masalah memerlukan cara-cara yang asli yang dihasilkan oleh siswa dan mampu mengembangkan sesuatu yang baru untuk penemuan atau peningkatan suatu produk (*originality*). Elaborasi merupakan kemampuan memberikan penjelasan secara detail atau rinci terhadap skema umum yang diberikan (Mahmudi, 2008). Keterampilan berpikir kreatif yang lebih spesifik ialah *Creative Problem Solving (CPS)*. CPS merupakan keterampilan yang dibangun oleh proses kreatif secara alami terhadap masalah terbuka yang dirancang untuk memicu pemikiran kreatif sehingga memunculkan solusi atau strategi (Puccio, 2007). Keterampilan CPS mampu menyeimbangkan antara pemikiran divergen dan konvergen. Pemikiran divergen dilakukan terlebih dahulu sebelum pemikiran konvergen. Pemikiran divergen melibatkan pencarian luas banyak pilihan ide, variatif, dan original kemudian pemikiran konvergen yang memilih, menyaring, dan mengembangkan ide dari hasil pemikiran divergen (Puccio, 2019). Penilaian aspek CPS yang dikembangkan oleh Osborn-Parnes (1967) terdiri dari aspek *fact finding, problem finding, idea finding, solution finding, dan acceptance finding*.

Penyelesaian suatu masalah tidak hanya memerlukan penguasaan konsep saja. Peserta didik didesak untuk memecahkan masalah dengan cara yang kreatif. Robinson (2001) mengklaim bahwa meningkatkan standard akademik saja tidak akan menyelesaikan masalah, melainkan membutuhkan

pemahaman baru tentang kecerdasan, kapasitas manusia, dan kreativitas (Leggett, 2017). Hasil wawancara dengan guru dan beberapa siswa SMA di kota Bandung diperoleh bahwa metode yang digunakan guru ketika mengajar pada materi fluida statis adalah melalui eksperimen *cookbook*, siswa diberi rumus terlebih dahulu, guru memberi perintah apa saja yang harus diamati dan diminta untuk mengukur besarnya variabel fisika yang telah ditentukan dan guru belum melatih keterampilan *creative problem solving*. Kebiasaan mengajar ini membuat siswa menghambat proses kreatif atau inovatif, siswa cenderung taat pada prosedur dan aturan yang telah ditentukan sehingga mengurangi fleksibilitas dalam berpikir, siswa kurang mengeksplor permasalahan melalui eksperimen. Selain itu, strategi tersebut dapat meminimalisir resiko kegagalan ketika percobaan padahal pengambilan risiko adalah salah satu karakteristik kunci dari kepribadian kreatif (Kampylis, 2014). Selain itu, hasil studi pendahuluan yang dilakukan didapatkan hasil: (1) pada aspek *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 59,26%, (2) pada aspek *problem finding*, untuk mencari dan merumuskan masalah, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 42,59%, (3) pada aspek *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 27,78%, (4) pada aspek *solution finding*, yaitu untuk mencari penyelesaian dan menampilkan kriteria yang dapat dipikirkan kemudian memilih yang terbaik, persentase skor rata-rata yang

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen *pre experimental*. Metode ini seringkali dipandang sebagai eksperimen tidak sebenarnya atau "*quasi experiment*". Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PBL berbasis STEM terhadap kemampuan *Creative Problem Solving* siswa. Jenis desain *quasi experimental* yang digunakan yaitu *one group pre test-post test design*. Pada jenis desain ini, terdapat pretest sebelum diberi *treatment* kemudian

diperoleh siswa sebesar 24,07%. Secara keseluruhan, menurut Purwanto dalam (Rifa, 2018) presentase skor yang didapat siswa sebesar 38,43% dalam kategori sangat kurang kreatif dalam rentang kurang dari 55%.

Salah satu upaya untuk mempromosikan kreativitas siswa adalah melalui pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM). Pendekatan ini merupakan pendekatan pembelajaran yang terdiri dari beberapa disiplin ilmu. Oleh karena itu, peneliti menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM khususnya dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan *Creative Problem Solving* siswa. Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan cara-cara yang kreatif. Sebagaimana menurut Jer Lou (2011) pembelajaran berbasis masalah terintegrasi STEM menunjukkan pengaruh yang signifikan. Penerapan pembelajaran PBL sangat membantu dalam meningkatkan sikap siswa terhadap pembelajaran STEM, membantu mereka meningkatkan keterampilan kerja di masa depan, serta menerapkan konsep dasar dalam matematika dan sains. Sejalan dengan Rifa (2018) bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan *creative problem solving* di setiap aspeknya. Berdasarkan penelitian Prakoso (2019) menunjukkan terjadi peningkatan di tiap aspek berada pada kategori sedang dengan $<g>$ antara 0,31-0,63. Selain itu, Bicer (2019) dalam penemuannya mengungkapkan bahwa intervensi STEM berbasis proyek secara positif mempengaruhi sikap dan menghasilkan pemikiran yang berbeda dalam menyelesaikan masalah secara kreatif.

diberi *post test* setelah diberi *treatment* untuk membandingkan keadaan sebelum dan setelah *treatment*. Desain ini sesuai dengan tujuan penelitian oleh peneliti untuk mengetahui pengaruh keterampilan *Creative Problem Solving* siswa setelah diberi perlakuan menggunakan model PBL berbasis STEM.

Tabel 1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest Design

Pre test	Perlakuan (Treatment)	Post test
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : tes awal (*pretest*) sebelum diberi perlakuan

O_2 : tes akhir (*posttest*) setelah diberi perlakuan

X: perlakuan model PBL terintegrasi STEM

Pada penelitian ini, sampel yang dipilih adalah 28 siswa kelas XI IPA 4 tahun ajaran 2020/2021 di salah satu sekolah menengah atas di kota Bandung. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Populasinya merupakan seluruh kelas XI. Pengambilan sampel dilakukan terhadap sampling unit (individu), sampling individu berada dalam satu kelompok (cluster). Tiap individu di dalam satu *cluster* yang terpilih akan menjadi sampel (Sugiyono, 2015).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen yaitu tes uraian creative problem solving yang terdiri dari 3 permasalahan dengan jumlah total soal tersebut sebanyak 12 butir soal. Instrumen soal dibuat berdasarkan aspek CPS *fact finding*, *problem finding*, *idea finding* dan *solution finding* yang diadaptasi dari Osborn-Parnes. Instrumen tes diberikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sebagai implementasi dari penelitian sebelumnya akan tetapi dilakukan pada jenjang pendidikan yang berbeda untuk menguji keterampilan CPS di materi fluida statis. Selain itu perbedaan lainnya terletak pada pembelajaran fisika berbasis STEM dalam

melatihkan keterampilan CPS siswa, media yang digunakan, dan produk yang dihasilkan siswa. Penelitian ini dilakukan di salah satu sekolah menengah atas dengan subyek kelas XI IPA semester ganjil disesuaikan dengan materi yang digunakan dalam penelitian yaitu Fluida statis. Proses pengambilan data dilakukan selama tiga kali pertemuan, tiap pertemuan dilaksanakan selama 70 menit. Pembelajaran dilakukan secara online melalui aplikasi zoom, dan google classroom. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data, diperoleh bahwa terjadi peningkatan di setiap aspek CPS, yaitu pada *Fact finding*, *Problem finding*, *Idea finding*, dan *Solution finding*. Setiap aspek

Tabel 3 menunjukkan kategori semua aspek CPS mengalami peningkatan sedang. peningkatan tertinggi yaitu pada aspek *Fact Finding* dengan indikator *Fluency* dengan nilai

sebelum pembelajaran sebagai pretest dan setelah pembelajaran sebagai post test. Instrumen tes telah dianalisis kelayakannya dengan uji validitas momen person dan para ahli, kemudian dianalisis konsistensinya menggunakan uji realibilitas cronbach alpha. Data hasil pretest dan post test dianalisis menggunakan N gain dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Besarnya Gain	Interpretasi
$-1,00 \leq (g) < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Nismalasari (2016))

Tabel 3. Rekapitulasi *pretest* dan *posttest*

No	Aspek CPS	Indikator Kreativitas	<g>	Kategori
1	<i>Fact Finding</i>	<i>Fluency</i>	0.65	Sedang
		<i>Flexibility</i>	0.45	Sedang
2	<i>Problem Finding</i>	<i>Fluency</i>	0.63	Sedang
		<i>Flexibility</i>	0.4	Sedang
3	<i>Idea Finding</i>	<i>Fluency</i>	0.52	Sedang
		<i>Flexibility</i>	0.51	Sedang
		<i>Originality</i>	0.38	Sedang
4	<i>Solution Finding</i>	<i>Originality</i>	0.39	Sedang

CPS terdapat indikator berpikir kreatif, yaitu *Fluency*, *Flexibility*, dan

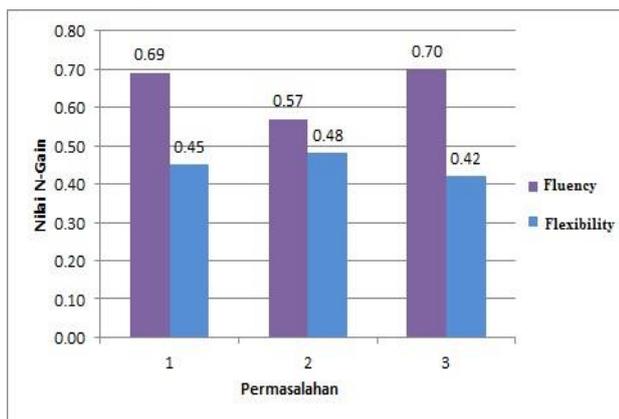
Originality. Dalam setiap aspek CPS diolah berdasarkan rubrik penskoran yang telah disesuaikan dengan penskoran aspek berpikir kreatif Torrance. Kemudian diolah dan dikategorikan seperti yang tercantum pada tabel 2. Adapun rekapitulasi hasil *pretest* dan *posttest* ditunjukkan oleh tabel berikut:

N gain sebesar 0,65. Pada tahap ini, siswa cukup mahir dalam menemukan berbagai fakta sesuai konten yang diberikan atau dari suatu permasalahan yang disajikan daripada

menemukan fakta dari berbagai ilmu lain (*Flexibility*). Sedangkan peningkatan terendah dari kelima aspek CPS adalah pada aspek *Idea Finding* dengan indikator *Originality*. Siswa mengalami kesulitan untuk mencari ide yang beragam untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang disajikan. Faktanya, jawaban tiap siswa cenderung sama dan kurang mengekspresikan apa yang mereka pikirkan dan terpaku pada sebuah konsep. Hasil analisis keterampilan CPS secara rinci dari setiap permasalahan pada dinyatakan sebagai berikut:

1. *Fact Finding*

Pada aspek *Fact finding*, siswa diminta untuk menemukan berbagai fakta sesuai permasalahan yang disajikan. Dalam tabel 3 dapat dilihat bahwa aspek *Fact Finding* mengalami peningkatan yang paling tinggi dengan nilai N gain 0,65. Dalam hal ini peserta didik cukup mahir dalam menemukan banyak fakta terkait masalah yang disajikan. Peserta didik sudah mengalami peningkatan dari sebelumnya.



Gambar 1. Grafik peningkatan keterampilan CPS setiap permasalahan pada aspek *Fact Finding*.

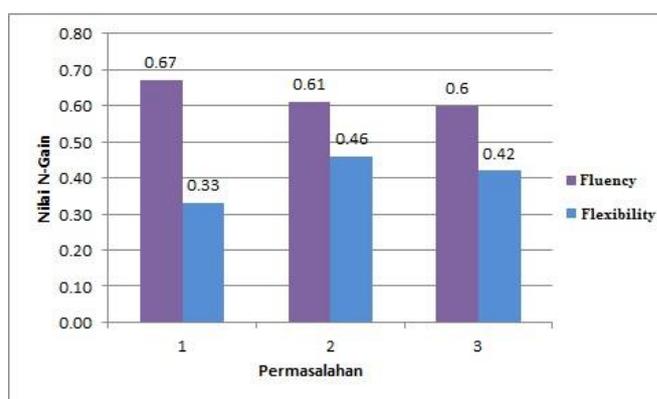
Berdasarkan gambar 1, pada aspek *Fact Finding* dalam permasalahan 1 terkait permasalahan jembatan ambruk dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,69. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,45. Pada aspek *Fact finding*, dalam permasalahan 2 terkait permasalahan alat untuk menerbangkan transmitter dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,57. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,48. Kedua indikator termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Pada aspek *Fact finding*, dalam permasalahan 3 terkait permasalahan jebolnya bendungan dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain

sebesar 0,70 termasuk dalam kategori tinggi. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,42 termasuk dalam kategori sedang.

Pada aspek ini, peningkatan tertinggi yaitu pada permasalahan 3 kemudian diikuti oleh permasalahan 1 dengan indikator *fluency*, Siswa telah mahir dalam mengidentifikasi penyebab dari jebolnya bendungan dengan menganalisis konsep tekanan hidrostatis dan cukup mahir mengidentifikasi banyak fakta penyebab dari ambruknya jembatan. Sedangkan, peningkatan terendah pada permasalahan 3 dengan indikator *Flexibility*. Siswa mampu mengidentifikasi fakta yang menyebabkan jebolnya bendungan namun belum mahir jika dikaitkan dengan disiplin ilmu lain.

2. *Problem Finding*

Pada aspek *Problem Finding*, siswa diminta untuk menemukan akibat dari permasalahan yang telah disajikan. Semua indikator mengalami peningkatan dari sebelumnya.



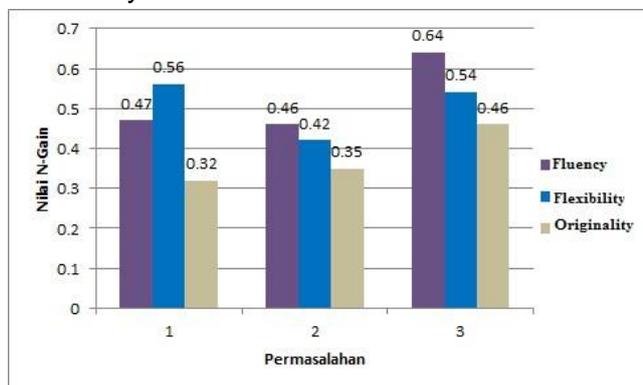
Gambar 2. Grafik peningkatan keterampilan CPS setiap permasalahan pada aspek *Problem finding*

Berdasarkan gambar 2, pada aspek *Problem Finding* dalam permasalahan 1 terkait permasalahan jembatan ambruk dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,67. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,33. Dalam permasalahan 2 terkait permasalahan alat untuk menerbangkan transmitter dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,61. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,46. Dalam permasalahan 3 terkait permasalahan jebolnya bendungan dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,60. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,42. Pada aspek ini, peningkatan tertinggi yaitu pada

permasalahan 1 dengan indikator *fluency*, Siswa cukup mahir dalam menemukan banyak akibat yang ditimbulkan dari ambruknya jembatan. Sedangkan, peningkatan terendah pada permasalahan 1 dengan indikator *Flexibility*. Siswa belum cukup mahir dalam menentukan akibat yang ditimbulkan saat jembatan ambruk jika dikaitkan dengan disiplin ilmu lain di luar konteks yang disediakan. Pada aspek ini, semua indikator mengalami peningkatan dalam kategori sedang

3. *Idea Finding*

Pada aspek *Idea Finding*, siswa diminta untuk memberikan ide atau gagasan sebagai solusi terkait permasalahan yang disajikan. Semua indikator mengalami peningkatan dari sebelumnya.



Gambar 3. Grafik peningkatan keterampilan CPS setiap permasalahan pada aspek *Idea finding*

Berdasarkan gambar 3, pada aspek *Idea Finding* dalam permasalahan 1 terkait permasalahan jembatan ambruk dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,47. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,56 dan aspek *Originality* diperoleh N-gain sebesar 0,32. Dalam permasalahan 2 terkait permasalahan alat untuk menerbangkan transmitter dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,46. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,42 dan aspek *Originality* diperoleh N-gain sebesar 0,35. Dalam permasalahan 3 terkait permasalahan jebolnya bendungan dengan indikator *fluency* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,64. Pada indikator *flexibility* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,54 dan aspek *Originality* diperoleh N-gain sebesar 0,46.

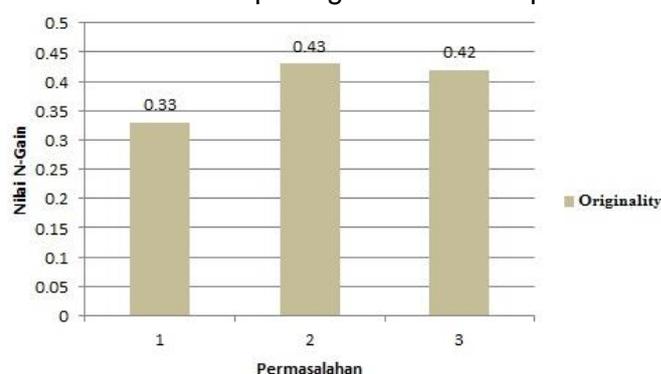
Pada aspek ini, peningkatan tertinggi yaitu pada permasalahan 3 pada indikator *fluency*, Siswa telah cukup mahir menemukan banyaknya ide yang dihasilkan

sebagai solusi dari jebolnya bendungan. Selain itu, peningkatan terendah pada permasalahan 1 dengan indikator *Originality*. Siswa belum cukup mahir dalam memberi ide yang unik sebagai solusi permasalahan, siswa cenderung memberikan jawaban yang sama dengan siswa lainnya. Pada aspek ini, semua indikator mengalami peningkatan dalam kategori sedang

4. *Solution Finding*

Pada aspek *Solution Finding*, siswa diminta untuk memilih ide memungkinkan untuk dijadikan solusi dari permasalahan yang disajikan. Pada aspek ini, indikator *Originality* mengalami peningkatan dari sebelumnya.

Gambar 4. Grafik peningkatan keterampilan



CPS setiap permasalahan pada aspek *Solution finding*

Berdasarkan gambar 4, pada aspek *Solution Finding* dalam permasalahan 1 terkait permasalahan jembatan ambruk dengan indikator *originality* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,33. Dalam permasalahan 2 terkait permasalahan alat untuk menerbangkan transmitter dengan indikator *originality* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,43. Dalam permasalahan 3 terkait permasalahan jebolnya bendungan dengan indikator *originality* diperoleh nilai N-gain sebesar 0,42. Pada aspek ini, peningkatan tertinggi yaitu pada permasalahan 2 selanjutnya diikuti dengan permasalahan 3 dan permasalahan 1. Pada aspek ini, semua indikator mengalami peningkatan dalam kategori sedang namun cenderung rendah. Siswa belum mahir memilih ide yang memungkinkan sebagai solusi dari permasalahan yang disajikan. Siswa cenderung terpaku pada satu konsep fisika dan merasa tidak percaya diri ketika memilih solusi yang tidak sesuai dengan konsep.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh pembelajaran Fisika berbasis STEM terhadap keterampilan CPS siswa dapat disimpulkan bahwa

- 1) Pembelajaran fisika berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan CPS siswa pada keempat aspek CPS.
 - a) Pada aspek fact finding dengan indikator kreativitas fluency dan flexibility, mengalami peningkatan sedang.
 - b) Pada aspek problem finding dengan indikator kreativitas fluency dan flexibility mengalami peningkatan sedang.
 - c) Pada aspek idea finding dengan indikator kreativitas fluency, flexibility, dan originality mengalami peningkatan sedang.
 - d) Pada aspek solution finding dengan indikator originality mengalami peningkatan sedang
- 2) Peningkatan keterampilan CPS di tiap permasalahan diperoleh kenaikan tertinggi dalam permasalahan 3 pada aspek *fact finding* dengan indikator *fluency* diperoleh N gain sebesar 0,70. Sedangkan peningkatan terendah yaitu permasalahan 1 pada aspek *idea finding* dengan indikator *originality* diperoleh N gain sebesar 0,32.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat penulis sampaikan yaitu, tahapan pembelajaran STEM dilakukan dengan durasi yang lebih lama, pembuatan produk secara real dapat diubah menjadi merancang desain produk menggunakan aplikasi atau program karena pembelajaran dilakukan secara *online* namun memerlukan persiapan yang lebih matang dan waktu yang lama, dan menyediakan modul untuk membantu penguatan konsep pada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Batlolona, JR. dkk. (2019, Maret). Creative Thinking Skills Students in Physics. *Journal of Turkish Science Education*, XVI(1), 48-61.

Batlolona, J.R., Diantoro, M., Wartono, & Latifah, E. (2019). Creative thinking skills students in physics on solid

material elasticity. *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 48-61.

- Bialik, M., Fadel, C., dkk. (2015). *Skills for the 21st Century: What Should Students Learn?*. Boston, Massachusetts: Center for Curriculum Redesign. www.curriculumredesign.org
- Bicer, A., dkk. (2019). Examining the Effects of STEM PBL on Students' Divergent Thinking Attitudes Related to Creative Problem Solving. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*
- Gruszka, A., Tang Min. (2017). The 4P's Creativity Model and its Application in Different Fields. Researchgate <https://www.researchgate.net/publication/316644392>
- Jer Low, S., Chu Shih, R., dkk. (2011). The Impact of Problem-based Learning Strategies on STEM Knowledge Integration and Attitudes: An Exploratory Study Among Female Taiwanese Senior High School Students. *Int J Technol Des Educ*. 21, 195-215
- Kampylis, P., Berki, E. (2014). Nurturing Creative Thinking. Florida: International Academy of Education
- Leggett, N. (2017). Early Childhood Creativity: Challenging Educators in Their Role to Intentionally Develop Creative Thinking in Children. *Early Childhood Educ J*. New York: Springer
- Mahmudi, A. (2008). Tinjauan Kreativitas dalam Pembelajaran Matematika. *Pythagoras*. pp.37-48
- Nismalasari, dkk. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *EduSains*. 4(2)
- Parnes, S. J. (1967). *Creative behavior workbook*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Prakoso, S. N. (2019). Enhancing Creative Problem Solving Skills using LEGO® Mindstorm EV3 in STEM Based Learning. *Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS*. Bandung: European Alliance for Innovation (EAI).
- Puccio, Gerard J., Murdock, Mary C. dan Mance, Marie (2007) *Creative Leadership, Skills That Drive Change* (pp. 307), London: Sage Publications.

- Puccio, Gerard J., Klarman, dan Szalay. (2019). Creative Problem-Solving. *Springer International Publishing*. The Palgrave Encyclopedia of the Possible, 1-15
- Rifa Nuraziza, I. R. (2018, Februari). Menggali Keterampilan Creative Problem Solving yang Dimiliki Siswa SMP Melalui Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 3, pp. 55-61
- Robert. (2012). Learning-Theories.com. diakses dari <http://www.learning-theories.com/addie-model.html>
- Robinson, K. (2001). *Out of Our Minds, Learning to be Creative*. Chichester: Capstone Publishing Ltd. (A Wiley Company)
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Tindowen, Darin Jan C., Bassig, dan Cagurangan. (2017). Twenty-First-Century Skills of Alternative Learning System Learners. *SAGE Journal*. 1-8.