

**APPLICATION OF PROJECT STEM IN ONLINE SCIENCE  
LEARNING TO IMPROVE CREATIVE THINKING SKILLS IN  
FLEXIBILITY ASPECTS OF JUNIOR HIGH SCHOOL  
STUDENTS ON SIMPLE PLANE MATERIALS**

**Rahmat Zul Haidi<sup>1)</sup>, Zulirfan<sup>2)</sup>, M. Rahmad<sup>3)</sup>**

*E-mail: rahmat.zul2246@student.unri.ac.id, zulirfan@lecturer.unri.ac.id,  
m.rahmad@lecturer.unri.ac.id  
Mobile Number: 082387780470*

*Physics Education Study Program  
Departement of Mathematics and Science Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
Riau University*

**Abstract:** *The era of the industrial revolution 4.0 requires quality human resources with 21st century skills that must be possessed such as critical thinking, creativity, collaboration and communication. The purpose of this research was to get an idea of the extent to which the initial conditions before and after learning regarding the level of creative thinking skills in the aspect of flexibility. The type of research used is a quasi-experimental design using a non-equivalent pretest posttest control group design. The population of this research were students of class VIII SMPN 21 Pekanbaru as many as 120 students who were distributed in three classes. The samples of this research were students of class VIII 8 as the control class with a total of 28 students and class VIII 9 students as the experimental class with a total of 32 students. The sample was determined based on the results of the normality test and homogeneity test. The data collection instrument was a test of creative thinking skills on the flexibility aspect of class VIII junior high school students for the context of simple airplane material. Data analysis was carried out by descriptive analysis assisted by the SPSS version 20 application. The results showed that there were differences in the level of creative thinking skills in the flexibility aspect between the control group and the experimental group and the application of the learning model using the STEM project approach was effectively used to improve the creative thinking skills of junior high school students in aspects of flexibility in learning Natural Sciences Physics online.*

**Keywords:** *STEM Project Science Learning, Creative Thinking Skills, Flexibility Aspect, Simple Plane*

**PENERAPAN *PROJECT STEM* DALAM PEMBELAJARAN  
IPA SECARA DARING UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PADA ASPEK  
*FLEXIBILITY* SISWA SMP PADA MATERI PESAWAT  
SEDERHANA**

**Rahmat Zul Haidi<sup>1)</sup>, Zulirfan<sup>2)</sup>, M. Rahmad<sup>3)</sup>**

E-mail: rahmat.zul2246@student.unri.ac.id, zulirfan@lecturer.unri.ac.id,

m.rahmad@lecturer.unri.ac.id

No Hp: 082387780470

Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** Era revolusi industri 4.0 memerlukan sumber daya manusia berkualitas dengan keterampilan abad 21 yang harus dimilikinya seperti *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *collaboration* (kolaborasi) dan *communication* (komunikasi). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang sejauh mana keadaan awal sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran mengenai tingkat keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility*. Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan menggunakan rancangan *non equivalent pretest posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 21 Pekanbaru sebanyak 120 siswa yang disebar dalam tiga kelas. Sampel penelitian ini yaitu siswa kelas VIII 8 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 28 orang dan siswa kelas VIII 9 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 32 orang. Sampel ditentukan berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas. Instrumen pengumpulan data berupa test keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* siswa kelas VIII SMP untuk konteks materi pesawat sederhana. Analisis data dilakukan secara analisis deskriptif dibantu oleh aplikasi SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen serta penerapan model pembelajaran menggunakan pendekatan *project STEM* efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP pada aspek *flexybility* dalam pembelajaran IPA Fisika secara daring.

**Kata Kunci:** Pembelajaran IPA *Project STEM*, Keterampilan Berpikir Kreatif, Aspek *Flexybility*, Pesawat Sederhana

## PENDAHULUAN

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan program untuk mengukur prestasi bagi anak usia 15 tahun pada bidang kemampuan matematika, sains dan literasi membaca. Penilaian PISA saat ini telah dijadikan sebagai referensi acuan dan evaluasi terhadap kualitas pendidikan suatu negara partisipan dari PISA. Indonesia ikut menjadi partisipan program penilaian PISA ini sebagai usaha dan ikhtiar untuk menerawang sejauh mana program pendidikan dapat membantu anak dalam memiliki kemampuan matematika, sains dan literasi membaca yang sesuai dengan standar masyarakat internasional, juga sebagai pembanding program pendidikan Indonesia dengan negara-negara di dunia yang ikut dalam penilaian tersebut (Hewi dan Saleh, 2020 : 31). Menurut Thomson dalam Prastyo (2020 : 112) TIMSS merupakan studi komparatif internasional yang komprehensif dalam matematika dan sains. Menurut Sari dalam Prastyo (2020 : 112) tujuan TIMSS adalah untuk mengetahui kemampuan pelajar kelas IV dan kelas VIII dalam mata pelajaran matematika dan ilmu pengetahuan alam di beberapa negara peserta. Dengan mengikuti TIMSS setiap 4 tahun, Indonesia berharap dapat memetakan kemampuan pelajar kelas IV dan kelas VIII pada mata pelajaran matematika dan ilmu pengetahuan alam

Indonesia pada tahun 2018 berada di peringkat ke 74 dari 79 negara partisipan PISA pada kategori kemampuan membaca, pada kategori kemampuan matematika Indonesia berada pada peringkat ke 73 dari 79 negara partisipan PISA, sedangkan pada kategori kemampuan sains Indonesia berada di peringkat ke 71 dari 79 negara partisipan PISA Menurut Hadi dan Novaliyosi dalam Wicaksono (2020 : 216) Indonesia berada di posisi bawah jika dibandingkan dengan beberapa negara di Asia. Nilai skor IPA menurut survei dari TIMSS yaitu tahun 2007, 2011, dan 2015 secara berurutan adalah 427, 406, dan 397. Perolehan skor Sains IPA tersebut menempatkan Indonesia pada peringkat 35 dari 49 (2007), peringkat 39 dari 42 negara (2011), dan peringkat 45 dari 48 negara (2015). Hasil survei dari TIMSS tersebut menunjukkan rendahnya prestasi IPA siswa yang ada di Indonesia. Sehingga perlu adanya perbaikan kualitas pembelajaran khususnya IPA di Indonesia.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains merupakan salah satu mata pelajaran yang menduduki peranan penting dalam pendidikan, hal ini dikarenakan sains dapat menjadi bekal bagi peserta didik dalam menghadapi berbagai tantangan di era global. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk memiliki kompetensi yang baik dan melek sains serta teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, berargumentasi secara benar, dapat berkomunikasi serta berkolaborasi (Yuliati, 2017 : 22).

Menurut Sudarma dalam Rusdi dkk (2017 : 73) disamping literasi sains, pendidikan sains seharusnya membekali siswa dengan keterampilan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif dapat diartikan sebagai kemampuan menciptakan sesuatu yang baru, atau kemampuan menempatkan dan mengkombinasikan sejumlah objek secara berbeda yang berasal dari pemikiran

manusia yang bersifat dapat dimengerti, berdaya guna, dan inovatif dengan berbagai macam faktor-faktor yang dapat mempengaruhi. Selama ini upaya mengembangkan keterampilan berpikir kreatif belum menjadi fokus dan perhatian para pendidik sains. Proses sains merujuk pada proses mental ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Dalam merencanakan pemecahan suatu masalah diperlukan keterampilan berpikir kreatif untuk mengorganisasikan informasi atau data-data yang ada serta menentukan strategi tertentu untuk menemukan penyelesaian. Keterampilan berpikir kreatif memuat 4 aspek antara lain *Flexybility* (kefasihan), *Flexybility* (keluwesan), *Originality* (keaslian), dan *Elaboration* (keterincian) Anwar dalam (Mursidik dkk, 2015 : 26-28).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Arini dan Asista mengenai keterampilan berpikir kreatif pada materi cahaya siswa kelas VIII SMP Xaverius, dari hasil observasi kognitif secara keseluruhan yang mencakup empat indikator keterampilan berpikir kreatif di mana siswa mencapai kategori kurang kreatif (Arini dan Asista, 2017 : 36). Dari penelitian tersebut dapat kita lihat bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa masih rendah dan kurang, oleh sebab itu diperlukan cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Pendidikan STEM merupakan strategi pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan berpikir kritis dan kreatif keterampilan untuk menghadapi tantangan abad 21. Dalam pengajaran sains, proyek STEM adalah aplikasi konsep sains yang selalu disesuaikan dengan konteks nyata dalam kehidupan sehari-hari. Integrasi ini membuat STEM menjadi baru disiplin dalam konteks yang menghubungkan pengalaman yang diperoleh di sekolah dengan realitas kehidupan sehari-hari. Penerapan pembelajaran berbasis proyek STEM membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat memotivasi siswa serta membentuk sikap kreatif (Zulirfan dkk, 2020 : 2).

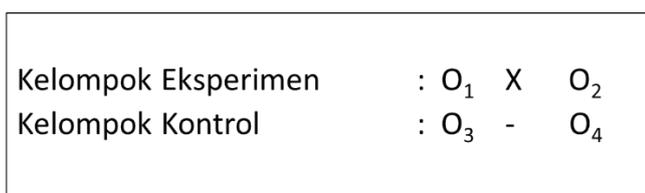
*Corona Virus Disease* 2019 atau kita kenal dengan Covid-19 merupakan sebuah virus yang bisa menginfeksi sistem pernapasan manusia. Keberadaan Covid-19 saat ini menyebabkan sistem pendidikan di Indonesia berubah menjadi model daring, akibatnya menyebabkan aktivitas dan eksperimen dalam pembelajaran IPA terganggu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Zulirfan dkk (2021 : 41) pada masa bencana seperti wabah penyakit Covid-19 yang sedang berlangsung melanda Provinsi Riau, interaksi langsung guru dan siswa dalam pembelajaran di kelas atau di laboratorium sekolah menjadi terbatas. Karena siswa harus tetap belajar, maka pembelajaran sains berbasis daring merupakan satu alternatif. Agar siswa tetap dapat belajar sains melalui proyek STEM secara daring, maka perlu disiapkan media pembelajaran. Media pembelajaran dengan pendekatan STEM berupa kit yang menyediakan alat dan bahan untuk keperluan proyek STEM siswa. Sebagai media pembelajaran, kit proyek STEM ini haruslah memenuhi persyaratan valid dan praktis digunakan siswa dalam mengerjakan proyek STEM mereka. Sementara itu, untuk mengontrol dan mendampingi siswa dalam melaksanakan proyek STEM mereka, aplikasi pembelajaran daring dapat dimanfaatkan.

Pesawat sederhana merupakan salah satu materi IPA yang dipelajari oleh siswa kelas VIII pada semester ganjil untuk siswa SMP/Sederajat. Pesawat sederhana adalah alat sederhana yang memudahkan aktivitas manusia. Peneliti

memilih materi pesawat sederhana ini karena materi yang akan dipelajari sangat erat kaitannya dengan media-media yang terdapat di lingkungan sekitar. Seperti halnya menyangkut pada peralatan yang sering digunakan oleh manusia untuk membantu pekerjaannya agar lebih mudah serta meringankan pekerjaan manusia. Hal tersebut sesuai dengan konsep pesawat sederhana itu sendiri yaitu semua alat yang digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Sehingga memungkinkan untuk dibuat *project* STEM secara sederhana dengan barang- barang yang ada di rumah. Maka dari itu peneliti merencanakan penelitian mengenai Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Aspek Flexybility Siswa SMP Melalui Penerapan *Project* STEM dalam Pembelajaran IPA Fisika Secara Daring pada Materi Pesawat Sederhana.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen, dengan menggunakan rancangan *non equivalent pretest posttest control group design* seperti Gambar 1.



Gambar 1 Rancangan Penelitian (Creswell, 2013)

Sesuai dengan Gambar 1 penelitian ini memerlukan 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan diberikan *pretest* awal (O<sub>1</sub>) untuk melihat gambaran awal tentang keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* siswa, kemudian diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan pendekatan *project* STEM secara daring. Agar siswa dapat membuat 3 *project* STEM di rumah masing-masing maka siswa dalam kelompok eksperimen dibekali dengan Kit dan LKPD *project* STEM pesawat sederhana. Disamping itu juga menggunakan modul dan *Power Point* (PPT). Pembelajaran dilaksanakan melalui LMS (Learning Management System) yang dalam hal ini adalah *google classroom*. Sementara itu, pada kelompok kontrol juga akan diberikan *pretest* (O<sub>3</sub>), kemudian akan diterapkan pembelajaran konvensional guru IPA biasanya secara daring dengan menggunakan *google classroom* sebagai LMS nya. Pada pembelajaran ini menggunakan media yaitu modul dan LKPD. Setelah pembelajaran pesawat sederhana selesai dilaksanakan, maka kedua kelompok diberikan *posttest* yang sama sehingga akan diperoleh skor *posttest* kelompok eksperimen (O<sub>2</sub>) dan kelompok kontrol (O<sub>4</sub>). *Posttest* yang diberikan adalah test keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 21 Pekanbaru dengan populasi dari siswa kelas VIII SMPN 21 Pekanbaru sebanyak 120 siswa yang tersebar dalam tiga kelas. Sampel ditentukan dengan melakukan uji normalitas dan uji

homogenitas pada populasi dengan menggunakan data hasil *pretes* dari populasi. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh dua kelas yang homogen yaitu kelas VIII.8 jumlah siswa sebanyak 28 orang dan siswa kelas VIII.9 dengan jumlah siswa 32 orang. Untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara acak sehingga terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas VIII.9 dan sebagai kelas kontrol adalah kelas VIII.8.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data pretest dan posttest siswa yang diperoleh dari sampel penelitian pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan *project* STEM secara daring. Instrumen yang digunakan adalah test keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VIII SMP untuk konteks materi pesawat sederhana pada aspek *flexybility*. Soal tes berupa bentuk essay sebanyak 8 soal yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* secara daring.

Data penelitian diolah secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran tentang sejauh mana keadaan awal sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran mengenai tingkat keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* siswa SMP Negeri 21 Pekanbaru baik untuk kelompok siswa yang menerapkan pembelajaran pendekatan *project* STEM maupun kelompok yang menerapkan pembelajaran konvensional. Analisis deskriptif yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata, standar deviasi, dan diagram batang. Setelah didapatkan hasil perhitungan skor rata-rata, untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa diperlukan skala kriteria interpretasi. Kriteria interpretasi tingkat berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Interpretasi Tingkat Keterampilan Berpikir Kreatif

Interval	Kategori
$3,3 < \text{Skor} \leq 4$	Sangat kreatif
$2,5 < \text{Skor} \leq 3,2$	Kreatif
$1,7 < \text{Skor} \leq 2,4$	Cukup kreatif
$0,9 < \text{Skor} \leq 1,6$	Kurang kreatif
$0 < \text{Skor} \leq 0,8$	Tidak kreatif

(Adaptasi Almuharomah, 2018: 498)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data deskriptif pada penelitian untuk mendapatkan gambaran tentang sejauh mana keadaan awal sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran mengenai tingkat keterampilan berpikir kreatif SMP Negeri 21 Pekanbaru baik untuk kelompok siswa yang menerapkan pembelajaran pendekatan *project* STEM maupun kelompok yang menerapkan pembelajaran konvensional.

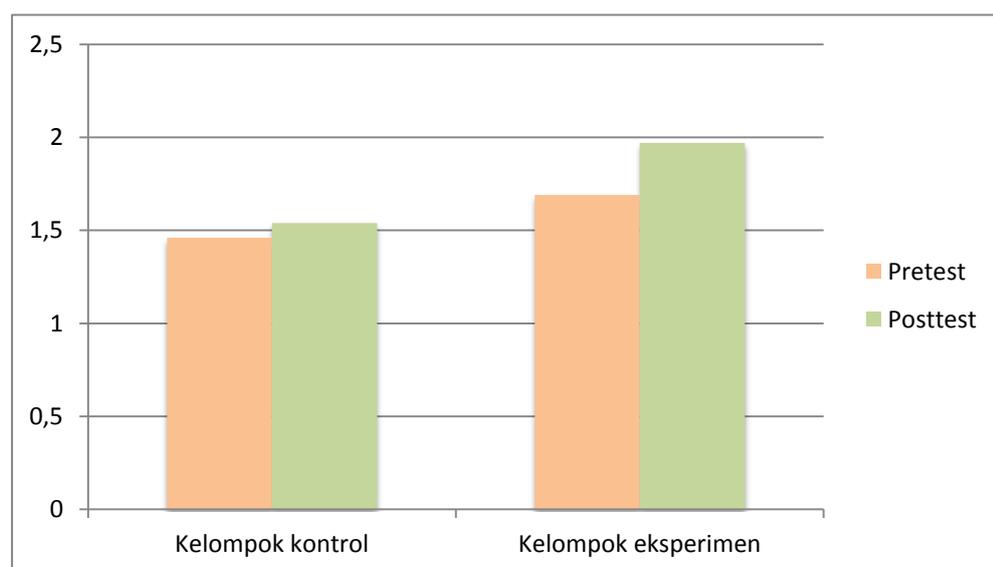
Tabel 2 berikut merupakan data *pretest* dan *posttest* yang mendeskripsikan tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa pada aspek *flexybility* materi pesawat

sederhana yang didapat dari analisis dengan jumlah sampel = 32 untuk kelompok eksperimen dan sampel = 28 untuk kelompok kontrol.

Tabel 2 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen pada Aspek *Flexybility*

Kategori	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kelompok kontrol	Kelompok eksperimen	Kelompok kontrol	Kelompok eksperimen
Rata-rata	1,46	1,69	1,54	1,97
Standar deviasi (Sd)	0,56	0,56	0,79	0,58
Kategori	Kurang kreatif	Kurang kreatif	Kurang kreatif	Cukup kreatif

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa skor rata-rata *pretest* keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* untuk kelompok kontrol adalah sebesar 1,46 dengan kategori kurang kreatif sedangkan skor kelompok eksperimen adalah sebesar 1,69 dengan kategori kurang kreatif. Perbedaan antara skor antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen lumayan terdapat perbedaan namun tidak terlalu signifikan ini berarti, siswa dari kedua kelompok tersebut memiliki rata-rata keterampilan berpikir yang hampir sama dalam keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* materi pesawat sederhana. Sementara untuk skor rata-rata *posttest* keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* untuk kelompok kontrol adalah sebesar 1,54 dengan kategori kurang kreatif sedangkan skor kelompok eksperimen adalah sebesar 1,97 dengan kategori cukup kreatif. Keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* untuk masing-masing skor *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada Gambar 2.



## Gambar 2 Skor Rata-rata Keterampilan Berpikir Kreatif pada Aspek *Flexybility*

Berdasarkan Gambar 2 dapat kita lihat pada hasil posttest kelompok eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dimana selisih perbedaan skor posttest yang diperoleh sebesar 0,28. Ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan project STEM memberikan pengaruh positif kepada kelompok eksperimen yang menyebabkan tingkat keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* meningkat. Ini berarti bahwa siswa dapat berpikir kreatif pada aspek *flexibility* dimana siswa mampu memecahkan masalah dengan beragam cara penyelesaian yang berbeda. Hasil yang didapatkan bersesuaian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismayani (2016 : 271) di mana tingkat kreativitas siswa SMK yang dipengaruhi penerapan *STEM project based learning*, hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran STEM PjBL meningkat sangat signifikan dibanding sebelum mengikuti pembelajaran dengan STEM PjBL. Hal ini bersesuaian juga dengan penelitian (Zulirfan dkk, 2020 : 2) dimana penerapan pembelajaran berbasis proyek STEM membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat memotivasi siswa serta membentuk sikap kreatif. Kristiani (2017 : 274) dalam penelitiannya diperoleh kesimpulan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan berpengaruh terhadap sikap kreatif siswa. Kreativitas siswa dilihat dari aspek berpikir kreatif sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran *STEM project-based learning* mengalami perbedaan signifikan, dan peningkatan kemampuannya berada pada taraf besar.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh terdapat perbedaan tingkat keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, dimana tingkat keterampilan berpikir kreatif kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran menggunakan pendekatan *project STEM* berada pada kategori cukup kreatif dibandingkan dengan kelompok kontrol yang masih kurang kreatif. Maka penerapan model pembelajaran menggunakan pendekatan *project STEM* efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada aspek *flexybility* siswa SMP dalam pembelajaran IPA secara daring.

### **Rekomendasi**

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti mengajukan rekomendasi diantaranya kepada guru IPA untuk menjadikan pembelajaran STEM menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar tentang keterampilan berpikir kreatif siswa. Disamping itu sekolah juga berperan penting untuk melaksanakan evaluasi keterampilan berpikir kreatif siswa guna mendapatkan masukan-masukan agar keterampilan berpikir kreatif siswa menjadi baik dan memiliki kemajuan serta merekomendasi masing-masing guru untuk mencoba STEM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almuharomah, Farida Amrul, Tantri Mayasari dan Erawan Kurniadi. 2019. Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “Beduk” untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 7, no. 1:2
- Arini, Wahyu dan Asista Asmila. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Cahaya Siswa Kelas VIII SMP Xaverius Kota Lubuklinggau. *Science and Physics Education Journal*. Vol. 1 (1) : 23-38.
- Creswell, Tian. 2013. *Research Design pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Hewi, La. Muh Shaleh. 2020. Refleksi Hasil PISA (*The Programme For International Student Assessment*) : Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*. Vol. 4 (1): 30-41.
- Ismayani, Ani. 2016. Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Jurnal of Mathematics and Education*. Vol. 3 (4) : 264-272.
- Kristiani, Kornelia Devi, Tantri Mayasari dan Erawan Kurniadi. 2017. "Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif". Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017. 15 Juli 2017.
- Mursidik, Elly's Mersina, Nur Samsiyah dan Hendra Erik Rudyanto. 2015. Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar. *Journal Pedagogia*. Vol. 4 (1) : 23-33.
- Prastyo, Hendri. 2020. Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS. *Jurnal Pedagogik*. Vol. 3 (2) : 111-117.
- Rusdi, Azimar, Herbert Sipahatur dan Syarifuddin. 2017. Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Terhadap Sains dengan Literasi Sains pada Siswa Kelas XI IPA MAN. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 7 (1) : 72-80.

- Wicaksono, Anggit Grahito, Jumanto, Oka Irmade. Pengembangan Media Komik Komsa Materi Rangka pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*. Vol. 10 (2) : 215-226.
- Yuliati, Yuyu. 2017. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*. Vol. 3 (2) : 21-28.
- Z. Zulirfan, Y. Yennita, M. Rahmad. 2020. "STEM at Home : Provide Scientific Activities for Students during the Covid -19 Pandemic". *Journal of Physics : Conference Series*. Article.
- Z. Zulirfan, Y. Yennita, M. Rahmad. Dan Agus Permana 2021. Desain dan Konstruksi Prototype KIT Proyek STEM Sebagai Media Pembelajaran IPA SMP Secara Daring pada Topik Aplikasi Listrik Dinamis. *Journal of Natural Science and Integration*. Vol. 4 (1) : 40-49