

Pengaruh Model Pembelajaran STEM-PJBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di Era Pandemi pada Materi Hidrosfer

Cici Meisi Karlina¹, Endang Susilowati^{2*}, Isma Aziz Fakhruddin²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²Dosen Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: endang_s70@staff.uns.ac.id

Dikirim: 13-03-2023; Direvisi: 05-04-2023; Diterima: 07-04-2023

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di era pandemi pada materi hidrosfer. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *quasi experiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi yang digunakan siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri pada tahun pelajaran 2021/ 2022. Sampel yang digunakan yaitu kelas VII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian menggunakan *pretest* dan *posttest* uraian tentang hidrosfer. Teknik analisis data menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis menggunakan uji-t. Hasil penelitian menggunakan uji-t dengan bantuan *software* SPSS 23 didapatkan hasil nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $15,224 > 2,045$ dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Kemampuan berpikir kreatif siswa yang sering muncul sebelum diberikan perlakuan berada pada aspek *flexibility* (keluwesan) sebesar 57% dan setelah perlakuan berada pada aspek *originality* (berpikir rasional) sebesar 73%. Simpulan yang didapatkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di era pandemi pada materi hidrosfer.

Kata Kunci: STEM-PJBL; Kemampuan Berpikir Kreatif; Pandemi; Hidrosfer

Abstract: The aims of this study to determine the effect of using the STEM-PJBL learning model on the creative thinking skills of SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri students in the pandemic era on the hydrosphere material. This research is a quasi-experimental quantitative research with *Nonequivalent Control Group Design*. The population in this study is 7th grade students at SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri in the academic year 2021/2022. The samples in this study were an VII E as experimental class and VII C as control class. The research instrument used a pretest and posttest of essay questions about the hydrosphere. The data analysis technique used prerequisite test and hypothesis test using t-test. The results of the study using the t-test using SPSS 23 software obtained the results of $t_{count} > t_{table}$ of $15.224 > 2.045$ and a significance value of $0.000 < 0.05$ so that H_0 was rejected. Students' creative thinking skills that often appear before being treated are in the flexibility aspect by 57% and after the treatment is in the originality aspect by 73%. The conclusion is an effect of using the STEM-PJBL learning model on the creative thinking skills of SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri students in the pandemic era on the hydrosphere material.

Keywords: STEM-PJBL; Creative Thinking Ability; Pandemic; Hydrosphere

PENDAHULUAN

Pembelajaran di Abad 21 haruslah dapat berorientasi selain pada pengetahuan juga pada keterampilan peserta didik (Wijaya, Sudjimat, & Nyoto, 2016; Zakiah, Fatimah, & Sunaryo, 2020). Untuk menghadapi tantangan tersebut maka siswa harus menguasai beberapa keterampilan di Abad ke-21 atau disebut dengan 4th Century Skills (4C's) yang terdiri dari: kemampuan berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan komunikasi, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kolaborasi (Nastiti & Rizqi, 2020; Zubaidah, 2016). Kemampuan berpikir kreatif harus dikuasai oleh siswa di abad ke 21 (Nastiti & Rizqi, 2020; Zubaidah, 2016). Kemampuan berpikir kreatif adalah suatu kemampuan untuk mengamati suatu masalah atau situasi dari perspektif baru dan solusi yang tidak biasa (Gafour, 2021). Melalui penguasaan keterampilan berpikir kreatif maka diharapkan siswa dapat menghadapi berbagai tantangan dunia nyata di kemudian hari yang sesuai dengan tujuan pendidikan di Indonesia.

Saat ini dunia sedang mengalami Pandemi Covid-19 yang berpengaruh terhadap keberlangsungan berbagai sektor seperti di bidang pendidikan. Sejak Covid-19 ditetapkan sebagai pandemic, pemerintah mencanankan untuk menutup sementara sekolah dan melaksanakan pembelajaran dari rumah atau pembelajaran daring (Mansyur, 2020). Pembelajaran saat pandemi Covid 19 lebih berpusat pada guru yang mana guru memberikan materi dan jarang melatih kemandirian siswa dan mengasah kreatifitas siswa. Berdasarkan penelitian (Baety & Munandar, 2021; Syarifuddin dkk, 2021) pembelajaran daring atau Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) kurang efektif. Ketidakefektifan PJJ dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu ekonomi, kesehatan, sosial, dan kepribadian peserta didik (Baety & Munandar, 2021). Oleh karena PJJ tidak efektif maka perlu diadakannya kembali kegiatan Pembelajaran Tatap Muka (PTM) (Handyanto & Hidayat, 2021). Akan tetapi, karena masih pandemi Covid-19 maka pemerintah menerapkan Pembelajaran Tatap Muka secara terbatas (PTM-Terbatas) (Handyanto & Hidayat, 2021).

Penerapan pembelajaran yang dapat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif di masa pandemi adalah pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*). STEM sebagai pendekatan dapat dilaksanakan menggunakan berbagai model pembelajaran inovatif seperti *problem-based learning* (PBL), inkuiri, dan *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran inovatif yang dapat dikolaborasikan dengan STEM adalah model pembelajaran PjBL. Hal tersebut dikarenakan sintak dalam PjBL selaras dengan STEM. Sintak pembelajaran PjBL termasuk dalam *engineering process* yang mana hal tersebut merupakan bagian dari pendekatan STEM sehingga keduanya saling mendukung untuk ketercapaian berpikir kreatif siswa. Pembelajaran STEM-PJBL dapat mendukung kreativitas siswa karena pada pembelajaran tersebut siswa dituntut untuk membuat suatu produk yang membutuhkan kreatifitas dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Lima tahap STEM-PJBL, yaitu pertama *reflection*, kemudian *research*, dilanjutkan *discovery*, *application*, dan terakhir *communication* (Laboy-Rush, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Triastuti, 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan terhadap konsep dan juga kreativitas siswa.

Pembelajaran STEM-PJBL yang dilakukan haruslah dapat menjawab berbagai tantangan di abad ke 21 seperti penanganan perubahan iklim yang sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (TPB) (Kementrian Perencanaan Pembangunan

Nasional, 2017; Patiung, 2019). Curah hujan yang tinggi akibat perubahan iklim yang dapat menyebabkan terjadinya banjir khususnya di daerah padat penduduk. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan banjir akibat dari perubahan iklim yang terjadi di Indonesia. Penanganan banjir sebagai dampak dari perubahan iklim dipelajari pada pembelajaran IPA tingkat SMP/MTs Kelas VII pada materi lapisan bumi khususnya materi hidrosfer Kompetensi Dasar (KD) 3.10 dan KD 4.10. Melalui permasalahan banjir yang sering terjadi di kota-kota dengan jumlah penduduk yang padat dan tidak menutup kemungkinan terjadi pula di perdesaan, diharapkan siswa dapat mencari upaya pengurangan risiko dan dampak dari bencana tersebut (Pramitha, Utomo, & Miladan, 2020). Kreativitas siswa diperlukan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan banjir khususnya upaya pengurangan risiko dan dampak bencana banjir tersebut. Sehingga diharapkan dengan adanya pembelajaran mengenai materi hidrosfer khususnya banjir menggunakan model STEM-PJBL dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri merupakan sekolah negeri di Wonogiri yang telah menerapkan kebijakan PTM-Terbatas. Salah satu kendala pembelajaran STEM-PJBL saat PTM-Terbatas adalah waktu pembelajaran yang terbatas akibat dari pemberlakuan *shif* sebagai upaya untuk menekan penyebaran Covid-19 (Satriani, 2022). Sedangkan pembelajaran STEM-PJBL membutuhkan waktu pembelajaran yang lebih lama daripada pembelajaran konvensional (Sumarni, Wijayati, & Supanti, 2019). Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut maka perlu adanya penyesuaian pembelajaran STEM-PJBL yang dilaksanakan saat PTM-Terbatas sehingga tetap dapat mencapai tujuan pembelajaran sebagaimana mestinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan model pembelajaran STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di era pandemi pada materi hidrosfer.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri kelas VII Tahun Pelajaran 2021/2022. Metode yang digunakan penelitian kuantitatif *quasi experiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran STEM-PJBL dan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan Saintifik. Kedua kelompok masing-masing diberikan *pretest* sebelum diberikan perlakuan dan juga diberikan *posttest* setelah perlakuan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian Menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri pada tahun pelajaran 2021/ 2022, yang berjumlah 7 Kelas dengan jumlah siswa 210 orang. Sampel pada penelitian ini yaitu Kelas VII C sebagai kelas kontrol dan kelas VII E sebagai kelas eksperimen. Teknik *cluster*

random sampling dipilih sebagai teknik sampling pada penelitian ini. Teknik pengumpulan berupa tes uraian tertulis *pretest* dan *posttest* mengenai materi hidrosfer menggunakan model pembelajaran STEM-PJBL berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency* (lancar), *flexibility* (berpikir luwes), dan *originality* (berpikir rasional). Instrumen tes yang digunakan berdasarkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kreatif yang dikembangkan oleh (Fauziah, Rizkiyah, Miarsyah, & Ristanto, 2021) menggunakan TTCT-verbal yang disesuaikan dengan kurikulum pendidikan di Indonesia. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas) dan uji hipotesis menggunakan uji-t. Keseluruhan proses uji menggunakan *Software SPSS 23*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diperoleh data kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum diberi perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek. Deskripsi data kreativitas siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	20	70	45.67	12.229
Posttest Eksperimen	30	50	95	77.83	12.504
Pretest Kontrol	30	0	60	32.17	13.306
Posttest Kontrol	30	30	90	53.50	15.152
Valid N (listwise)	30				

Pada Tabel 2. menunjukkan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa secara keseluruhan. Pada pretest dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 45,67 dan kelas kontrol sebesar 32,17. Pada posttest nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 77,83 dan kelas kontrol sebesar 53,50. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa kemampuan awal siswa hampir sama jika dibandingkan dengan kemampuan akhir siswa setelah menerima perlakuan yang memiliki perbedaan yang cukup besar.

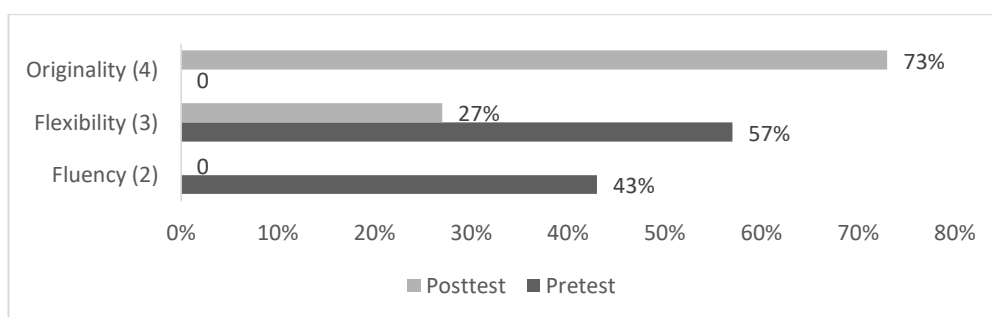
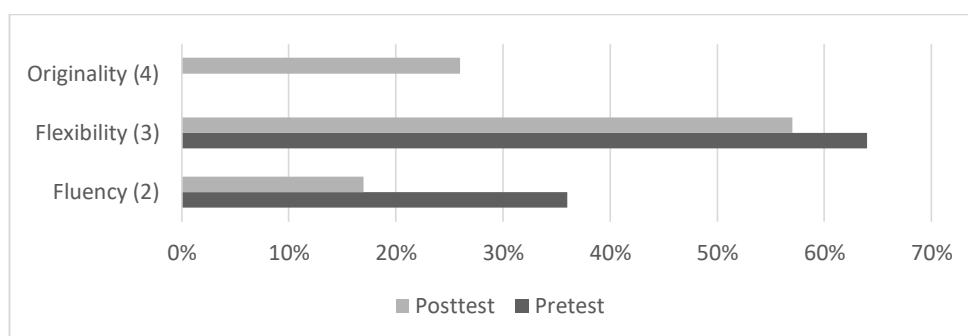
Pada penelitian ini dilakukan uji persyaratan dan didapatkan hasil data tersebar normal dan homogen. Setelah dilakukan uji persyaratan dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis menggunakan Uji t-Tes dan didapatkan hasil bahwa t_{hitung} pada kelas eksperimen bernilai 15,224 yang berarti nilainya lebih besar dari t_{tabel} ($df = 29$) yaitu 2,045. Sedangkan nilai t_{hitung} pada kelas kontrol 6,357 lebih besar dari t_{tabel} ($df = 29$) yaitu 2,045. Selain itu dari hasil uji t-tes menggunakan *paired samples test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki signifikansi (2-tailed) 0,000 yang mana nilai tersebut lebih kecil dari α (0,05). Berdasarkan hasil uji yang didapatkan dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan membandingkan sig (2-tailed) dengan α (0,05) dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak seperti yang telah disajikan pada Tabel 3. Sehingga diketahui bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di era pandemi pada materi hidrosfer.



Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Sig (2-tailed)	α	Interpretasi	Ket
Eksperimen	15,224	2,045	0,000	0,05	$t_{hitung} > t_{tabel}$	H_0 ditolak
					Sig (2-tailed) < 0,05	
Kontrol	6,357	2,045	0,000	0,05	$t_{hitung} > t_{tabel}$	H_0 ditolak
					Sig (2-tailed) < 0,05	

Kemampuan berpikir kreatif siswa di SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri khususnya pada materi hidrosfer dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Penentuan aspek kemampuan berpikir kreatif siswa didasarkan pada skor maksimum yang diperoleh oleh siswa. Setiap siswa menjawab 5 soal yang diberikan skor sesuai dengan penyekoran yang telah ditentukan dalam instrumen tes. Skor yang diperoleh siswa untuk setiap soal didasarkan pada aspek kemampuan berpikir kreatif kemudian dicari skor maksimum penentuan aspek kemampuan berpikir kreatif yang sering muncul.

**Gambar 1.** Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sesudah dan Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen**Gambar 2.** Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sesudah dan Sebelum Perlakuan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 1. aspek tertinggi siswa sebelum di berikan perlakuan di kelas eksperimen adalah *flexibility* sebesar 57%. Hal tersebut berarti siswa mampu menghasilkan berbagai ide, merubah pendekatan dan juga penggunaan berbagai strategi (Fauziah et al., 2021; Torrance, 2018). Aspek *originality* merupakan aspek tertinggi di kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan sebesar 73%. Hal tersebut berarti siswa mampu menghasilkan suatu ide yang tidak biasa, unik, dan berbeda dari yang lain (Fauziah et al., 2021; Torrance, 2018). Berdasarkan Gambar 2. aspek tertinggi siswa sebelum dan sesudah di berikan perlakuan pada kelas kontrol adalah *flexibility*. Hal tersebut berarti siswa mampu menghasilkan berbagai ide, merubah

pendekatan dan juga penggunaan berbagai strategi (Fauziah et al., 2021; Torrance, 2018).

Aspek kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami perubahan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Perubahannya antara lain terjadi penurunan pada aspek *fluency* dan *flexibility* serta terjadi peningkatan pada aspek *originality* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2. Penurunan dan kenaikan tersebut disebabkan karena penggunaan STEM-PJBL dan PjBL dengan pendekatan saintifik dapat merangsang kemampuan berpikir kreatif siswa khususnya di aspek *fluency*, *flexibility* dan *originality*. Akan tetapi perubahan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih signifikan daripada kelas kontrol yang dapat dilihat dari presentase aspek tertinggi yang dicapai siswa. Perubahan aspek-aspek tersebut sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menunjukkan adanya pengaruh penggunaan model STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi hidrosfer di era pandemi.

Pembelajaran STEM-PJBL yang telah diterapkan dilakukan dengan menggunakan sintak PjBL dengan memuat komponen STEM yang ditampilkan dalam Tabel 4. Pembelajaran STEM-PJBL yang telah dilakukan dibagi menjadi 3 kali pertemuan. Sebelum memasuki pembelajaran inti maka siswa terlebih dahulu diberikan soal pretest untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum diberikan perlakuan. Pada pertemuan pertama siswa dikenalkan dengan permasalahan tentang bencana yang berkaitan dengan hidrosfer (*reflection*) kemudian diarahkan pada pengerjaan proyek dengan mencari berbagai informasi yang dibutuhkan sebagai awalan (*research*) dan dilanjutkan dengan membuat jadwal pengerjaan proyek. Pada pertemuan kedua peserta didik membuat rancangan produk prototipe alarm banjir sederhana kemudian mulai membuat alarm banjir seperti yang sudah di rencanakan sebelumnya (*discovery*). Pada pertemuan ketiga peserta didik menguji produk yang telah dibuat untuk kemudian diambil langkah selanjutnya yaitu apakah harus diperbaiki atau dapat langsung dipresentasikan (*application*), selanjutnya siswa mempresentasikan karyanya secara berkelompok (*communication*). Setelah diberikan perlakuan mengerjakan *posttest* melihat kemampuan berpikir kreatif siswa.

Pembelajaran STEM-PJBL pada penelitian ini dilakukan di era pandemi yang mana di daerah Wonogiri termasuk dalam zona hijau yang sudah diperbolehkan untuk menerapkan pembelajaran secara tatap muka (Kemendikbud, Kemenag, Kemenkes, & Kemendagri, 2021). Salah satu upaya pembelajaran PTM-Terbatas yaitu diawali dengan penyambutan siswa dengan membiasakan cuci tangan sebelum memasuki kelas, penggunaan masker, penempatan bangku yang berjarak 1 meter, dan tentunya pengurangan jam belajar siswa saat berada di lingkungan sekolah menjadi 30 menit per jam pelajaran. Hal tersebut tentunya dapat mempengaruhi kegiatan belajar mengajar salah satunya materi dan tujuan pembelajaran yang seharusnya dapat disampaikan dan dicapai dalam waktu 45 menit per jam pelajaran menjadi berkurang dan hanya dapat dilaksanakan selama 30 menit. Pembelajaran STEM-PJBL yang seharusnya membutuhkan waktu lebih lama daripada model pembelajaran yang lainnya juga harus disesuaikan saat PTM-Terbatas. Penyesuaian yang dilakukan berupa penyederhanaan kegiatan pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pembelajaran IPA yang seharusnya khususnya pada materi hidrosfer bagian banjir.

Tabel 4. Komponen STEM dalam Penelitian

Komponen STEM	Pembelajaran STEM-PJBL yang Diterapkan
<i>Science</i>	Materi hidrosfer yang termasuk dalam IPA khususnya pada sub materi banjir yang berkaitan erat dengan IPA
<i>Technology</i>	Teknologi alarm banjir sederhana sebagai upaya mengatasi bencana banjir di Indonesia
<i>Engineering process</i>	Merancang dan merekayasa alarm banjir sederhana yang efektif untuk mengatasi bencana banjir
<i>Mathematic</i>	Perhitungan dalam mendesain alat alarm banjir sederhana sehingga dapat digunakan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan model STEM-PJBL yang telah diterapkan menunjukkan bahwa model tersebut dapat digunakan oleh guru untuk melihat kemampuan berpikir kreatif siswa. Pemilihan model pembelajaran dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa khususnya pembelajaran berbasis proyek (Isabekov & Sadyrova, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh (Sumarni et al., 2019) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM dapat berpengaruh terhadap kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa pada kategori baik pada aspek *flexibility*.

KESIMPULAN

Simpulan penelitian ini terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran STEM-PJBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di era pandemi pada materi hidrosfer. Hal ini dibuktikan melalui hasil analisis data dengan melakukan uji t menggunakan software SPSS 23 didapatkan hasil nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $15,224 > 2,045$ dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Kemampuan berpikir kreatif siswa yang sering muncul sebelum diberikan perlakuan berada pada aspek *flexibility* sebesar 57% dan setelah perlakuan berada pada aspek *originality* sebesar 73%. Hal tersebut menunjukkan adanya perubahan aspek yang dicapai siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baety, D. N., & Munandar, D. R. (2021). Analisis Efektifitas Pembelajaran Daring Dalam Menghadapi Wabah Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 880–989. Retrieved from <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/476>
- Fauziah, L., Rizkiyah, F., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2021). Pengembangan TTCT-V (Torrance Test Of Creative Thinking Verbal) Berbasis Lingkungan Untuk Tingkat SMA. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 1–11.
- Gafour, W. (2021). *Creative Thinking skills – A Review article*. (February).
- Handyanto, S., & Hidayat, A. (2021). Problematika Kebijakan Pembelajaran Bauran di Masa Pandemi Covid-19 dalam Memenuhi Hak atas Pendidikan. *Seminar Nasional Hukum Universitas Negeri Semarang*, 7(1), 107–126. Retrieved from <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snh/article/view/714>
- Isabekov, A., & Sadyrova, G. (2018). Project-Based Learning to Develop Creative Abilities in Students. *Technical and Vocational Education and Training*, 28,



- 43–49. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73093-6_4
- Kemendikbud, Kemenag, Kemenkes, & Kemendagri. *Keputusan Bersama Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Menteri Agama, Menteri Kesehatan, dan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Tentang Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Di Masa Pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*. , Pub. L. No. Nomor 03/ KB/ 2021, Nomor 384 Tahun 2021, Nomor HK. 01.08/ Menkes/ 4242/ 2021, Nomor 440-717 Tahun 2021 (2021).
- Kementrian Perencanaan Pembangunan Nasional. (2017). *Metadata Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) – Pilar Pembangunan Ekonomi*.
- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. Retrieved from www.learning.com
- Mansyur, A. R. (2020). Dampak COVID-19 Terhadap Dinamika Pembelajaran Di Indonesia. *Education and Learning Journal*, 1(2), 113. <https://doi.org/10.33096/eljour.v1i2.55>
- Nastiti, F. E., & Rizqi, A. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi Era Society 5.0. *Edcometch*, 5(1), 61–66.
- Ningrum, R., Rahman, T., & Riandi, R. (2021). Penerapan STEM FROM HOME dengan Model PjBL untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 299–307. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.299-307>
- Patiung, M. (2019). Analisis Permasalahan, Isu Strategis dan Kebijakan Pembangunan SDGs Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 19(1), 33–52. <https://doi.org/10.30742/jisa.v19i1.686>
- Pramitha, A. A. S., Utomo, R. P., & Miladan, N. (2020). Efektivitas infrastruktur perkotaan dalam penanganan risiko banjir di Kota Surakarta. *Region : Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.20961/region.v15i1.23258>
- Satriani. (2022). Pengaruh Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas Berbasis Kontekstual pada Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(April), 232–239. <https://doi.org/https://doi.org/10.37478/jpm.v3i2.1746>
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18–30. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Suripin, & Kurniani, D. (2016). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Hidrograf Banjir di Kanal Banjir Timur Kota Semarang. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 119. <https://doi.org/10.14710/mkts.v22i2.12881>
- Syarifuddin, S., Basri, H., Ilham, M., & Fauziah, A. F. (2021). Efektifitas Pembelajaran Daring Mahasiswa Pendidikan Matematika ditengah Pandemi Covid-19. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(1), 1-8.
- Torrance, E. P. (2018). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms—Technical Manual*.
- Triastuti, E. (2020). Model Pembelajaran Stem Pjbl Pada Pembuatan Ice Cream Learning Model of Pjbl Stem in Making Ice Cream Train. *Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(2), 67–74.
- Wicaksono, A. G. (2020). Penyelenggaraan Pembelajaran Ipa Berbasis Pendekatan



- Stem Dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan. *Jurnal Pendidikan*, 1, 263–278. Retrieved from <http://repository.unikama.ac.id/840/32/263-278> Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global .pdf. diakses pada; hari/tgl; sabtu, 3 November 2018. jam; 00:26, wib.
- Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, Y. (2020). *Implementasi project-based learning untuk mengeksplorasi kreativitas dan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa*. 5(September), 285–293.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17.

