



Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Calon Guru Fisika melalui Model *Project Based E-Learning*

Irma Rahmawati

Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
irma@uin-antasari.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika dan pelaksanaan model *project-based e-learning*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Data diperoleh melalui observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek menggunakan *e-learning Moodle* dan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika selama mengikuti pembelajaran. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran dan lembar penilaian keterampilan berpikir kreatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 14 calon guru fisika yang menempuh mata kuliah multimedia pembelajaran fisika pada semester genap 2020/2021 di Tadris Fisika Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin. Teknik analisis data menggunakan deskripsi kualitatif terhadap pelaksanaan pembelajaran dan deskripsi kuantitatif terhadap keterampilan berpikir kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mata kuliah multimedia pembelajaran fisika telah dilaksanakan secara daring berbantuan *e-learning Moodle* dan menerapkan model *project-based learning* dengan tahapan 1) penentuan pertanyaan mendasar, 2) merancang proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memantau kemajuan proyek, 5) penilaian hasil, 6) evaluasi pengalaman. Persentase pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika termasuk dalam kategori sangat baik yaitu merinci/ *elaboration* (91%), sedangkan indikator lainnya termasuk dalam kategori baik, berpikir lancar/*fluency* (83%), keluwesan/ *flexibility* (83%), keaslian/ *originality* (80%). Dengan demikian *project-based learning* yang dilaksanakan secara daring dengan bantuan *e-learning Moodle* dapat diimplementasikan dalam perkuliahan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika.

Kata Kunci: *E-Learning*; Keterampilan Berpikir Kreatif; *Project Based Learning*

Abstract

This study aims to describe the creative thinking skills of physics teacher candidates and the implementation of a project-based e-learning model. This research uses a descriptive method. Data were obtained through observation of the implementation of project-based e-learning using Moodle and the creative thinking skills of physics teacher candidates during the lesson. The subjects of this study consisted of 14 physics teacher candidates who took multimedia courses in 2020/2021 at Tadris Fisika, Antasari State Islamic University, Banjarmasin. The results show that the multimedia course had been conducted with Moodle e-learning and applied a project-based learning model. The learning steps are 1) start with the essential question, 2) design project, 3) create a schedules, 4) monitor the progress of project, 5) assess the outcome, 6) evaluate the experience. The percentage of achievement indicators of creative thinking skills for physics teacher candidates is



included in the very good category, namely elaboration (91%), while other indicators are included in the good category, fluently (83%), flexibility (83%), originality (80%). Thus, project-based learning with Moodle e-learning can be applied in lectures to develop the creative thinking skills of physics teacher candidates.

Keywords: *E-Learning; Creative Thinking Skills; Project Based Learning*

Received : 16 Oktober 2021

Accepted : 22 Mei 2022

Published : 1 Juni 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.4158>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Rahmawati, I. (2022). Mengembangkan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika melalui model *project based e-learning*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 6(2), 283-291.

PENDAHULUAN

Pada abad 21, berpikir kreatif merupakan suatu keterampilan yang sangat diperlukan. Berpikir kreatif penting dikembangkan untuk menghadapi perubahan zaman yang begitu cepat sehingga individu dapat bertahan di tengah persaingan (Abidin et al., 2018). Berpikir kreatif juga perlu dikembangkan dalam pembelajaran agar peserta didik terbiasa menyelesaikan permasalahan (Mahanal & Zubaidah, 2017) dan berani mengambil keputusan. Menurut Piawa (2010) berpikir kreatif merupakan aktivitas berpikir yang menghasilkan ide-ide baru. Indikator keterampilan berpikir kreatif adalah berpikir lancar (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan merinci (*elaboration*) (Munandar, 2009). Berpikir lancar berkaitan dengan kemampuan memberikan banyak ide, pertanyaan, maupun jawaban. Keluwesan merupakan kemampuan menyampaikan ide dari sudut pandang yang berbeda dengan pemikiran lain. Keaslian berkaitan dengan kemampuan membuat kombinasi yang unik, baru, dan berbeda dengan orang lain. Merinci adalah kemampuan untuk menguraikan objek secara detail. Indikator keterampilan keluwesan, keaslian, dan

merinci dapat diases melalui penilaian produk siswa (Treffinger et al., 2002).

Project based learning merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Almuharomah et al., 2019; Astriani, 2020; Khoiri et al., 2017; Rahmazatullaili et al., 2017). Melalui tugas proyek, peserta didik merasa terlibat langsung dalam pembelajaran (Haryanti & Saputra, 2019), menyusun aktivitas secara mandiri dan bertanggung jawab menyelesaikan proyeknya (Wurdinger & Qureshi, 2015). Menurut *The George Lucas Educational Foundation* (2007) *project based learning* dilaksanakan melalui enam tahap, yaitu 1) penentuan pertanyaan dasar, 2) merancang proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memantau kemajuan proyek, 5) penilaian hasil, 6) evaluasi pengalaman. Banyak peneliti telah menggunakan model *project based learning* dalam pembelajarannya (Abdurrozak & Jayadinata, 2016; Afriana et al., 2016; Anita, 2017; Khoiri et al., 2017; Utari, 2019). Namun masih sedikit yang menggunakan model *project based learning* berbantuan *e-learning* (Arizona et al., 2020; Zarah et al., 2021) dan mengases keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Sudianto et al., 2019). Kondisi ini bertepatan dengan

pandemi Covid-19 dimana pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara tatap muka. Sehingga *project-based learning* terlaksana dengan bantuan *e-learning Moodle*. *Moodle* memberikan berbagai fitur pembelajaran antara lain membuat modul pembelajaran, melakukan tes *online*, diskusi, dan memberikan umpan balik sehingga *Moodle* memberikan efek positif dalam pembelajaran daring (Wicaksana, 2020). Fokus penelitian ini untuk mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek menggunakan *e-learning Moodle* dan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika selama mengikuti pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Deskriptif kualitatif digunakan untuk memaparkan pelaksanaan *Project Based E-learning*. Deskriptif kuantitatif digunakan untuk mendeskripsikan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika. Subjek penelitian terdiri dari 14 calon guru fisika yang mengikuti mata kuliah multimedia pembelajaran fisika pada semester genap 2020/2021 di Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin.

Teknik pengumpulan data pelaksanaan *Project Based E-learning* menggunakan observasi pembelajaran, sedangkan data keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika melalui observasi aktivitas dan hasil proyek calon guru fisika menggunakan instrumen penilaian keterampilan berpikir kreatif. Instrumen ini terdiri dari 17 butir yang mencakup indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Instrumen penilaian keterampilan berpikir kreatif telah dilakukan uji validitas isi oleh 2 dosen dan dinyatakan valid dengan rata-rata skor 3,75 dari skala 0-4. Selanjutnya, pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif dinyatakan dalam bentuk

persentase dan dikategorisasi (Purwanto, 2012), seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori keterampilan berpikir kreatif

Persentase Ketercapaian (%)	Kategori
86-100	Sangat Baik
76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Kurang
≤ 54	Kurang Sekali

Diadaptasi dari Purwanto (2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan *Project Based E-learning*

Pembelajaran berbasis proyek dilaksanakan dengan menggunakan bantuan *e-learning Moodle*. Hal ini dilakukan karena bertepatan dengan kondisi pandemi Covid-19 yang mewajibkan pembelajaran dilaksanakan secara daring. Proyek yang ditugaskan kepada calon guru fisika adalah membuat video pembelajaran yang merupakan salah satu capaian pembelajaran mata kuliah Multimedia Pembelajaran Fisika. *Project based e-learning* dilaksanakan selama 8 minggu dalam enam tahap menurut *The George Lucas Educational* (2007) yaitu 1) penentuan pertanyaan dasar, 2) merancang proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memantau kemajuan proyek, 5) penilaian hasil, dan 6) evaluasi pengalaman.

Tahap pertama, penentuan pertanyaan mendasar. Pada tahap ini calon guru fisika diberikan pertanyaan terbuka yang mendorong untuk melakukan aktivitas. Pertanyaan yang diberikan pada tahap ini adalah “Bagaimana membuat video pembelajaran menarik yang dapat digunakan sebagai media belajar siswa saat pembelajaran daring?”. Pertanyaan ini dilatarbelakangi kondisi pendidikan di Indonesia yang mewajibkan pembelajaran daring saat pandemi Covid-19 sehingga materi pembelajaran yang awalnya hanya dapat diakses di dalam kelas oleh siswa sekarang dapat

diakses dari rumah melalui video pembelajaran. Oleh karena itu, pertanyaan mendasar ini ditujukan agar calon guru fisika merancang proyek untuk menjawab pertanyaan yang relevan dengan capaian pembelajaran mata kuliah dan mengarah pada pemecahan masalah dunia nyata (Zubaidah, 2019).

Tahap kedua, merancang proyek. Pada tahap ini calon guru fisika mulai menyusun rencana proyek video pembelajaran. Perencanaan diawali dengan dosen memberikan ketentuan yang harus dipenuhi dalam proyek video pembelajaran antara lain terkait isi, durasi, pilihan materi fisika, dan rubrik penilaian video. Pada tahap ini dosen juga memberikan materi tentang *storyboard* dan tutorial aplikasi *Animaker* sebagai salah satu referensi bagi calon guru fisika dalam membuat video pembelajaran. Calon guru fisika diberi tugas proyek membuat video pembelajaran. Mereka diberi kebebasan untuk membuat model *storyboard* dan memilih aplikasi yang digunakan dalam membuat video pembelajaran.

Tahap ketiga, menyusun jadwal. Pada tahap ini dosen memberikan batas waktu pengumpulan tugas proyek yaitu *storyboard* pada minggu ke 3 dan video pembelajaran pada minggu ke 8. Calon guru fisika menyusun jadwal dan aktivitas belajarnya secara mandiri sampai batas waktu pengumpulan. Tahapan *project based e-learning* mendorong keaktifan dan membentuk kemandirian peserta didik dalam belajar (Sari et al., 2018) sehingga peserta didik memiliki pengalaman dalam proses penyelesaian masalah (Anita, 2017).

Tahap keempat, memantau kemajuan proyek. Pada minggu ke 3 calon guru fisika mengumpulkan *storyboard* dan dosen memberikan umpan balik pada *e-learning*. Pada minggu ke 6 dosen mewajibkan calon guru fisika untuk mengunggah kemajuan proyeknya melalui *e-learning* dengan batas minimal

pengerjaan proyek sudah mencapai inti pembelajaran. Tahap ini dilakukan untuk memantau kemajuan dan tanggung jawab peserta didik terhadap proyek yang telah direncanakan (Foundation, 2007).

Tahap kelima, penilaian hasil. Penilaian hasil proyek menggunakan rubrik penilaian keterampilan berpikir kreatif yang telah dikembangkan mencakup indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Penilaian hasil dilaksanakan pada minggu ke 8. Calon guru fisika harus mengunggah tautan hasil proyeknya melalui *e-learning*. Sebelum penilaian hasil, pada minggu ke 2-7 calon guru fisika saling berbagi solusi untuk kendala yang dihadapi selama proses pengerjaan proyek. Pada kegiatan ini komunikasi melalui *e-learning Moodle* sempat mengalami kendala karena gangguan *server*. Namun demikian, dapat diatasi menggunakan *Whatsapp Group*.

Tahap keenam, evaluasi pengalaman. Evaluasi pengalaman merupakan tahapan kunci dalam pembelajaran. Pada tahap ini calon guru fisika diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi atas proses selama mengerjakan proyek. Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan *Google Meet* untuk memperlancar komunikasi dua arah. Menurut Listiyani (2018) refleksi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pengalamannya tentang keberhasilan, kegagalan yang dialami, maupun apa yang harus diperbaiki untuk mengerjakan proyek berikutnya. Kegiatan refleksi juga berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif (Ismayanti et al., 2020).

Keterampilan Berpikir Kreatif Calon Guru Fisika

Persentase ketercapaian setiap indikator keterampilan berpikir kreatif dalam penelitian ini merupakan rata-rata dari persentase ketercapaian indikator perilaku. Persentase ketercapaian

indikator perilaku keterampilan berpikir kreatif dihitung menggunakan persamaan yang diadaptasi dari Purwanto (2012).

Berdasarkan hasil pengukuran keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika tertera pada Tabel 2.

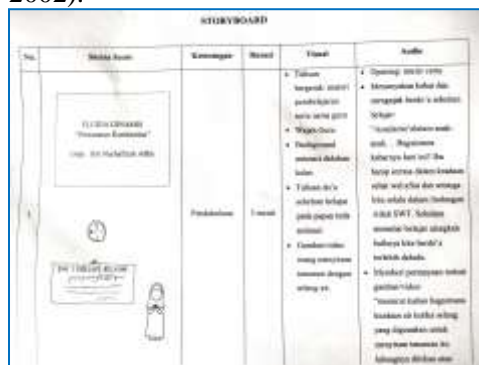
Tabel 2 Keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika

Indikator CTA	Persentase Ketercapaian (%)	Kategori
Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	83,00	Baik
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	83,00	Baik
Keaslian (<i>originality</i>)	80,00	Baik
Merinci (<i>elaboration</i>)	91,00	Sangat Baik
Rata-rata	84,25	Baik

Indikator merinci/ *elaboration* termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini diamati dari perilaku calon guru fisika saat pembelajaran yaitu 1) menyusun *storyboard* secara rinci untuk mempermudah mengerjakan proyek video pembelajaran, 2) menambah unsur-unsur dalam *storyboard* yang telah dicontohkan oleh dosen sehingga *storyboard* lebih detail, 3) menambahkan unsur di luar unsur inti video pembelajaran (pendahuluan, inti, penutup) seperti opening/closing video pembelajaran, 4) menambahkan gambar/video/audio untuk memperinci pendahuluan video pembelajaran, 5) menambahkan gambar/video/audio untuk memperinci dan memperdalam materi pada inti video pembelajaran, 6) menambahkan gambar/video/audio untuk memperinci penutup video pembelajaran.

Indikator merinci/ *elaboration* memperoleh persentase ketercapaian paling tinggi dibandingkan indikator lainnya. Hal ini senada dengan hasil penelitian (Sari et al., 2018) dan (Djupanda, 2015) bahwa indikator *elaboration* menempati urutan pertama

pada keterampilan berpikir kreatif siswa. Siswa lebih mampu menjelaskan secara detail daripada menggunakan cara baru yang unik dalam penyelesaian masalah (Sari et al., 2018). Pada saat menyusun *storyboard*, calon guru fisika menuliskan secara rinci unsur-unsur yang akan dimuat dalam video termasuk di dalamnya narasi yang akan diucapkan. Contoh *storyboard* salah satu calon guru fisika dapat dilihat pada Gambar 1 dan tangkapan layar salah satu video hasil karya satu calon guru fisika dapat dilihat pada Gambar 2. Pengerjaan proyek yang detail dan sistematis menunjukkan bahwa calon guru fisika memiliki kemampuan elaborasi yang baik (Djupanda, 2015). Kemampuan elaborasi ini membuat proyek yang akan dikembangkan menjadi lebih detail, lengkap, dan menarik (Treffinger et al., 2002).



Gambar 1 Contoh *storyboard* salah satu calon guru fisika



Gambar 2 Tangkapan layar contoh video salah satu calon guru fisika

Indikator berpikir lancar/ *fluency* dan keluwesan/ *flexibility* memperoleh persentase ketercapaian yang sama sebesar 83% yang termasuk dalam kategori baik. Berpikir lancar/ *fluency* dapat diamati dari perilaku calon guru fisika saat pembelajaran yaitu 1) mengajukan banyak pertanyaan terkait proyek, 2) memiliki banyak gagasan terkait proyek, 3) memiliki progress pengerjaan proyek yang lebih cepat daripada teman lainnya, 4) cepat mengenali kelemahan produknya dan segera memperbaikinya, 5) cepat mengenali kelemahan produk temannya. Menurut Prasetyo & Mubarokah (2014) berpikir lancar berkaitan dengan kecepatan siswa dalam menyelesaikan masalah. Siswa yang berpikir lancar akan lebih cepat dalam mengerjakan tugas atau menyelesaikan masalah. Hal ini tampak pada tahap pembelajaran memantau kemajuan proyek minggu ke 6. Calon guru fisika yang berpikir lancar mengumpulkan tugas melebihi target minimal yaitu telah mencapai inti pembelajaran. Pada tahap ini, sebagian besar calon guru fisika telah menyelesaikan video sampai penutup pembelajaran.

Indikator keluwesan/ *flexibility* ditunjukkan oleh perilaku calon guru fisika yaitu 1) membuat *storyboard* dengan format yang berbeda dari contoh namun tetap memenuhi unsur *storyboard* yang baik, 2) menggunakan aplikasi editing video selain yang dicontohkan untuk mengerjakan proyek video pembelajaran, 3) memberikan jawaban/solusi atas permasalahan yang diungkapkan temannya. Keluwesan menimbulkan banyak variasi gagasan peserta didik untuk menyelesaikan masalah (Munandar, 2009). Calon guru fisika yang luwes mengerjakan tugas video pembelajaran menggunakan aplikasi yang berbeda dari apa yang dicontohkan oleh dosen. Dosen menggunakan aplikasi *Animaker* dalam membuat video. Sementara mahasiswa

menggunakan beberapa aplikasi seperti *Kinemaster*, *Filmora*, maupun kombinasi dari beberapa aplikasi tersebut.

Persentase ketercapaian indikator keaslian/ *originality* adalah 80%. Indikator perilaku dari keaslian/ *originality* ditunjukkan melalui kemampuan mahasiswa dalam 1) menggunakan kombinasi lebih dari 1 aplikasi untuk mengerjakan proyek video pembelajaran, 2) menampilkan konsep/ide video pembelajaran yang berbeda dengan video pembelajaran yang dicontohkan oleh dosen, namun memenuhi unsur video pembelajaran (pendahuluan, inti, penutup), 3) memberikan jawaban/respon yang berbeda dari teman lainnya saat forum diskusi. Indikator keaslian/ *originality* paling rendah dibandingkan indikator lainnya yaitu sebesar 80%, namun nilai ini termasuk dalam kategori baik. Hasil ini senada dengan temuan Armandita et al (2017) bahwa indikator keaslian memperoleh skor terendah dibandingkan indikator keterampilan berpikir kreatif lainnya. Kurang berkembangnya kreativitas peserta didik cenderung disebabkan oleh ketergantungan peserta didik terhadap pedoman yang dicontohkan oleh dosen (Pamungkas et al., 2017). Peserta didik kurang mengeksplor cara lain yang berbeda dari apa yang telah dicontohkan. Kemampuan mengeksplorasi dan menemukan ide atau cara baru juga dipengaruhi oleh pengetahuan calon guru fisika tentang teknik pembuatan video pembelajaran. Semakin luas pengetahuan tentang suatu hal maka akan semakin mudah untuk memunculkan ide baru (Armandita et al., 2017).

Ketercapaian setiap indikator keterampilan berpikir kreatif yang berada pada kategori sangat baik dan baik tidak terlepas dari tahapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan *e-learning Moodle* yang

telah dilaksanakan. Pada tahap pembelajaran merancang proyek, peserta didik menentukan desain dan membuat produk berupa video pembelajaran. Tugas proyek memfasilitasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran (Haryanti & Saputra, 2019). Pada tahap ini peserta didik mengembangkan keterampilan berpikirnya dalam merinci ide, berpikir lancar, keluwesan, dan keaslian. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berbantuan *e-learning Moodle* yang telah dilaksanakan dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoiri et al (2017) bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif terhadap kemampuan kreativitas siswa. Hasil penelitian Mulhayatiah (2014) melalui uji t antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mata kuliah Fisika Dasar menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Dengan demikian, untuk terus menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada setiap aspek, diharapkan pendidik harus terus berinovasi merancang pembelajaran khususnya pembelajaran berbasis proyek yang disesuaikan dengan kondisi belajar peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran berbasis proyek melalui *e-learning Moodle* dengan tahapan 1) penentuan pertanyaan mendasar, 2) merancang proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memantau kemajuan proyek, 5) penilaian hasil, dan 6) evaluasi pengalaman dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika. Hal ini dibuktikan dengan persentase pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif dalam kategori sangat baik (*elaboration*)

dan indikator lainnya termasuk dalam kategori baik (*fluency, flexibility, originality*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, R., & Jayadinata, A. K. (2016). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 871–880. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Abidin, J., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis kemampuan berfikir kreatif matematis siswa smp kelas viii pada materi bangun ruang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 779. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p779-784>
- Afiana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Almuharomah, F. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2019). Pengembangan modul fisika stem terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa smp. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>
- Anita, I. W. (2017). Implementasi pembelajaran berbasis proyek untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 125–131. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1287>
- Arizona, K., Abidin, Z., & Rumansyah, R. (2020). Pembelajaran online berbasis proyek salah satu solusi kegiatan belajar mengajar di tengah pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 64–70.

- <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111>
- Armandita, P., Wijayanto, E., Rofiatu, L., & Susanti, A. (2017). Analisis kemampuan berpikir kreatif pembelajaran fisika di kelas xj mia 3 sma negeri 11 kota jambi. *Penelitian Ilmu Pendidikan*, 10(2).
- Astriani, M. M. (2020). Upaya mengembangkan kreativitas mahasiswa melalui pembelajaran model project based learning. *Jurnal Petik*, 6(1), 36–40. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v6i1.738>
- Djupanda, H. (2015). Sma dalam memecahkan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 3(2), 3–8.
- Haryanti, Y. D., & Saputra, D. S. (2019). Instrumen penilaian berpikir kreatif pada pendidikan abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 58–64. <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i2.1350>
- Ismayanti, I., Arsyad, M., & Marisda, D. H. (2020). Penerapan strategi refleksi pada akhir pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 27–31. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/karts/article/view/573/450>
- Khoiri, N., Marinia, A., & Kurniawan, W. (2017). Keefektifan model pembelajaran pjbl (project based learning) terhadap kemampuan kreativitas dan hasil belajar siswa kelas xi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(2), 142–146. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i2.1309>
- Listiyani, L. R. (2018). Implementasi model pembelajaran inkuiri berbasis refleksi kelompok pada materi reaksi redoks. *Jipva*, 2, 58. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i1.576>
- Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2017). Model pembelajaran ricosre yang berpotensi memberdayakan keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(5), 676–685. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9180>
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan kreativitas anak berbakat*. Rineka Cipta.
- Pamungkas, A., Subali, B., & Linuwih, S. (2017). Implementasi model pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 118. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14562>
- Piawa, C. Y. (2010). Building a test to assess creative and critical thinking simultaneously. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 551–559. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.062>
- Prasetyo, A. D., & Mubarakah, L. (2014). Berpikir kreatif siswa dalam penerapan model pembelajaran berdasar masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 9–18.
- Purwanto, N. (2012). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Remaja Rosdakarya Offset.
- Rahmazatullaili, R., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 166–183. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.104>
- Sari, W. P., Hidayat, A., & Kusairi, S. (2018). Keterampilan berpikir kreatif siswa sma dalam pembelajaran project based learning (pjbl) pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan*

- Pengembangan*, 3(6), 751–757.
- Sudianto, S., Dwijanto, D., & Dewi, N. R. (2019). Students' creative thinking abilities and self regulated learning on project-based learning with lms moodle. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1), 10–17. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/27183>
- Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C., & Shepardson, C. (2002). Assessing creativity: A guide for educators. In *Journal of Education and Learning* (Issue December). <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED505548%0Ahttp://dx.doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3>
- Utari, R. S. (2019). Penerapan project based learning pada mata kuliah media pembelajaran di program studi pendidikan matematika. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Wicaksana, E. (2020). Efektifitas pembelajaran menggunakan moodle terhadap motivasi dan minat bakat peserta didik di tengah pandemi covid-19. *EduTeach : Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 117–124. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1937>
- Wurdinger, S., & Qureshi, M. (2015). Enhancing college students' life skills through project based learning. *Innovative Higher Education*, 40(3), 279–286. <https://doi.org/10.1007/S10755-014-9314-3>
- Zarah, J., No, V., Kisworo, B., Cahyani, M. D., & Azizah, D. (2021). Studi kualitatif perkuliahan daring media pembelajaran kimia menggunakan model pjbl berbasis moodle pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Zarah*, 9(1), 22–28. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/download/2463/1297/>
- Zubaidah, S. (2019). Memberdayakan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran berbasis proyek. *Seminar Nasional Nasional Pendidikan Biologi, October*, 1–19.