

PENGARUH MODEL *PROBLEM-ORIENTED PROJECT-BASED LEARNING* (POPBL) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KOMUNIKASI SISWA SMAN 1 PONDIDAHA

Nur Khofifa Ayu Harisatyma, Ibrohim Ibrohim*, Abdul Gofur

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

* corresponding author | email : ibrohim.fmipa@um.ac.id

Received: 7 Agustus 2023

Accepted: 22 Agustus 2023

Published: 30 Agustus 2023

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i2p133-144>

Kehidupan abad 21 menuntut pendidikan untuk meningkatkan beragam keterampilan diantaranya berpikir kreatif dan komunikasi. Berdasarkan beberapa literatur menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. *Problem Oriented Project Based Learning* (POPBL) merupakan salah satu metode pembelajaran yang mampu meningkatkan beberapa keterampilan abad 21. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model POPBL terhadap keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi siswa. Jenis penelitian menggunakan *quasi eksperimental* (eksperimen semu) dengan desain penelitian *pretest posttest non-equivalent control group design*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X-B sebagai kelas eksperimen dengan diberi perlakuan model pembelajaran POPBL dan kelas X-C sebagai kelas kontrol dengan diberi perlakuan model pembelajaran PBL. Keseluruhan Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan uji hipotesis menggunakan ANAKOVA (*Analysis of Covariance*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Oriented Project Based Learning* (POPBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan komunikasi. Sekolah dapat menggunakan POPBL sebagai model pembelajaran baru untuk meningkatkan kegiatan pembelajaran dan memberi siswa keterampilan yang sesuai dengan era modern.

Kata Kunci : *model POPBL, berpikir kreatif, komunikasi*

Life in the 21st century demands education to improve various skills, including creative thinking and communication skills. Some studies show that Indonesian students' creative thinking and communication skills are still in the low category. Problem-oriented project-based learning (POPBL) is a learning method that can improve several 21st-century skills. This research aimed to investigate the influence of the POPBL model on students' creative thinking and communication skills. This type of research uses a quasi-experimental design with a non-equivalent control group, namely, a pretest-posttest research design. The sample in this study was class X-B as an experimental class treated with the POPBL learning model, and class X-C as the control class treated with the PBL learning model. The data obtained were then analyzed statistically by testing the hypothesis using analysis of covariance (ANCOVA). The results showed that the Problem-oriented project-based learning (POPBL) model affected creative thinking and communication skills. For this reason, schools can use POPBL as a reference for new learning models to improve learning activities and student skills relevant to the 21st century.

Keywords : *POPBL Model, creative thinking, communication*



Abad 21 ditandai dengan adanya transformasi serta perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu pesat, sehingga menjadi tantangan bagi bangsa Indonesia dalam menyiapkan generasi masa depan. Kehidupan abad 21 menurut Zubaidah (2016) menuntut beragam keterampilan sehingga diharapkan pendidikan saat ini dapat membekali peserta didik dengan keterampilan agar menjadi generasi masa depan yang berhasil (Reni et al., 2021). Keterampilan yang harus dikuasai untuk menghadapi persaingan global dalam dunia pendidikan ataupun dunia kerja di abad ke-21 ini adalah individu yang kreatif, berpikir kritis, mandiri, bekerja sama dengan tim, kreativitas, informasi, komunikasi dan kemandirian belajar (Kivunja, 2014). Prinsip paling mendasar dalam pembelajaran abad 21 adalah terjadinya perubahan paradigma pendidikan dari proses pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student centered*) (Arends, 2012; Muganga & Ssenkusu, 2019).

Berpikir kreatif merupakan keterampilan paling penting dalam menghadapi abad 21. Boden (2001) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan dalam memunculkan ide baru yang mengejutkan dan berharga dalam banyak hal (Zubaidah et al., 2017). Keterampilan berpikir kreatif siswa perlu dikembangkan dalam mempelajari materi biologi, karena membantu proses berpikir siswa untuk menemukan fakta, konsep, serta pengetahuan baru. Siswa juga dapat berlatih menentukan penyebab dan akibat dari permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran (Handayani et al., 2021). Siswa perlu dibiasakan untuk berpikir kreatif, sehingga pembelajaran yang diperoleh menjadi lebih bermakna (Arbia et al., 2020). Adapun indikator keterampilan berpikir kreatif yang diperkenalkan oleh Guilford terdiri dari kelancaran (menghasilkan ide selama proses kreatif), fleksibilitas (menghasilkan berbagai ide dan kategori), orisinalitas (keunikan ide), dan elaborasi (penambahan detail) (Sugiyanto et al., 2018).

Berdasarkan penelitian Dewi et al., (2019), keterampilan berpikir kreatif di Indonesia masih tercatat rendah. Fakta ini dapat dikonfirmasi dari hasil The Global Creativity Index tahun 2015 dimana Indonesia berada di peringkat 115 dari 139 negara. Rendahnya kompetensi berpikir kreatif siswa, disebabkan oleh guru yang masih kurang melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini berdasarkan hasil konfirmasi dari tanggapan siswa yang cenderung memberikan pernyataan hafalan bukan pemahaman konsep, karena bahasa yang diberikan cenderung sama dengan yang ada di buku. Sejalan dengan pernyataan yang diungkapkan Hutasoit (2021) bahwa pola pembelajaran *teacher centered* menyebabkan siswa tidak terbiasa untuk mengungkapkan setiap ide maupun pemikirannya sehingga kreativitas siswa tidak berkembang bahkan cenderung tidak kreatif. Maka dari itu siswa harus didorong untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikirnya, tidak hanya menghafal materi yang diberikan tetapi mampu menganalisis, menyintesa, dan mencipta (Putri & Alberida, 2022).

Keterampilan komunikasi juga menjadi sangat penting untuk dikembangkan karena siswa dituntut mampu menyampaikan gagasan yang ada dalam pikirannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abidin (2013) yang menyebutkan bahwa komunikasi merupakan satu dari empat keterampilan utama pada abad ke-21 yang dapat menjawab tantangan dalam dimensi pendidikan (Sintiawati et al., 2021). Komunikasi menurut Göksoy (2014) merupakan proses berbagi pengetahuan dan ide antara dua orang atau lebih dalam menciptakan pemahaman konsep. Keterampilan komunikasi dalam pembelajaran abad ke-21 merupakan suatu pembelajaran dengan keterampilan yang mencakup gagasan tentang mengekspresikan diri secara efektif, baik dalam bentuk lisan atau tulisan serta keterampilan reseptif seperti mendengarkan dan membaca (Yokhebed, 2019).

Keterampilan komunikasi sangat berperan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk menyampaikan ide, gagasan, dan pengetahuan. Dengan dimilikinya keterampilan komunikasi menjadikan siswa dengan mudah dapat menyelesaikan pekerjaannya. Suasana pembelajaran yang aktif sangat didukung oleh keterampilan peserta didik dalam berkomunikasi. Semakin baik keterampilan komunikasi siswa, maka semakin baik aktivitas belajar siswa saat pelaksanaan pembelajaran (Astuti & Pratama, 2020). Keterampilan komunikasi meliputi keterampilan menyampaikan pikiran secara jelas dan persuasif baik lisan maupun tulisan, kemampuan

menyampaikan pendapat dengan kalimat yang jelas, terampil dalam menyampaikan perintah yang jelas, dan mampu memotivasi orang lain melalui keterampilan berbicara (Rahayu et al., 2021).

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pondidaha, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 1 Pondidaha yang dilaksanakan pada bulan Maret 2023 menggunakan instrumen tes berpikir kreatif siswa menghasilkan persentase sebesar 61% sedangkan untuk keterampilan komunikasi menggunakan angket penilaian diri siswa menghasilkan persentase sebesar 71,2%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa berpikir kreatif dan keterampilan komunikasi siswa di SMA Negeri 1 Pondidaha masih membutuhkan adanya peningkatan dalam pembelajaran abad 21. Disamping itu, hasil analisis kebutuhan menggunakan angket kebutuhan pembelajaran biologi untuk guru menyatakan bahwa dalam pembelajaran biologi biasanya menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, inkuiri, *discovery learning*, dan *direct instruction* tergantung dari materi dan alokasi waktu yang digunakan oleh guru tersebut. Kesulitan yang dialami guru selama melaksanakan pembelajaran berbasis masalah/proyek, yaitu membuat seluruh siswa berpartisipasi aktif dalam proyek.

Berdasarkan penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat sekolah yang dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas menerapkan model pembelajaran yang didominasi dengan teacher centered sehingga siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru, tanpa diberikan kesempatan untuk membangun pengetahuannya sendiri (Nikmah et al., 2021). Penerapan model pembelajaran yang bersifat student-centered dan konstruktivisme masih belum maksimal dalam pembelajaran abad ke-21. Untuk itu sebagai tanggapan terhadap permasalahan yang telah dipaparkan maka diperlukan sebuah penyelesaian yang merujuk pada pemberdayaan dan peningkatan keterampilan abad ke-21, yaitu keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan komunikasi.

Penerapan model *Problem-Oriented Project-Based Learning* (POPBL) menjadi salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi siswa (Ibrahim & Abd.Halim, 2013). Model pembelajaran POPBL ini merupakan pengembangan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) yang digunakan untuk memecahkan dan memberikan solusi terhadap suatu masalah melalui pembelajaran proyek yang berpusat pada siswa (student centered) (Nielsen, 2020). Prinsip pokok model pembelajaran POPBL ini yakni berorientasi pada masalah, kerja dalam proyek, antar disiplin ilmu, berpusat pada siswa, dan kerjasama kelompok (Barge, 2010; Rongbutstri, 2017). Model POPBL memiliki beberapa tahapan untuk dapat memberdayakan keterampilan abad 21. Sintaks model POPBL ini menurut (Rongbutstri, 2017a; Yasin & Rahman, 2011) sebagai berikut. (1) orientasi dan formulasi masalah; (2) organisasi siswa untuk belajar; (3) merancang dan melaksanakan proyek; dan (4) menyajikan hasil dan evaluasi proyek.

Pemberdayaan dan peningkatan keterampilan abad 21 pada siswa melalui model pembelajaran POPBL ini sejalan dengan penerapan kurikulum baru yang mulai diberlakukan pada tahun ajaran 2022/2023 yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari kurikulum nasional sebelumnya yakni kurikulum 2013. Perubahan kurikulum ini didasari untuk mengatasi peningkatan fenomena learning loss di Indonesia akibat adanya pandemi COVID-19. Kebijakan ini diatur dalam keputusan menteri pendidikan nomor 56/M/2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran (Menteri Pendidikan, Kebudayaan, 2022). Perubahan mendasar pada kurikulum merdeka dari kurikulum 2013 adalah struktur kurikulum yang fleksibel, berfokus pada materi esensial, dan memberikan keleluasaan bagi guru untuk menggunakan berbagai perangkat ajar sesuai kebutuhan dan karakteristik siswa. Perbedaan dengan kurikulum sebelumnya terletak pada adanya proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5), dimana merupakan suatu kebaruan dari pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis proyek dan pemadatan materi pelajaran (Puskur Dikbud Ristek, 2021). Salah satu keunggulan kurikulum merdeka yang relevan dengan model POPBL yaitu menekankan pada pengembangan kompetensi siswa untuk melaksanakan suatu proyek, pengembangan karakter dan literasi yang terkait dengan isu di dunia nyata.

Sehubungan dengan pemaparan latar belakang masalah di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh model POPBL terhadap keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi dalam pembelajaran Biologi, dimana diharapkan dari hasil penelitian ini mampu menjadi alternatif solusi dalam proses pembelajaran biologi untuk menjadi kritis, kreatif dan inovatif serta komunikatif sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilan abad 21.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan rancangan penelitian *pretest posttest non-equivalent control group design*. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas dengan perlakuan berbeda yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Kelompok Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O3	X2	O4

Keterangan:

- X1 : Model POPBL.
- X2 : Model PBL.
- O1, O3 : Hasil *Pretest* (berpikir kreatif, dan komunikasi)
- O2, O4 : Hasil *Posttest* (berpikir kreatif, dan komunikasi)

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Pondidaha dengan subjek penelitian kelas X MIPA tahun ajaran 2022/2023 semester genap pada bulan Mei – Juni 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Pondidaha yang terdiri dari 7 kelas pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 dengan jumlah 206 siswa. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-B dan X-C. Kelas X-B sebagai kelas eksperimen berjumlah 30 siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran POPBL. Kelas X-C berjumlah 28 siswa dijadikan sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran PBL. Penentuan sampel dilakukan melalui teknik *simple random sampling* atau dipilih secara acak oleh peneliti dengan memperhatikan uji kesetaraan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi instrumen variabel bebas dan instrumen variabel terikat. Instrumen variabel bebas terdiri dari Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), modul ajar, dan lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Instrumen variabel terikat terdiri dari instrumen tes berpikir kreatif dan instrumen angket keterampilan komunikasi. Instrumen variabel terikat diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum instrumen tes berpikir kreatif dan angket keterampilan komunikasi digunakan, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli praktisi lapangan serta dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

Data keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Keseluruhan data dianalisis secara statistik melalui uji hipotesis (ANAKOVA) dengan bantuan *software IBM Statistics SPSS version 25*. Sebelum dilakukan uji ANAKOVA, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Model POPBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif

Hasil analisis deskriptif, uji normalitas dan uji homogenitas dari implementasi model pembelajaran POPBL terhadap keterampilan berpikir kreatif pada kelas X-B sebagai kelas eksperimen dan kelas X-C sebagai kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif, Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Descriptive Statistics					
Dependent Variable: Nilai Akhir Keterampilan Berpikir Kritis					
KELAS	Mean	Std. Deviation	N	Asymp.Sig. (2-tailed)	Levene's test
Eksperimen	72.0837	9.91726	30	0.177	0.917
Kontrol	48.0650	10.78788	28		
Total	60.4884	15.86648	58		

Berdasarkan Tabel 2 pada hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif yang dibelajarkan menggunakan POPBL di kelas eksperimen memiliki rerata nilai lebih tinggi daripada rerata nilai kelas kontrol yang menggunakan model PBL. Sedangkan hasil uji normalitas menggunakan *one-sample Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,177 > α = 0,05 yang berarti sebaran data keterampilan berpikir kreatif berdistribusi normal, kemudian berdasarkan hasil uji homogenitas varian data yang digunakan bersifat homogen (*levene's test* = 0,917 > α = 0,05). Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data keterampilan berpikir kreatif siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga dapat dilanjutkan pada tahap uji hipotesis melalui uji ANAKOVA dengan bantuan *software IBM Statistics SPSS version 25*. Ringkasan uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Anakova Keterampilan Berpikir Kreatif

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Cor. Model	11384.112 ^a	2	5692.056	71.023	.000	.721
Intercept	2377.153	1	2377.153	29.661	.000	.350
Pre_B.Kreatif	7028.716	1	7028.716	87.701	.000	.615
Kelas	3758.381	1	3758.381	46.895	.000	.460
Error	4407.914	55	80.144			
Total	234609.375	58				
Cor. Total	15792.026	57				

a. R Squared = .721 (Adjusted R Squared = .711)

Ringkasan hasil analisis data pada Tabel 3 diketahui memiliki nilai signifikansi sebesar $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ yang artinya hipotesis penelitian diterima dan H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikansi keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen (POPBL) dan kelas kontrol (PBL). Adapun rerata terkoreksi pengaruh POPBL terhadap keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Terkoreksi Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif

Kelas	Tes Awal (Pretest)	Tes Akhir (Posttest)	Selisih	Rerata terkoreksi	Peningkatan
Eksperimen	43.54	72.50	28.96	72.074	66.51%
Kontrol	42.41	49.55	7.14	50.011	16.83%

Ringkasan rerata terkoreksi pada Tabel 4, menunjukkan bahwa pada kelas yang dibelajarkan dengan model POPBL memperoleh rerata terkoreksi keterampilan berpikir kreatif sebesar 72,074 yang artinya berbeda nyata dengan rerata terkoreksi keterampilan berpikir kreatif sebesar 50,011 yang dibelajarkan dengan model PBL. Rerata terkoreksi kelas eksperimen termasuk dalam kriteria tinggi dengan rentang nilai 61%-80% sedangkan kelas kontrol termasuk dalam kriteria sedang dengan rentang nilai 41%-60%.

Keterampilan berpikir kreatif memiliki beberapa poin penting yaitu dapat menggunakan konsep, prinsip, dan prosedur secara baik sehingga siswa dapat membuat suatu gagasan/ide/solusi

dari pemikirannya (Habibi et al., 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat Latada & Kassim (2017) yang menyatakan bahwa model pembelajaran POPBL dapat memfasilitasi siswa dalam menggunakan ide/gagasan yang dimiliki untuk membuat sesuatu yang berbeda atau memiliki ciri khas masing-masing. Menurut (Rongbutsri, 2017b) POPBL adalah model pembelajaran kolaboratif yang menggabungkan pembelajaran proyek dengan Pembelajaran yang berorientasi pada masalah. POPBL dapat berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa melalui setiap tahapan yang dilakukan siswa (Supratman et al., 2021). Adapun sintak dari model POPBL yaitu orientasi dan formulasi permasalahan, mengorganisasikan siswa untuk belajar, merancang dan melaksanakan proyek, penyajian dan evaluasi hasil proyek (Rongbutsri, 2017a; Yasin & Rahman, 2011). Kegiatan pembelajaran pada setiap sintak dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya.

Sintak pertama yang dilakukan siswa yaitu orientasi dan formulasi masalah. Tahap ini membantu siswa untuk meningkatkan indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency* yang mana siswa harus berpikir secara langsung dalam membuat gagasan atau pertanyaannya sendiri (Yildiz & Guler Yildiz, 2021). Pertanyaan yang dirancang untuk merangsang pola berpikir siswa yang menciptakan berbagai ide sehingga dapat meningkatkan aspek *fluency* atau kelancaran dalam berpikir (Yustina et al., 2022). Indikator *fluency* dapat mengaktualisasi diri sendiri dalam membuat solusi dari permasalahan dengan banyak cara (Azzahra et al., 2023). Model POPBL pada sintak pertamamembuat siswa mengidentifikasi artikel untuk membentuk batasan permasalahan sehingga memaksa siswa berpikir mendalam danmenciptakan kreatifitas (Greenberg, 2019). Tahap ini relevan dengan teori yang diungkapkan oleh J. Bruner, dimana siswa dapat membangun pengetahuan serta konsepnya sendiri melalui identifikasi dan pengalaman baru yang didapat serta belajar sebagai proses untuk menyelesaikan masalah (Stapleton & Stefaniak, 2019).

Sintak kedua model POPBL yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar (Supratman et al., 2021). Tahap ini siswa akan mempelajari konsep terkait materi yang berhubungan dengan permasalahan yang telah dipilih sehingga akan membantu siswa dalam meningkatkan indikator *flexibility* pada keterampilan berpikir kreatif mampu berpikir terbuka dalam membuat gagasan dari berbagai sudut pandang yang dipahami (Handayani et al., 2021). Indikator *flexibility* ini siswa dapat membantu siswa untuk berpikir luwes menghubungkan konsep yang dipelajari dengan permasalahan yang dipilih agar tercipta gagasan yang sesuai (Suherman & Vidákovich, 2022). Fase ini sejalan dengan teori Jean Piaget yang menyatakan bahwa siswa akan membangun pengetahuannya setelah memahami konsep melalui bermacam sumberbelajar (Aminah & Asl, 2015).

Selanjutnya, sintaks POPBL yang relevan dengan indikator berpikir kreatif yaitu merancang dan melaksanakan proyek sebagai bentuk solusi atas permasalahan (Rongbutsri, 2017a). Proyek yang ditentukan ini berasal dari konstruksi pengetahuan siswa pada fase organisasi belajar. Keterampilan berpikir kreatif ini dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran menggunakan imajinasi dalam merancang berbagai proyek dari berbagai perspektif yang berbeda (Anazifa & Djukri, 2017). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Yustina et al., 2022), yang mengungkapkan indikator *originality* dirancang agar siswa dapat berpendapat dan merancang ide gagasan berdasarkan pemikirannya sendiri. Siswa menggunakan imajinasi mereka untuk merancang proyek agar menjadi solusi permasalahan yang tepat. Kegiatan perancangan dan pelaksanaan proyek yang dilakukan secara berkelompok ini sesuai dengan teori sosio-kultural oleh Vygotsky yang menjelaskan bahwa siswa dalam mengembangkan keterampilan tidak hanya mengandalkan pemikiran individu, akan tetapi juga melibatkan interaksi dengan siswa lainnya (Van Compernelle & Williams, 2013).

Sintak terakhir dalam POPBL yaitu menyajikan dan mengevaluasi hasil proyek. Pada tahap

terakhir ini siswa bersama kelompok menyajikan hasil proyek dalam berbagai bentuk kreativitas (Ibrahim & Abd.Halim, 2013). Siswa diberikan fasilitas untuk melakukan kegiatan penyajian proyek menggunakan berbagai cara, diantaranya adalah video, presentasi, gelar karya, dan lain-lain. Tahap ini berkaitan dengan indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *elaboration*, dimana siswa mampu menjelaskan ide atau gagasan secara spesifik (Agustiana et al., 2020). Kegiatan penyajian hasil ini juga disertai dengan evaluasi hasil. Evaluasi ini bertujuan untuk melakukan refleksi dan perbaikan terhadap proyek yang sudah dikembangkan (Kean & Kwe, 2014). Model pembelajaran ini menekankan interaksi antar siswa dalam pengerjaan serta kegiatan diskusi terkait solusi atau proyek melalui pemecahan masalah yang dihadapi (Wan Husin et al., 2016). Tahap ini sesuai dengan teori belajar sosio-kultural oleh Vygotsky yang menjelaskan bahwa lingkungan sekitar dan budaya siswa memiliki peran penting dalam melakukan interaksi pada pertumbuhan kognitif siswa (Hyun et al., 2020), sehingga dapat diketahui bahwa model POPBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa melalui setiap tahapan yang dilakukan, dengan tujuan melatih siswa agar dapat berpikir kreatif secara individu maupun berkelompok mulai dari orientasi dan formulasi masalah serta merancang dan melaksanakan proyek.

Pengaruh POPBL terhadap Keterampilan Komunikasi

Hasil analisis deskriptif, uji normalitas dan uji homogenitas dari implementasi model pembelajaran POPBL terhadap keterampilan komunikasi pada kelas X-B sebagai kelas eksperimen dan kelas X-C sebagai kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Deskriptif, Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Descriptive Statistics					
Dependent Variable: Nilai Akhir Keterampilan Komunikasi					
KELAS	Mean	Std. Deviation	N	Asymp.Sig. (2-tailed)	Levene's test
Eksperimen	76.6933	3.96890	30	0.191	0.140
Kontrol	73.1879	5.33741	28		
Total	75.0010	4.96295	58		

Berdasarkan Tabel 5 pada hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa yang dibelajarkan menggunakan POPBL di kelas eksperimen memiliki rerata nilai lebih tinggi daripada rerata nilai kelas kontrol yang menggunakan model PBL. Sedangkan hasil uji normalitas menggunakan *one-sample Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,191 > α = 0,05 yang berarti sebaran data keterampilan komunikasi berdistribusi normal, kemudian berdasarkan hasil uji homogenitas varian data yang digunakan bersifat homogen (*Levene's test* = 0,140 > α = 0,05). Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data keterampilan komunikasi siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga dapat dilanjutkan pada tahap uji hipotesis melalui uji ANAKOVA dengan bantuan *software IBM Statistics SPSS version 25*. Ringkasan uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Anakova Keterampilan Komunikasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Cor. Model	330.248 ^a	2	165.124	8.458	.001	.235
Intercept	501.240	1	501.240	25.676	.000	.318
Pre_Kom	152.278	1	152.278	7.800	.007	.124
Kelas	159.699	1	159.699	8.180	.006	.129
Error	1073.710	55	19.522			
Total	327662.958	58				
Cor. Total	1403.958	57				

a. R Squared = .253 (Adjusted R Squared = .207)

Ringkasan hasil analisis data pada Tabel 6 diketahui memiliki nilai signifikansi sebesar $p = 0,006 < \alpha = 0,05$ yang artinya hipotesis penelitian diterima dan H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikansi keterampilan komunikasi antara kelas eksperimen (POPBL) dan kelas kontrol (PBL). Adapun rerata terkoreksi pengaruh POPBL terhadap keterampilan komunikasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Terkoreksi Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Komunikasi

Kelas	Tes Awal (Pretest)	Tes Akhir (Posttest)	Selisih	Rerata terkoreksi	Peningkatan
Eksperimen	71.22	77.52	6.3	76.607	8.84%
Kontrol	70.95	73.82	2.87	73.281	4.04%

Ringkasan rerata terkoreksi pada Tabel 7, menunjukkan bahwa pada kelas yang dibelajarkan dengan model POPBL memperoleh rerata terkoreksi keterampilan komunikasi sebesar 76.607 yang artinya berbeda nyata dengan rerata terkoreksi keterampilan komunikasi sebesar 73.281 yang dibelajarkan dengan model PBL. Rerata terkoreksi kelas eksperimen termasuk dalam kriteria tinggi dengan rentang nilai 61%-80% sedangkan kelas kontrol termasuk dalam kriteria sedang dengan rentang nilai 41%-60%.

Keterampilan komunikasi adalah keterampilan seseorang dalam memberikan dan menerima informasi dari berbagai sumber dengan bahasa yang mudah dipahami (Porter et al., 2022). Keterampilan komunikasi penting dalam proses pembelajaran karena memungkinkan siswa untuk memahami informasi dan pesan yang disampaikan oleh pendidik sebagai materi atau konsep (Hujjatusnaini et al., 2022). Hal ini sejalan menurut Latada & Kassim (2017) menyatakan bahwa proses pembelajaran POPBL dapat mengembangkan kerja sama antar siswa dan keterampilan komunikasi. Pembelajaran POPBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Eliyawati et al., 2020). Adapun sintak POPBL meliputi yaitu 1) orientasi dan formulasi masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar 3) merancang dan melaksanakan proyek 4) menyajikan hasil dan evaluasi proyek (Rongbutstri, 2017a).

Sintak pertama pada model POPBL yaitu orientasi dan formulasi masalah, tahap ini siswa bersama kelompok diharap mampu untuk mengidentifikasi masalah yang disajikan dalam artikel (Supratman et al., 2021). Masalah yang dipilih kemudian dapat dihubungkan dengan teori dan konsep yang dipelajari hal ini dilakukan untuk membantu dalam pengumpulan informasi, analisis data dan penyelidikan ilmiah (Jalinus & Nabawi, 2018). Sintak pertama mampu membantu dalam meningkatkan kemampuan komunikasi tulis siswa. Kegiatan pada tahap ini sejalan dengan teori kognitivisme yaitu proses asimilasi konsep baru bisa didapatkan dari kegiatan identifikasi masalah (Saputra et al., 2016). Sintak kedua model POPBL yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar (Yasin & Rahman, 2011). Tahap ini siswa diminta untuk mengumpulkan pengetahuan mengenai konsep materi yang dipelajari dari berbagai sumber. Kemudian siswa dapat merangkum dengan membuat poin konsep materi atau membuat peta konsep, selanjutnya siswa dapat mendiskusikan hasil informasi yang didapat bersama kelompoknya. Tahap ini sangat membantu siswa dalam meningkatkan indikator komunikasi lisan dan komunikasi tulis siswa karena dalam komunikasi tulis dan lisan siswa dapat mengolah serta menyajikan informasi dengan tepat (Ramadina & Rosdiana, 2021). Sintak pembelajaran ini sejalan dengan teori Vygotsky yang menyatakan bahwa belajar adalah membangun fase mental yang lebih tinggi yang terjadi saat interaksi umumnya terjadi ketika berkomunikasi atau kerja sama (Nurdyansayah & Fahyuni, 2016).

Sintak ketiga model POPBL yaitu merancang dan melaksanakan proyek. Rencana proyek meliputi antara lain: 1) judul; 2) tujuan dan sasaran; 3) metode atau cara kerja; 4) hasil yang diharapkan (produk atau rencana aksi). Tahap ini membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis karena siswa dapat terlatih dalam kegiatan presentasi, dan diskusi kelompok, karena pada kegiatan ini siswa dituntut untuk menyampaikan pertanyaan, opini serta merespon anggota yang lain (Iftitahurrahimah *et al.*, 2020). Sintak terakhir pada pembelajaran POPBL yaitu menyajikan dan mengevaluasi hasil proyek. Pada tahap ini siswa bersama kelompok secara kolaboratif menyajikan hasil proyek dalam berbagai bentuk kreativitas (Maridi *et al.*, 2019) berupa poster, video, rancangan aplikasi, rencana aksi. Tahap penyajian proyek siswa mempresentasikan produk yang dibuat kemudian dilakukan evaluasi bersama terkait proyek yang telah dibuat. Hal ini sejalan dengan pendapat Akkuzu (2014) bahwa seseorang terampil dalam berkomunikasi ketika dapat dengan baik berdiskusi dan menuangkan gagasan yang dimiliki dalam bentuk tulisan dengan jelas, rapi, dan sistematis.

Sintak terakhir model POPBL sejalan dengan teori vygotsky yang menyatakan belajar adalah membangun fase mental yang lebih tinggi yang terjadi saat interaksi umumnya terjadi ketika berkomunikasi atau kerjasama (Setiawan, 2019). Proses belajar maka akan terjadi peningkatan zona proximal (*Zone Of Proximal Development*) yaitu proses belajar yang membantu siswa untuk terjadi peningkatan terhadap keterampilan peserta didik (Nurdyansayah & Fahyuni, 2016), sehingga dapat diketahui bahwa model POPBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan komunikasi siswa melalui setiap tahapan yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran biologi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa: (1) penerapan model POPBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas X SMA Negeri 1 Pondidaha pada pembelajaran biologi; (2) Penerapan model POPBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 1 Pondidaha pada pembelajaran biologi.

Saran

POPBL dapat diterapkan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran biologi. Penerapan POPBL membutuhkan instrumen/perangkat pembelajaran yang perlu disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan dan keterampilan yang diukur. Sekolah dapat menjadikan POPBL sebagai referensi model pembelajaran baru untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran, terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif maupun keterampilan komunikasi siswa. POPBL dapat dijadikan referensi dalam penelitian pada keterampilan abad 21 yang lain, dengan sampel yang lebih besar atau penggunaan perlakuan yang ditambah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Tiwi Marsliya Aediman, S.Pd selaku guru mata pelajaran biologi di SMAN 1 Pondidaha yang telah membimbing dan membantu peneliti selama penelitian. Terima kasih juga kepada siswa kelas X-B dan X-C yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- AKKUZU, N. (2014). Öğretmen Adaylari İçin İletişim Becerileri Ölçeğinin Geliştirilme Ve Geçerlik-Güvenirlik Çalışması: *Journal of Turkish Studies*, 9(Volume 9 Issue 8), 111–111. <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.7212>
- Amineh, J. R., & Asl, H. D. (2015). Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9–16.
- Anazifa, R. D., & Djukri. (2017). Project- based learning and problem- based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346–355. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>
- Arbia, S. M., Maasawet, T., & Masruhim, M. A. (2020). The Development of Learning Tools Oriented Industrial Revolution 4.0 to Improve Students' Creative Thinking Skills. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 51(2), 117–131. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Arends, R. I. (2012). Learning to Teach. In *The McGraw-Hill Companies*.
- Astuti, B., & Pratama, A. I. (2020). Hubungan antara efikasi diri dengan keterampilan komunikasi siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 13(2), 147–155. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v13i2.33757>
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). *BIOCHEPHY : Journal of Science Education. Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (Pjbl) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi : Literature Review*. 03(1), 49–60.
- Barge, S. (2010). Principles of Problem and Project Based Learning - The Aalborg PBL Model. In *Aalborg University*. Harvard University.
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing Creative Thinking Skills and Understanding of Physics Concepts Through Application of Stem-Based Inquiry. *Jppipa*, 4(1), 25–30. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa>
- Eliyawati, E., Sanjaya, Y., & Ramdani, A. S. (2020). Implementation of Project Oriented Problem-Based Learning (Popbl) Model Integrated With Stem To Enhance Junior High School Students' Science Concept Mastery. *Jurnal Pena Sains*, 7(2), 120–129. <https://doi.org/10.21107/jps.v7i2.8260>
- Göksoy, S. (2014). Teacher Candidates' (Pedagogical Formation Students') Communication Skills. *Creative Education*, 05(14), 1334–1340. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.514152>
- Gusti Ayu Tri Agustiana, I., Agustini, R., Ibrahim, M., & Nyoman Tika, I. (2020). Musimin Ibrahim dan I Nyoman Tika (2020). *Journal of Education Technology*, 4(2), 150–160.
- Habibi, H., Jumadi, J., & Mundilarto, M. (2020). Phet simulation as means to trigger the creative thinking skills of physics concepts. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(6), 166–172. <https://doi.org/10.3991/IJET.V15I06.11319>
- Handayani, S. A., Rahayu, Y. S., & Agustini, R. (2021). Students' creative thinking skills in biology learning: Fluency, flexibility, originality, and elaboration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012040>
- Hujjatusnaini, N., Corebima, A. D., Prawiro, S. R., & Gofur, A. (2022). the Effect of Blended Project-Based Learning Integrated With 21St-Century Skills on Pre-Service Biology Teachers' Higher-Order Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 104–118. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.27148>
- Hutasoit, S. A. (2021). *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi) Pendidikan Pembelajaran Teacher Centered Learning (TCL) dan Project Based Learning (PBL) dalam Pengembangan Kinerja Ilmiah Dan Peninjauan Karakter Siswa Suandi Amandus Hutasoit * Universitas Pelita Harapan , Jak. 2(10)*, 1775–1799.
- Hyun, C. C., Tukiran, M., Wijayanti, L. M., Asbari, M., Purwanto, A., & Santoso, P. B. (2020). Piaget versus Vygotsky: Implikasi Pendidikan antara Persamaan dan Perbedaan. *Journal of Engineering and Management Science Research (JIEMAR)*, 1(2), 286–293. <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=2661032>

- Ibrahim, N., & Abd.Halim, S. (2013). Implementation of Project Oriented Problem-Based Learning (POPBL) in Introduction to Programming Course. *International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL) 2013*.
- Jalinus, N., & Nabawi, R. A. (2018). Implementation of the PjBL model to enhance problem-solving skills and skill competency of community college students. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(3), 304. <https://doi.org/10.21831/jpv.v7i3.14286>
- Kean, A. C., & Kwe, N. M. (2014). Meaningful Learning in the Teaching of Culture: The Project Based Learning Approach. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 189–197. <https://doi.org/10.11114/jets.v2i2.270>
- Kivunja, C. (2014). Teaching Students to Learn and to Work Well with 21st Century Skills: Unpacking the Career and Life Skills Domain of the New Learning Paradigm. *International Journal of Higher Education*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v4n1p1>
- Latada, F., & Kassim, H. (2017). *Problem-Oriented Project-Based Learning (POPBL): An Initiative To Encourage Soft Skills Expansion Among Students At A Public*. 1(3), 75–83.
- Maridi, M., Suciati, S., & Permata, B. M. (2019). Peningkatan Keterampilan Komunikasi Lisan dan Tulisan melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Siswa Kelas X SMA Improvement of Oral and Written Communication Skills through Problem Based Learning Model for High School Students. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 182–187. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v>
- Menteri Pendidikan, Kebudayaan, R. dan T. (2022). *Salinan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*.
- Muganga, L., & Ssenkusu, P. (2019). Teacher-Centered vs Student-Centered: An Examination of Student Teacher's Perceptions about Pedagogical Practices at Uganda's Makerere University. *Cultural and Pedagogical Inquiry*, 11(2), 16–40. <http://ejournals.library.ualberta.ca/index.php/cpi/index>
- Nielsen, N. M. (2020). Problem-oriented project learning as a first year experience: a transformative pedagogy for entry level PPL. *Education Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/educsci10010006>
- Nikmah, A., Saptono, S., & ... (2021). The Effectiveness of Guided Inquiry with SETS vision to Improve Communication Skills and Understanding of Science Concepts. *Journal of Primary ...*, 10(1), 99–107. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/27794>
- Porter, A. S., Woods, C., Kaye, E. C., Aglio, T., Applegarth, J., Bien, K., Bilbeisi, T., Chow, E., Greer, K., Huber, R., Autrey, A. K., Rockwell, S., Salek, M., Stall, M., Trejo, M., Yang, Y., & Zalud, K. (2022). Novel approaches to communication skills development: The untapped potential of qualitative research immersion. *PEC Innovation*, 1(February), 100079. <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2022.100079>
- Puskur Dikbud Ristek. (2021). Kurikulum Untuk Pemulihan Pembelajaran. *Kajian Akademik*, 130.
- Putri, Y. S., & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021/2022 di SMAN 1 Pariaman. *Biodik*, 8(2), 112–117. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.17356>
- Rahayu, S. M., Rosidin, U., & Herlina, K. (2021). Development of Collaboration and Communication Skills Assessment Tools Based on Project Based Learning in Improving High School Students the Soft Skills. *Proceedings of the International Conference on Educational Assessment and Policy (ICEAP 2020)*, 545(Iceap 2020), 163–166. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210423.082>
- Ramadina, A., & Rosdiana, L. (2021). Keterampilan Komunikasi Siswa Setelah Diterapkan Strategi Active Knowledge Sharing Ketika Pembelajaran Daring. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 247–251.
- Reni, S. A., Praherdhiono, H., & Soepriyanto, Y. (2021). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Desain Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD Secara Online. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(3), 270–279. <https://doi.org/10.17977/um038v4i32021p270>

- Rongbutstri, N. (2017a). *Aalborg Universitet Students Using Online Collaborative Tools in Problem-Oriented Project-Based Learning* Rongbutstri, Nikorn Publication date :
- Rongbutstri, N. (2017b). *Students Using Online Collaborative Tools in Problem-Oriented Project-Based Learning*. Aalborg Universitet <https://doi.org/10.5278/vbn.phd.hum.00072>.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5278/vbn.phd.hum.00072> General
- Saputra, I. D., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2016). Implementasi Pendekatan Konstruktivisme pada Pembelajaran Biologi dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif dan Sikap Ilmiah Siswa SMA pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 249–254.
- Setiawan, A. (2019). Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran. *Book*, 09(02), 193–210. <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf/>
- Sintiawati, R., Sinaga, P., & Karim, S. (2021). Strategi Writing to Learn pada Pembelajaran IPA SMP untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Komunikasi Siswa pada Materi Tata Surya. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.9857>
- Stapleton, L., & Stefaniak, J. (2019). Cognitive Constructivism: Revisiting Jerome Bruner’s Influence on Instructional Design Practices. *TechTrends*, 63(1), 4–5. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0356-8>
- Sugiyanto, F. N., Masykuri, M., & Muzzazinah, M. (2018). Analysis of senior high school students’ creative thinking skills profile in Klaten regency. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1006/1/012038>
- Suherman, S., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. *Thinking Skills and Creativity*, 44(March). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>
- Supratman, Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Ibrohim. (2021). The effect size of different learning on critical and creative thinking skills of biology students. *International Journal of Instruction*, 14(3), 187–206. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14311a>
- van Compernelle, R. A., & Williams, L. (2013). Sociocultural theory and second language pedagogy. *Language Teaching Research*, 17(3), 277–281. <https://doi.org/10.1177/1362168813482933>
- Wan Husin, W. N. F., Mohamad Arsad, N., Othman, O., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Iksan, Z. (2016). Fostering students’ 21st century skills through project-oriented problem-based learning (Popbl) in integrated stem education program. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1).
- Yasin, R. M., & Rahman, S. (2011). Problem Oriented Project Based Learning (POPBL) in promoting Education for Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 289–293. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.088>
- Yildiz, C., & Guler Yildiz, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39(February), 100795. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795>
- Yokhebed, Y. (2019). Profil Kompetensi Abad 21: Komunikasi, Kreativitas, Kolaborasi, Berpikir Kritis Pada Calon Guru Biologi Profile of 21st Century Competency: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking at Prospective Biology Teachers. *Bio-Pedagogi*, 8(2), 94. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Dengan Tema “Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, Desember*, 1–17.
- Zubaidah, S., Fuad, N. M., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving creative thinking skills of students through Differentiated Science Inquiry integrated with mind map. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 77–91. <https://doi.org/10.12973/tused.10214a>