

Improving Students' Fluent and Flexible Thinking Skills through the Problem-Based Learning (PBL) Model Based on Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in High School Biology Classes

Adun Rusyana¹, Adi Tri Nugraha¹, Feri Bakhtiar Rinaldi¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia
adunrusyana@gmail.com

ABSTRACT

This research is motivated by the low-fluent thinking skills and flexible thinking skills of students. This study aimed to determine the effect of the TPACK-based PBL model on the fluent and flexible thinking skills of high school students in biology. The research subjects consisted of 25 high school students. The research design used was One Group Pretest-Posttest Design. Data processing techniques using IBM Statistic SPSS-24 application (test of normality, Chi-Square & One Sample Test, Correlation) and N-gain. The instrument used is an essay test that refers to the indicators of fluent and flexible thinking skills. The results showed that: (1) fluent thinking skills data is not normally distributed while flexible thinking skills data is normally distributed; (2) Asympt significance of both data <0.05 ; (3) N-gain of both data <0.03 ; (4) correlation coefficient of both data $(r)=0.38$; (5) Male students (average gain of fluent thinking skills 12.6 & average gain of flexible thinking skills 11); (6) Female students (average gain of fluent thinking skills 10.8 & average gain of flexible thinking skills 12.5). The conclusions in this study are: (1) The application of the TPACK-based PBL model has a significant effect on improving fluent and flexible thinking skills with a low category; (2) Fluent thinking skills have a positive and significant relationship with flexible thinking skills with a low level of relationship; (3) Men are superior in fluent thinking skills, while women are superior in flexible thinking skills.

Keywords: Flexibility & Fluency Thinking Skills, PBL Model, TPACK.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh keterampilan berpikir lancar dan keterampilan berpikir luwes siswa masih rendah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model *PBL* berbasis *TPACK* terhadap keterampilan berpikir lancar dan luwes siswa SMA pada mata pelajaran biologi. Subjek penelitian terdiri atas 25 siswa SMA. Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design. Teknik pengolahan data dengan menggunakan aplikasi IBM Statistic SPSS-24 (test of normality, Chi-Square & One Sample Test, Correlation) dan *N-gain*. Instrumen yang digunakan berupa test essay yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir lancar dan keterampilan berpikir luwes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) data keterampilan berpikir lancar berdistribusi tidak normal sedangkan data keterampilan berpikir luwes berdistribusi normal; (2) Asympt signifikansi kedua data $<0,05$; (3) *N-gain* kedua data $<0,03$; (4) koefisien korelasi kedua data $(r)= 0,38$; (5) Siswa laki-laki (rata-rata gain keterampilan berpikir lancar 12,6 & rata-rata gain keterampilan berpikir luwes 11); (6) Siswa perempuan (rata-rata gain keterampilan berpikir lancar 10,8 & rata-rata gain keterampilan berpikir luwes 12,5). Simpulan dalam penelitian ini adalah: (1) Penerapan model *PBL* berbasis *TPACK* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir lancar dan luwes dengan kategori rendah; (2) Keterampilan berpikir lancar memiliki hubungan positif dan signifikan dengan keterampilan berpikir luwes dengan tingkat hubungan rendah; (3) Laki-laki lebih unggul dalam keterampilan berpikir lancar, sedangkan perempuan lebih unggul dalam keterampilan berpikir luwes.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Lancar & Luwes, Model *PBL*, *TPACK*.

Cara sitasi: Rusyana, A., Nugraha, AT., Rinaldi, FB.. (2024). Improving Students' Fluent and Flexible Thinking Skills through the Problem-Based Learning (PBL) Model Based on Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in High School Biology Classes. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12 (2), 107-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v12i2.15947>

PENDAHULUAN

Berpikir fleksibel dan berpikir lancar merupakan dua elemen penting dalam berpikir divergen. Berpikir lancar dan luwes adalah keterampilan berpikir yang sangat diperlukan bagi siswa untuk membantu dalam meningkatkan: (1) pemahaman, (2) berargumentasi, (3) kreativitas, (4) memecahkan masalah, (5) berkomunikasi, (6) rasa percaya diri, (7) mempersiapkan diri menghadapi masa depan (era digital) (Karakelle,2009; Barak &Levenberg,2016; Maulidya, dkk. 2017; Asriadi &Istiyono, 2020; Yustini, *at.al* (2020; Intell, J.,2022; Patricia, *at. Al.*2022; Rosidi, 2013)

Kemampuan berpikir lancar dan luwes anak-anak Indonesia berada pada kategori sedang (Haerunisa, dkk. 2021; Armandita, dkk. 2017; Mursidik, dkk. 2015; Qomariyah, dkk.; 2021). Beberapa penelitian penerapan model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir luwes dan lancar, adalah: (1) Putra, dkk. (2016) menyimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan berpikir lancar dan luwes (40,3 %); (2) Oktaviani, dkk. (tt) telah menerapkan model pembelajaran “market day” untuk meningkatkan keterampilan berpikir luwes dan lancar; (3) Malau, dkk. (2021) telah mengembangkan model PBL sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir luwes dan lancar dengan peningkatan sedang; (4) Lestari (2023) telah mengembangkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir luwes dan lancar untuk mahasiswa PGSD; (5) Jufri, dkk (2019) telah menerapkan model pembelajaran *team accelerated instruction* pada pokok bahasan sistem periodik unsur pada siswa SMA dengan hasil sedang (76,65%); (6) Koeswati (2021) & Febriana, dkk (2022) telah menerapkan model pembelajaran PBL dengan hasil sedang.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, telah banyak studi eksplorasi tentang analisis keterampilan berpikir luwes dan lancar, namun studi eksplorasi analisis keterampilan berpikir luwes dan lancar untuk siswa SMA pada mata pelajaran Biologi belum banyak dilakukan. Oleh sebab itu, peneliti tertarik mengadakan penelitian “peningkatan keterampilan berpikir lancar dan luwes melalui model pembelajaran *problem based learning (pbl)* berbasis *technological pedagogical and content knowledge (tpack)* siswa sma pada mata pelajaran biologi. Penelitian ini mengintegrasikan teknologi digital, pedagogi, dan struktur materi ajar ke dalam syntak pembelajaran PBL pada Mata Pelajaran Biologi SMA harapan dari penelitian ini adalah agar guru dapat menentukan atau merencanakan model pembelajaran Biologi yang relevan untuk melatih/meningkatkan keterampilan berpikir luwes dan lancar para siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian *Pre-Eksperimental.*, sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Pada desain ini hanya menggunakan satu kelompok eksperimen,. Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas X MIA di (N=25 siswa). Variabel bebas pada penelitian ini adalah *problem based learning* berbasis *TPACK*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan berpikir luwes dan lancar. Instrument penelitian yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir lancar terdiri atas tiga buah soal essay dengan tiga indikator yaitu: mengidentifikasi, menganalisis faktor, dan menyelesaikan masalah. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir luwes terdiri atas dua buah soal essay dengan satu indikator, yaitu: menghasilkan gagasan berdasarkan sudut pandang yang berbeda. Kedua intrusmen tersebut divaidasi secara logis dan empiris. Teknik pengolahan data: (1) uji normalitas menggunakan Test of Normality Shapiro-Wilk, (2) Uji hipotesis: berpikir lancar (Uji Chi Square), berpikir luwes (uji One Sample Test). Uji Pengaruh dengan menggunakan *N-gain*, dan uji hubungan dengan menggunakan uji *Pearson Correlation*. Rumus untuk menentukan persentase skor berpikir lancar/luwes siswa diadaptasi dari Riduwan (2015) yaitu dengan membagi skor perolehan siswa dengan skor maksimal tes dikali 100 %.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil olah data diperoleh hasil penelitian sebagai berikut (Tabe 1,2,3,4,5,Tabel 6, dan Gambar 1) :

Tabel 1 Test Distribusi Normal Berpikir Luwes dan Lancar

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
B.Lancar	,285	25	,000	,836	25	,001
B.Luwes	,145	25	,183	,944	25	,183

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil olah data yang terdapat pada Tabel 1 (*test of normality- Shapiro-Wilk*), diperoleh nilai Asy. Sig: 0,01 (berpikir lancar) dan 0,183 (berpikir luwes), dengan demikian disimpulkan bahwa berpikir lancar datanya berdistribusi normal sedangkan untuk berpikir luwes datanya tidak berdistribusi normal. Karena hasil uji normalitas ada perbedaan, maka untuk uji hipotesis berpikir lancar menggunakan uji Chi-Square (statistika parametrik) sedangkan uji hipotesis berpikir luwes menggunakan uji One Sample Test (statistika non parametrik)

Tabel 2 Tabel Hasil Uji Hipotesis Berpikir Lancar

Chi-Square	14,840 ^a
df	3
Asymp. Sig.	,002

Tabel 3 Uji Hipotesis Berpikir Luwes

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
B.Luwes	10,150	24	,000	12,080	9,62	14,54

Tabel 4 Rata N-gain Berikir Luwes dan Berpikir Lancar

Rata N-Gain	
B.Lancar	0,18
B.Luwes	0,15

Hasil uji hipotesis (Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4) menunjukkan bahwa Asymp.Sig keduanya kurang dari 0,05., dan N-gain berpikir lancar & Luwes kurang dari 0,03, maka disimpulkan bahwa hipotesis alternatif diterima (penerapan model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan berpikir lancar dan berpikir luwes dengan kategori rendah.

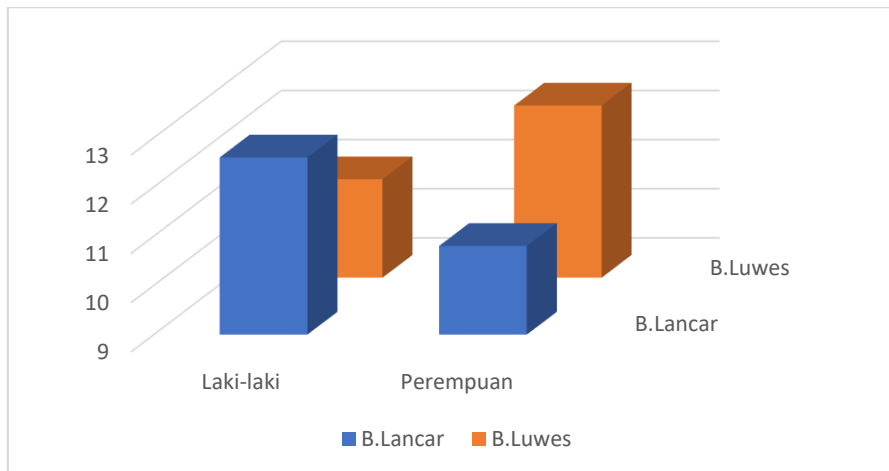
Tabel 5 Uji Korelasi Berpikir Luwes dan Lancar

		B.Lancar	B.Luwes
B.Lancar	Pearson Correlation	1	,038
	Sig. (2-tailed)		,859
	Sum of Squares and Cross-products	725,040	29,440
	Covariance	30,210	1,227
	N	25	25
B.Luwes	Pearson Correlation	,038	1
	Sig. (2-tailed)	,859	
	Sum of Squares and Cross-products	29,440	849,840
	Covariance	1,227	35,410
	N	25	25

Pada Tabel 5 diperoleh koefisien kontribusi (*influence*) antara keterampilan berpikir lancar dan luwes (=0,38) hal tersebut menunjukkan bahwa kedua keterampilan berpikir tersebut saling berkaitan meskipun korelasinya rendah.

Tabel 6 Rata-rata Skor Keterampilan Berpikir Lancar dan Luwes/Gender

	Laki-laki	Perempuan
B.Lancar	12,6	10,8
B.Luwes	11	12,5



Gambar 1 Grafik Skor Rata-Rata Keterampilan Berpikir Lancar dan Luwes/Gender

Pada Tabel 6 & Gambar 1 diperoleh bahwa skor rata keterampilan berpikir lancar (laki-laki= 12,6; perempuan= 10,8), sedangkan skor rata-rata keterampilan berpikir luwes (laki-laki= 11, perempuan= 12,5), dengan demikian perempuan memiliki keunggulan dalam keterampilan berpikir luwes sedangkan laki-laki unggul dalam keterampilan berpikir lancar, dengan demikian adanya perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir lancar dan luwes berdasarkan gender.

Temuan-temuan penting dari hasil penelitian tersebut di atas merupakan upaya tindak lanjut untuk membuktikan dan mengembangkan hasil-hasil penelitian sebelumnya, diantaranya: (1) berpikir lancar dan luwes berfungsi untuk menumbuhkan ide dan solusi yang beragam dalam menghadapi berbagai masalah (Torance, 1974); (2) berpikir lancar berfungsi untuk menghasilkan banyak jawaban, sedangkan berpikir luwes berfungsi untuk mengubah perspektif atau pendekatan terhadap masalah (Guilford, 1967); (3) berpikir lancar dan luwes sangat penting dalam proses kreatif (Runco & Acar, 1992); (4) keterampilan berpikir luwes berperan dalam menemukan solusi inovatif (De Bono, 1970); (5) keterampilan berpikir lancar dan luwes merupakan dasar untuk mendukung aktivitas kreatif dan menumbuhkan solusi yang orisinal (Silvia, *et al*, 2008).

Baer dan Kaufman (2008) berpendapat bahwa adanya perbedaan keterampilan berpikir luwes dan lancar berdasarkan gender, hal ini sejalan dengan hasil penelitian tersebut di atas. Baer dan Kaufman (2008) berpendapat bahwa perempuan unggul dalam keterampilan berpikir lancar dan laki-laki unggul dalam keterampilan berpikir luwes (bertolak belakang dengan hasil penelitian ini), akan tetapi Baer dan Kaufman (2008) memberikan penekanan bahwa perbedaan tersebut tergantung dari tugas yang diberikan. Kimura (1999) berpendapat bahwa perbedaan keterampilan berpikir berdasarkan gender dipengaruhi oleh faktor biologis dan sosial (perempuan cenderung lebih baik diberikan tugas verbal dan emosional, sedangkan laki-laki cenderung lebih baik diberikan tugas teknis dan spasial). Runco *et al* (2000) berpendapat bahwa perbedaan keterampilan berpikir/gender disebabkan oleh perbedaan proses pendidikan dan pengalaman sosial. Berdasarkan adanya perbedaan keterampilan berpikir luwes dan lancar per gender memberikan makna dan implikasi dalam proses pembelajaran, yaitu: (1) guru harus menyadari adanya keanekaragaman keterampilan berpikir

peserta didik; (2) perlunya perberdayaan pendidikan melalui pola beragam; (3) perlunya pendekatan individualisasi dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

1. Penerapan model *PBL* berbasis *TPACK* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir lancar dan luwes dengan kategori rendah;
2. Keterampilan berpikir lancar berkontribusi (*influence*) terhadap keterampilan berpikir luwes dengan tingkat kontribusi rendah; dan
3. Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir per gender (laki-laki unggul dalam keterampilan berpikir lancar, sedangkan perempuan unggul dalam keterampilan berpikir luwes)

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M. (2018). "Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kreatif Siswa". *At-Ta'drib Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam* .10 (2) [Online]. Tersedia:
- Armandita (2017) " Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pembelajaran Fisika Di Kelas Xi Mia 3 Sma Negeri 11 Kota Jambi" *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 10 (2). [Online] Tersedia: <https://journal.uny.ac.id> [10 Juli 2022] [10 November 2022]
- Asriadi & Istiyono (2020). "Exploration of Creative Thinking Skills of Students in Physics Learning" [Online] tersedia: [https://scholar.google.co.id/scholar?q=Asriadi+Istiyono+\(2020\).+%E2%80%9CExploration+of+Creative+Thinking+Skills+of+Students+in+Physics+Learning%E2%80%9D&hl=id&as_Baer,+J+Kaufman,+J.C+\(2008\).+Gender+Differences+in+Creativity.+Journal+Of+Creative+Behavior,+Volume42,+Issue2+June+2008+Pages+75-10;+\[Online\]+Tersedia:+https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2008.tb01289.x](https://scholar.google.co.id/scholar?q=Asriadi+Istiyono+(2020).+%E2%80%9CExploration+of+Creative+Thinking+Skills+of+Students+in+Physics+Learning%E2%80%9D&hl=id&as_Baer,+J+Kaufman,+J.C+(2008).+Gender+Differences+in+Creativity.+Journal+Of+Creative+Behavior,+Volume42,+Issue2+June+2008+Pages+75-10;+[Online]+Tersedia:+https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2008.tb01289.x)
- Barak, M. & Levenberg, A (2016). "Flexible Thinking in Learning: An Individual Differences Measure for Learning in Technology-Enhanced Environments" *Computers & Education*. [Online]. Tersedia: https://www.researchgate.net/publication/301250870_Flexible_Thinking_in_Learning_An_Individual_Differences_Measure_for_Learning_in_Technology-Enhanced_Environments [12 Juli 2022]
- De Bono, E (1970) *Lateral Thinking-A Textbook Creativity*. England: Penguin Books [Online]. Tersedia : https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34623410/Lateral_thinking-libre.pdf?1409804461=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DL_AT_ERAL_T_HINKING.pdf&Expires=1721469198&Signature=XQRIA7afhFI75TL2msZzk3WQNIV3ie5Hq-INmfksKXiKMCszbJdbaalJpCix6Yz6m1Vec6~pj~4iPm6iw0~xfuvGVY84mBgaiKKdmpfVhU0QkxOI9ZALq3CrZQE589wbw48BubX62PALabL2ek7vPVrHWGm2naNyCjff1M97t0-z8v9dXuKjhl9L43E1~7wv~2SHpUFEX0nz4LLjL8Ck0IBL~nMrthz~tKjYzQYuM6YlxJ2WMPM4M~zWfaxpQzU-fsJrwZFtXq26ykcqtMuwX4bwdpUci3ygOUTlpqmXiBnfhUQmK6xL6X9Ll4dnIkpQ598O2HjHf1NBQOew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Febriana, dkk. (2022). "Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa." *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*. [Online]. Tersedia: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID> [1 Agustus 2022]
- Guilford, J.P. (1967). *Creativity: Yesterday, Today, Tomorrow*. [Online] Tersedia: <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>

- Haerunisa, Dkk (2021) "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Hots Tema Air Dan Pelestarian Lingkungan" *Jurnal Pendidikan Edumaspul*, 5 (1) 299-308.
Tersedia: <https://Ummaspuil.E-Journal.Id>. [14 Desember 2022]
- Handayani dan koeswanti. (2021). "Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif". *Jurnal Basicedu* 5 (3) [Online]. Tersedia: <https://jbasic.org/index.php/basicedu/issue/view/15> [23 Januari 2023]
- Herdiawan, dkk. (2019). "Penerapan PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Konsep Koloid" [Online]. Tersedia: <https://repository.unja.ac.id/27061/2/BAB%2011.pdf> [4 Agustus 2023]
- Hidayani, dkk. (2020). "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Si Tanjungpinang Dalam Merespon Isu Pencemaran Lingkungan". *J. Pedagogi Hayati* 4 (1) [Online] Tersedia: <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/pedagogihayati> [21 Juli 2022]
<https://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/tadib/article/view/110> [2 Mei 2022]
- Intell J. (2020). "Is Flexibility More than Fluency and Originality?" MDPI. 10(4), 96, [Online] Tersedia: <https://doi.org/10.3390/jintelligence10040096> [5 November 2023]
- Jupri, dkk. (2019) "KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA YANG DIAJAR DENGAN MODEL TEAM ACCELERATED INSTRUCTION PADA POKOK BAHASAN SISTEM PERIODIK UNSUR". *Bivalen Chemichal Stdiess Journal* P-ISSN: 2615-8418; E-ISSN: 2615-8426 Vol. 2 (1). [Online] Tersedia: <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/bivalen> [4 Mei 2022]
- Karakelle S (2009). "Enhancing fluent and flexible thinikin trough the creative drama proses" *Thinking Skill and Creativity*. 4(2): 124-129 [Online] Tersedia: [researchgate.net/publication/223086422_Enhancing_fluent_and_flexible_thinking_through_the_creative_drama_process](https://www.researchgate.net/publication/223086422_Enhancing_fluent_and_flexible_thinking_through_the_creative_drama_process) [5 November 2023]
- Lestari, W.M. (2023) " Pengembangan Media Pembelajaran MIPA Karakteristik Permainan Simulasi untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Mahasiswa " *Jurnal DIDIKA : Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar* p-ISSN: 2477-4855, e-ISSN: 2549-9149, 9 (1). [Online] Tersedia: <https://e.journal.hamzadwadi.ac.id>. [15 Maret 2022]
- Malau, dkk (2021) "Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL)" *Jurnal Fibonacci*, e-ISSN 2746-3656, 2 (2) hal: 1-11. [Online] Tersedia: <https://doi.org/10.24114/jfi.v2i> [7 Maret 2023]
- Maulidya, SR., Hasanah, Retnowati, E (2017), "Can Goal-Free Problems Facilitating Students' Flexible Thinking?" *The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (4th ICRIEMS) AIP Conf. Proc.* 1868, 050001-1–050001-6; doi: 10.1063/1.4995128 Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1548-5/\$30.00. [Online]. Tersedia: <https://staffnew.uny.ac.id/upload/132299856/penelitian/10.%202017%20Maulidya%20Hasanah%20Retnowati%20Goal%20Free%20AIP.pdf> [3 November 2023]
- Mursidik, dkk. (2015). "Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-ended Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika pada Siswa Sekolah Dasar" *Journal Pedagogia* ISSN 2089 -3833, 4 (1). [Online] Tersedia: [website: www.journal.umsida.ac.id](http://www.journal.umsida.ac.id) [2 Februari 2022]
- Patricia, N. Sumarni, W. Mursit, S (2022) "Analysis of Students' Critical and Creative Thinking Skills on the Application of A Problem-Based Learning Model Contained with EtnoScience (Etno-PBL)". *International Journal of Active Learning*, 7 (1) 77-85, [Online] Tersedia: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal> [6 Agustus 2023]
- Putra, dkk (2016) . "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas XI MIA 1 SMA Negeri Colomadu Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016" *Proceeding Biology Education Conference (ISSN: 2528-5742)*. 13(1). [Online] Tersedia: <https://media.neliti.com> [28 Agustus 2022]

- Qomariyah, Dkk. (2021). "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya" *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*. e-ISSN: 2252-7710 Vol. 9 (2) Hal. 242-246. [Online] Tersedia: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/index> [2 September 2022]
- Rahayu, dkk. (2019). "Peningkatan Kemampuan Berpikir Luwes Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Open Time". Prosiding Seminar Nasional Peneliti & Pengabdian Kepada Masyarakat 2019.
- Rusyana, A. 2014. *Keterampilan Berpikir Kreatif*. Yogyakarta. Penerbit Ombak.
sdt=0&as_vis=1&oi=scholar [15 Mei 2022]
- Silvia, P. J. (2008). Creativity and intelligence revisited: A reanalysis of Wallach and Kogan (1965). *Creativity Research Journal*, 20, 34-39. Made available courtesy of Taylor and Francis (Routledge). [Online]. Tersedia: <http://www.informaworld.com/openurl?genre=journal&issn=1040-0419>
- Suparman dan Husen (2015). "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal BIOeduKASI*. 3, (2) [Online]. Tersedia: <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/biologi/issue/archive> [1 November 2022]
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual*. Princeton, NJ: Personal Press. [Online] Tersedia: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1974095>
- Trianggono (2017). "Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep Dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pemecahan Masalah Fisika" *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)* 3 (1).[Online] Tersedia: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JPFK/article/view/980/pdf> [5 Maret 2022]
- Yustina, W. Syafii, R.Vebrianto (2020). "The Effects Of Blended Learning And Project-Based Learning On Pre-Service Biology Teachers' Creative Thinking Through Online Learning In The Covid-19 Pandemic". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 9 (3) 408-420.[Online]. Tersedia: <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>. [25 Maret 2022]