



Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Liveworksheets* terhadap Kemampuan Metakognitif dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kawasan Pertanian Industrial

Oleh:

Leny Nurhaliza¹, Bea Hana Siswati^{2*}, Bevo Wahono³
^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember

^{2*}beahana.fkip@unej.ac.id

Abstrak — Kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Indonesia cenderung rendah. Oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran yang tepat untuk mengasah kemampuan metakognitif dan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* yang merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar. Pembelajaran berbasis masalah dapat mengasah kemampuan siswa dalam mencari solusi suatu permasalahan melalui proses berpikir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA di kawasan pertanian industrial. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen di SMA Negeri 3 Jember dengan subjek penelitian siswa kelas X serta analisis data menggunakan ANAKOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif dengan taraf signifikansi 0,007 (Sig<0,05) serta berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan taraf signifikansi 0,000 (Sig<0,05).

Kata kunci: metakognitif, berpikir kritis, problem based learning

Abstract — The metacognitive and critical thinking abilities of high school students in Indonesia tend to be low. An appropriate learning model is needed to hone students' metacognitive and critical thinking skills. The learning model that can be applied is problem-based learning, which is related to daily life and the surrounding environment. Problem-based learning can hone students' abilities to find solutions to problems through the thinking process. This research aims to determine the effect of the Problem-Based Learning learning model assisted by Liveworksheets on high school students' metacognitive and critical thinking abilities in industrial and agricultural areas. This research was conducted using a quasi-experimental method at SMA Negeri 3 Jember with research subjects as class X students and data analysis using ANAKOVA. The research results show that the Problem-Based Learning learning model assisted by Liveworksheets has an effect on metacognitive abilities with a significance level of 0.007 (Sig<0.05) and has an impact on students' critical thinking skills with a significance level of 0.000 (Sig<0.05).

Keywords: metacognitive, critical thinking, problem-based learning.

Pendahuluan

Kemampuan metakognitif merupakan salah satu kemampuan untuk belajar bagaimana seharusnya belajar dan berpikir tentang berpikir. Inti dari metakognitif yaitu kecakapan dalam mengendalikan, meninjau, dan menilai kegiatan kognitif. Metakognitif juga dapat diartikan sebagai proses siswa dalam memikirkan apa yang dipikirkan dan kemampuan yang dimiliki siswa dalam menggunakan strategi belajar dengan tepat. Aktivitas metakognitif terjadi sebelum kegiatan kognitif dan berjalan beriringan dengan aktivitas kognitif. Oleh karena itu aktivitas metakognitif dan kognitif saling berhubungan (Kusumaningtias *et*

al., 2013). Kemampuan metakognitif memiliki peran yang berguna dalam mengendalikan dan meninjau proses kognitif seorang siswa dalam memahami dan mengemukakan gagasan.

Kemampuan metakognitif pada siswa harus senantiasa dikembangkan agar siswa menjadi terlatih untuk menerapkan kemampuan metakognitifnya dalam menentukan solusi yang tepat saat menyelesaikan suatu masalah baik itu di kelas maupun di lingkungan masyarakat (Zakiah, 2020).

Kemampuan metakognitif memiliki hubungan dengan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis tersebut dapat dikembangkan dan

difasilitasi melalui adanya kemampuan metakognitif. Hal tersebut dikarenakan kemampuan metakognitif dapat mengendalikan pengetahuan dan pemikiran siswa. Proses tersebut dapat mengarahkan siswa untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Fauziah *et al.*, 2022).

Kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Indonesia masih relatif rendah yang menyebabkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan masih rendah (Sujanem *et al.*, 2022). Untuk itu, kemampuan metakognitif dan berpikir kritis dapat dilatih dengan adanya penerapan model pembelajaran tertentu dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran tertentu yang diterapkan akan mampu membuat siswa lebih mandiri dalam belajar dan mengembangkan diri (Siswati *et al.*, 2020).

Problem Based Learning adalah salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berupaya untuk mendekatkan siswa pada permasalahan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. *Problem Based Learning* memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar sesuai dengan minat dan perhatiannya, sehingga siswa akan lebih banyak terlibat dalam proses pembelajaran dan membuat kemampuan metakognitif dan berpikir kritis mereka semakin berkembang (Fakhrizal dan Hasanah, 2020).

Problem Based Learning banyak dipadukan dengan berbagai media yang menunjang kegiatan pembelajaran, salah satunya adalah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pembelajaran *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan LKPD harus memiliki komponen yang dapat melatih siswa untuk berpikir dan menentukan solusi yang tepat dalam pemecahan masalah (Hasanah *et al.*, 2021). Pembelajaran *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan LKPD dapat dikembangkan menggunakan beberapa media, aplikasi maupun *website* untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam materi pelajaran tertentu. Salah satu *website* yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan LKPD adalah *Liveworksheets*.

Kemampuan metakognitif dan berpikir kritis pada siswa dapat terlatih apabila siswa sering dihadapkan pada permasalahan nyata. Permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan seringkali muncul di sekitar siswa. Kawasan pertanian industrial dapat menjadi salah satu sarana belajar terutama pada mata pelajaran biologi sehingga kegiatan belajar menjadi lebih aplikatif dan membuat siswa lebih mudah dalam memahami materi yang diajarkan. Hal tersebut dikarenakan

siswa akan lebih banyak menemukan permasalahan yang terkait dengan mata pelajaran biologi sehingga mereka akan lebih terlatih untuk berpikir kritis dan mampu memecahkan permasalahan tersebut (Damayanti *et al.*, 2021).

Penelitian terkait *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh Aulia *et al.*, (2023) bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nisak dan Susantini (2023) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui *Problem Based Learning* berbantuan online LKPD *Liveworksheets*, sehingga tidak membahas secara spesifik peningkatan kemampuan metakognitif maupun kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *liveworksheets* yang efektif untuk pembelajaran biologi bagi siswa SMA di kawasan pertanian industrial, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan metakognitif siswa.

Metode

Penelitian dilakukan di SMAN 3 Jember pada tahun ajaran 2023/2024. Dalam penelitian yang dilakukan, subjek penelitian merupakan siswa kelas X. Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian kuasi eksperimen dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Penelitian dilakukan menggunakan dua kelas yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Liveworksheets* dan satu kelas lainnya menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu dengan metode ceramah yang meliputi tanya jawab serta diskusi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data dari hasil *pre test* dan *post test* dianalisis menggunakan analisis kovarian (ANAKOVA) yang sebelumnya telah dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu menggunakan uji homogenitas *Levene* dan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan *software* SPSS 25.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelas	Pre Test	Independent	Post Test
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O1	O	O2

Sumber : (Siswati *et al.*, 2023)

Keterangan :

O1 : pre test

O2 : post test

X : Kelas Eksperimen menggunakan Problem Based Learning

O : Kelas Kontrol menggunakan pembelajaran konvensional

Hasil dan Pembahasan

a. Kemampuan Metakognitif

Tabel 1.2 Hasil uji ANAKOVA kemampuan metakognitif

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	434.331 ^a	2	217.165	989.468	0.000
Intercept	0.000	1	0.000	0.002	0.968
Pretes	424.456		424.456	1933.945	0.000
Kelas	1.696	1	1.696	7.728	0.007
Error	14.924	68	0.219		
Total	449.255	71			
Corrected Total	449.225	70			

a.R Squared = 0,967 (Adjusted R Squared = 0,966)

Berdasarkan hasil uji ANAKOVA pada Tabel 1.2, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh yaitu $0,007 < 0,05$ yang menunjukkan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan metakognitif siswa di kawasan pertanian industrial.

Hasil uji hipotesis kemampuan metakognitif menggunakan uji ANAKOVA menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan metakognitif siswa. Nilai signifikansi (Sig.) untuk kemampuan metakognitif sebesar 0,007 yang nilainya lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan, dapat diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan metakognitif siswa.

Adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriyatin dan Arfa (2023) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan metakognitif siswa. Peningkatan kemampuan

metakognitif siswa dipengaruhi oleh adanya model pembelajaran yang berpusat pada siswa salah satunya *Problem Based Learning*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sitohang dan Manurung (2024) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan metakognitif dipengaruhi oleh model pembelajaran yang bersifat *student center* seperti *Problem Based Learning*.

Meningkatnya kemampuan metakognitif siswa dikarenakan adanya penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah dan Siswono (2020), yang menyatakan bahwa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa memiliki kebebasan dalam belajar dengan mencari berbagai macam referensi sehingga dapat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan metakognitif siswa.

Proses pembelajaran yang baik mendorong siswa untuk menemukan dan menyelidiki pengetahuan mereka sendiri. *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan mengeksplorasi pengetahuannya sendiri pengalaman yang bermakna dan mempengaruhi perkembangan sosial dan emosional mereka. Sebuah pengalaman belajar yang bermakna memungkinkan siswa menerapkan apa yang mereka pelajari di kelas dalam kehidupan sehari-hari (Parwata *et al.*, 2023).

Keberhasilan suatu pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan metakognitif siswa juga didukung oleh pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi dan Bayu (2020) yang menyatakan bahwa media yang digunakan dalam suatu proses pembelajaran harus dibuat dengan menarik agar dapat mengasah kreativitas, menumbuhkan rasa ingin tahu dan dapat membiasakan siswa untuk berpikir secara logis.

Penelitian yang dilakukan, memanfaatkan adanya teknologi seperti internet dan penggunaan *Liveworksheets* untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi yang dipelajari. Adanya teknologi dapat seperti internet ataupun media interaktif dapat menghadirkan konsep biologi yang menarik, serta membantu siswa memahami keterkaitan antara biologi dengan pertanian (Siswati, 2023).

Selain itu LKPD *Liveworksheets* yang dibuat memuat materi keanekaragaman hayati. Permasalahan yang terdapat dalam LKPD tersebut berkaitan dengan permasalahan yang ada di kawasan pertanian industrial salah satunya terkait alih fungsi lahan pertanian sehingga siswa dapat belajar melalui permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan sekitar. Penggunaan masalah yang berhubungan dengan topik dalam lingkungan dunia nyata sebagai bagian dari pengalaman program pemecahan masalah mempunyai dampak positif terhadap motivasi belajar dan prestasi akademik siswa (Elbyaly dan Elfeky, 2023). Oleh karena itu model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan media *Liveworksheets* dapat memungkinkan untuk digunakan dalam rangka meningkatkan kemampuan metakognitif siswa.

b. Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel 1.3 Hasil uji ANAKOVA kemampuan berpikir kritis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	109455.560 ^a	2	54727.780	420.425	0.000
Intercept	10943.621	1	19043.621	146.295	0.000
Pre test	183.530	1	183.530	1.410	0.239
Kelas	12654.348	1	12654.348	97.212	0.000
Error	8851.729	68	130.172		
Total	224478.579	71			
Corrected Total	118307.289	70			

a.R Squared = 0,925 (Adjusted R Squared = 0,923)

Hasil uji hipotesis kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan uji ANAKOVA menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Nilai signifikansi (Sig.) untuk kemampuan berpikir kritis sebesar 0,000 yang nilainya lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan, dapat diketahui bahwa H₀ ditolak dan H₁ diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriana *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa karena melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga dapat memperbaiki cara berpikir siswa menjadi lebih baik. Hal tersebut juga sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Imanda *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa karena model pembelajaran tersebut melatih siswa untuk aktif, berpikir secara mandiri dalam menyelesaikan suatu masalah sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritisnya. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa karena penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ayunda *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* efektif dapat menimbulkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian yang dilakukan, memanfaatkan adanya teknologi seperti internet dan penggunaan *Liveworksheets* untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi yang dipelajari. Adanya teknologi dapat seperti internet ataupun media interaktif dapat menghadirkan konsep biologi yang menarik, serta membantu siswa

memahami keterkaitan antara biologi dengan pertanian (Siswati, 2023).

Penggunaan *Liveworksheets* dapat membantu siswa untuk meningkatkan semangat dalam belajar. Dengan adanya peningkatan semangat dalam belajar, maka siswa dapat menggali lebih banyak informasi sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritisnya dalam menemukan solusi yang sesuai untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Chaniago *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif seperti elektronik LKPD *Liveworksheets* dapat membantu siswa mengembangkan kreativitas dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga banyak gagasan yang muncul dari pemikiran kritisnya.

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dalam penelitian ini, membuat siswa menjadi lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal tersebut didukung dengan adanya pembentulan kelompok diskusi. Melalui kelompok diskusi tersebut siswa dapat saling bertukar gagasan terkait penyelesaian masalah yang ada pada LKPD *Liveworksheets* Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sele (2022) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan *Liveworksheets* dapat membuat siswa lebih aktif berpartisipasi dalam pembelajaran tanpa terkendala oleh keterbatasan waktu sehingga siswa dapat menemukan solusi yang tepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap kemampuan metakognitif dan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,007 ($\text{sig} < 0,05$) yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dapat diketahui dari nilai signifikansi sebesar 0,000 ($\text{sig} < 0,05$) yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Daftar Pustaka

Aulia, N. S., Anwar, M. A., & Irma, I. F. (2023). Penerapan model problem based learning (PBL) berbantuan lkpd terhadap hasil belajar peserta didik kelas x ibrahim tulle. *Jurnal pemikiran dan pengembangan pembelajaran*, 5(3), 978-984.

- Ayunda, S. N., Lufri, L., & Alberida, H. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (pbl) berbantuan lkpd terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Journal on Education*, 5(2), 5000-5015.
- Chaniago, O. A. A. B., Maulina, D., Wiono, W. J., & Hernawati, D. (2023). Junior high school students' critical thinking ability in biology learning through liveworksheet e-lkpd based on scientific approach. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 13(2), 173-182.
- Damayanti, A. F., Prihatin, J., & Pujiastuti. (2021). Pengembangan model brain-based learning (BBL) berbasis gamifikasi pada pembelajaran daring biologi SMA daerah pertanian industrial. *Saintifika*, 23(2), 52-63.
- Devi, P. S., & Bayu, G.W. (2020). Berpikir kritis dan hasil belajar ipa melalui pembelajaran problem based learning berbantuan media visual. *Mimbar PGSD Undiksha*, 8(2), 238-252.
- Elbaly, M. Y. H., & Elfeky, A. I. M. (2023). The Impact of Problem-Solving Programs In Developing Critical Thinking Skills. *European Chemical Bulletin*, 12, 6636-6642.
- Fakhrizal T., & Hasanah, U. (2020). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran biologi melalui penerapan model pembelajaran problem based learning di kelas x SMA Negeri 1 Kluet Tengah. *Jurnal Biotik*, 8(2), 200-217.
- Fauziah, A., Rahman, T., & Samsudin, A. (2022). Pentingnya lembar kerja peserta didik IPA berbasis metakognitif untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa SMP. *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*, 6(4), 356-368.
- Hasanah, Z., Pada, A.U.T., Safrida., Artika, W., & Mudatsir. (2021). Implementasi model problem based learning dipadu LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1), 65-75.
- Imanda, E. N., Kesumawati. N., Surmilasari. N. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan analogi matematis dan berpikir kritis siswa sdn 79 palembang. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 239-248.
- Istiqomah, N., & Siswono, T. Y. E. (2020). Pengaruh pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan metakognitif dan pemecahan masalah matematika di kelas

- xi sma negeri 1 jombang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 422-429.
- Kusumaningtyas, A., Zubaidah, S., & Indriwati, S. E. (2013). Pengaruh problem based learning dipadu strategi numbered heads together terhadap kemampuan metakognitif, berpikir kritis, dan kognitif biologi. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 23(1), 33-47.
- Lalang, A. C. (2021). Pentingnya pemberdayaan metakognisi terhadap kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik selama masa pandemi covid-19. *Jurnal Beta Kimia*, 1(2), 15-24.
- Nisak, E. F. K., & Susantini, E. (2023). Pengembangan e-lkpd perubahan lingkungan berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(3), 683-694.
- Parwata, I. G. A. L., Jayanta, I. N. L., & Widiana, I. W. (2023). Improving metacognitive ability and learning outcomes with problem-based revised Bloom's Taxonomy oriented learning activities. *Emerging Science Journal*, 7(2), 569-577.
- Rahman, T. (2018). *Aplikasi Model-Model Pembelajaran dalam Penelitian Tindakan Kelas*. Semarang: CV. Pilar Nusantara.
- Sele, A. (2022). Survei kepuasan siswa mengerjakan tugas dengan aplikasi live worksheet pada pembelajaran daring. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1), 53-60.
- Siswati, B. H. (2023). *Inovasi Pembelajaran Biologi di Kawasan Pertanian Industrial*. Mojokerto: PT. Teguh Ilyak Properti Seduluran.
- Siswati, B. H., Hariyadi, S., & Corebima, A. D. (2020). Hubungan antara berpikir kritis dan metakognitif terhadap hasil belajar mahasiswa biologi dengan penerapan model pembelajaran rwr. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 74-82.
- Siswati, B. H., Suratno., Hariyadi. S., Prihatin. J., Wahono. B., Rosyadah. A. (2023). The effectiveness of nearpod assisted digital daily assessment to improve the creative thinking abilities and metacognitive skills of science students. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*. 5(3), 281-290.
- Sitohang, M. A., & Manurung, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan metakognitif siswa kelas vii smp swasta katolik trisakti 1 medan. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 1236-1241.
- Sujanem, R., Suwindra, I. N. P., & Suswandi, I. (2022). Efektivitas e-modul fisika berbasis masalah berbantuan simulasi phet dalam ujicoba terbatas untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 12(2), 181-191.
- Supriana, I. K., Suastra. I. W., Lasmawan. I. W. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 130-142.
- Supriyatin, T., & Arfa, A. N. (2023). Pengaruh discovery learning dan problem based learning terhadap kemampuan metakognisi matematika siswa di smpn 17 jakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 214-221.
- Susilawati, E., Agustinasari. A., Samsudin. A., & Siahaan. P. (2020). Analisis tingkat keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11-16.
- Zakiah, N. E. (2020). Level kemampuan metakognitif siswa dalam pembelajaran matematika berdasarkan gaya kognitif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 132-147.