PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN *PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVE EXPLAIN* (PBLPOE) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Rinjani Wana Kelana

1901203

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN *PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVATION EXPLAIN* (PBLPOE) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS

Oleh:
Rinjani Wana Kelana

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Rinjani Wana Kelana
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya, atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotocopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

RINJANI WANA KELANA

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN *PROBLEM BASED LEARNING-PREDICT OBSERVE EXPLAIN* (*PBLPOE*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA PADA MATERI VIRUS

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,

Dr. H. Saefudin, M.Si.
NIP. 196307011988031003

Pembimbing II,

Dr. Hj. Any Fitriani, M.Si.
NIP. 196502019910320001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi,

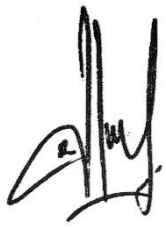
Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP. 196805091994031001

LEMBAR PERNYATAAN TENTANG KEASLIAN SKRIPSI BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Problem Based Learning-Predict Observastion Explain* (PBLPOE) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Virus" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



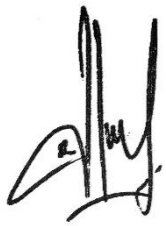
Rinjani Wana Kelana

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Problem Based Learning-Predict Observe Explain* (PBLPOE) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Virus", sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasullah Muhammad SAW beserta keluarga, seluruh sahabar dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini bertujuan untuk mengungkap informasi mengenai keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa SMA sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Problem Based Learning-Predict Observe Explain* (PBLPOE). Penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kepada pembaca untuk dapat memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat belajar untuk masa yang akan datang. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan maupun pembaca. *Wassalamu'alaikum Warhamatullahi Wabarakatuh.*

Bandung, Agustus 2024



Rinjani Wana Kelana

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapana Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Problem Based Learning-Predict Observastion Explain* (PBLPOE) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Virus" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Dalam penyusunan skripsi ini tentu penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Saefudin, M.Si selaku pembimbing I, yang telah meluangkan waktu untuk membagi ilmu dan senantiasa memberikan bimbingan, dukungan, serta motivasi kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya.
2. Ibu Dr. Hj. Any Fitriani, M.Si. selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk berbagi ilmu dan senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dukungan serta motivasi kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya.
3. Bapak Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang senantiasa memberikan informasi, bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama penulis menjalani studi.
4. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, yang senantiasa memberikan arahan dan bantuan kepada penulis selama menempuh studi di Pendidikan Biologi
5. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si. dan Dr. R. Kusdianti, M,Si. selaku Dewan Bimbingan Skripsi, yang telah memberikan arahan, dukungan dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf tenaga kependidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, yang telah memberi bantuan serta arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama penulis menjalani studi.

7. Ibu Ruri Septyastuti, S.Sos. selaku Kepala Sekolah, Ibu Yuli Tresnawati, S.Pd., selaku guru pamong penulis, siswa-siswi kelas X B dan X C angkatan 2023, serta seluruh tenaga pendidik dan kependidikan SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung, yang senantiasa membantu dalam kelancaran penelitian serta memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Wawan Sabastian dan Ibunda Siti Hasanah, S.Pd., serta kakak-kakak tercinta Himalaya Wana Kelana, M.Pd., dan Mahameru Wana Kelana, S.Ds., yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, doa dan kasih sayang yang penuh kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dan mempersembahkannya kepada keluarga tercinta.
9. Keluarga dan sepupu terdekat Luthfiah Anggraeni, S.Pd., Ristifany Laila Qodri dan Widya Aghisni Rosulina Ahmad yang senantiasa menemani dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman "Keluarga AA" Pendidikan Biologi A 2019 sebagai rekan seperjuangan, terkhusus Elis Kurniani, S.Pd., Khaira Maulida Arfah, S.Pd., Rezky Firananda, Salma Hasna Arifah, S.Pd., Neng Iis Nur Istiqomah, S.Pd., dan Suti Supadmi.
11. Keluarga Besar KPA Biocita Formica terkhusus angkatan Bara Kelana, Aulia Khairunnisa, S.Pd., Daffa' Muhammad Iqbal S.Si., Fakhran Rozali Daulay, S.Pd., Fakhri Faturrohman S.Si., Febby Nurfadhilah S.Si., Luthfi Firdaus Zein, Muhtiara Yaser, S.Si., Muhammad Adam Hawari S.Si., Regina Pacis Alessandra Dominisa, S.Pd., dan Salsabila Shafa Saidah, S.Si.
12. Rizki, S.Pd. yang senantiasa memberikan waktu, motivasi, dorongan dan semangat kepada Penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi.
13. Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberi balasan atas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Problem Based Learning-Predict Observe Explain (PBLPOE) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi Virus. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain pretest-posttest kelompok, melibatkan dua kelompok siswa yang masing-masing diterapkan dengan model PBL dan PBLPOE. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan berpikir kritis dan pengukuran sikap ilmiah sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa mengalami peningkatan yang lebih signifikan pada kelompok yang diterapkan dengan model PBLPOE. Uji T menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam sikap ilmiah siswa setelah penerapan kedua model. Skor N-Gain untuk keterampilan berpikir kritis pada kelompok PBL adalah 0,59 dan pada kelompok PBLPOE adalah 0,58, yang keduanya menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun kedua model pembelajaran efektif, model PBL memiliki sedikit keunggulan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sedangkan model PBLPOE lebih efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa.

Kata kunci: Problem Based Learning, Problem Based Learning-Predict Observe Explain, keterampilan berpikir kritis, sikap ilmiah, materi Virus.

ABSTRACT

This study aims to compare the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) model and the Problem Based Learning-Predict Observe Explain (PBLPOE) model in enhancing students' critical thinking skills and scientific attitudes on the topic of viruses. The research employs an experimental design with a pretest-posttest control group, involving two groups of students, each receiving one of the instructional models: PBL and PBLPOE. Data were collected through critical thinking skills tests and measurements of scientific attitudes before and after the implementation of the teaching models. The analysis reveals that students' scientific attitudes showed a more significant improvement in the group exposed to the PBLPOE model. The T-test indicates significant changes in students' scientific attitudes following the application of both models. N-Gain scores for critical thinking skills were 0.59 for the PBL group and 0.58 for the PBLPOE group, with both scores indicating a moderate level of improvement. The study concludes that while both teaching models are effective, the PBL model has a slight advantage in enhancing critical thinking skills, whereas the PBLPOE model is more effective in improving students' scientific attitudes.

Keywords: *Problem Based Learning, Problem Based Learning-Predict Observe Explain, critical thinking skills, scientific attitudes, virus education.*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERNYATAAN TENTANG KEASLIAN SKRIPSI BEBAS PLAGIARISME iii
KATA PENGANTAR iv
UCAPAN TERIMA KASIH v
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah Penelitian 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 5
E. Batasan Masalah 6
F. Asumsi Penelitian 6
G. Hipotesis Penelitian 7
H. Struktur Organisasi Skripsi 7
BAB II 9
PROBLEM BASED LEARING (PBL), PROBLEM BASED LEARNING – PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN (PBLPOE), KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS, SIKAP ILMIAH DAN MATERI VIRUS 9
A. Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* 9
1. Definisi *Problem Based Learning (PBL)* 9
2. Langkah Langkah dalam *Problem Based Learning (PBL)* 10
3. Kelebihan dan Keterbatasan *Problem Based Learning (PBL)* 11
B. Model Pembelajaran *Problem Based Learning – Predict, Observe, Explain (PBLPOE)* 14

1. Definisi *Problem Based Learning – Predict, Observe, Explain (PBLPOE)* 14
2. Langkah Langkah *Problem Based Learning – Predict, Observe, Explain (PBLPOE)* 15
3. Kelebihan dan keterbatasan *Problem Based Learning – Predict, Observe, Explain (PBLPOE)* 16
C. Keterampilan Berpikir Kritis 18
1. Definisi dan Pentingya Keterampilan Berpikir Kritis 18
2. Komponen-Komponen Keterampilan Berpikir Kritis 19
3. Cara Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis 21
D. Sikap Ilmiah 23
1. Definisi Sikap Ilmiah 23
2. Aspek-Aspek Sikap Ilmiah yang Relevan dengan Penelitian 23
3. Cara Mengukur Sikap Ilmiah 24
E. Materi Virus dalam Konteks Pembelajaran 24
1. Konsep Dasar Virus 24
2. Pentingnya Mempelajari Materi Virus dalam Pendidikan Sains 25
3. Pendekatan Pengajaran Materi Virus yang Efektif 25
BAB III 27
METODOLOGI PENELITIAN 27
A. Metode dan Desain Penelitian 27
B. Populasi dan Sampel Penelitian 28
C. Definisi Operasional 28
D. Instrumen Penelitian 29
E. Prosedur Penelitian 31
F. Alur Penelitian 32
G. Validasi Instrumen Penelitian 33
H. Pengolahan Data 37
BAB IV 41
TEMUAN DAN PEMBAHASAN 41
A. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) 41

B. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning-Predict, Observe, Explain* (PBLPOE) 42

C. Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis setelah Penerapan Model PBL Dan PBLPOE 44

D. Perbedaan Pengaruh Penerapan Model PBL Dan PBLPOE Pada Sikap Ilmiah Siswa 48

BAB V 50

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI 50

A. SIMPULAN 50

B. IMPLIKASI 51

C. REKOMENDASI 52

DAFTAR PUSTAKA 54

LAMPIRAN A 56

LAMPIRAN B 111

LAMPIRAN C 114

LAMPIRAN D 124

LAMPIRAN E 127

LAMPIRAN F 131

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis (1991)..... 19
Tabel 2. 2 Dimensi dan Indikator Sikap Ilmiah 23
Tabel 3. 1 Desain Penelitian..... 27
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis..... 29
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Kuisioner Sikap Ilmiah..... 31
Tabel 3. 4 Kriteria Skala Likert..... 31
Tabel 3. 5 Tahap Pelaksanaan Penelitian 32
Tabel 3. 6 Kategori Validitas Soal..... 33
Tabel 3. 7 Kategori Reabilitas Soal..... 34
Tabel 3. 8 Kategori Daya Pembeda..... 34
Tabel 3. 9 Kategori Tingkat Kesukaran..... 35
Tabel 3. 10 Kriteria Kualitas Butir Soal..... 36
Tabel 3. 11 Hasil Uji Kelayakan Instrumen Soal Pre-test Post-test Kemampuan Berpikir Kritis 37
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dengan Model PBL dan PBLPOE..... 45
Tabel 4. 2 Rekapitulasi hasil analisis Sikap Ilmiah dengan Model PBL dan PBLPOE..... 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Rancangan Alur Penelitian 32
Gambar 3. 2 Hasil Uji Validitas Soal 33
Gambar 3. 3 Hasil Uji daya Pembeda Soal 35
Gambar 3. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal 36
Gambar 4. 1 Perbedaan nilai rata rata pretest dan post tes Keterampilan Berpikir Kritis 46
Gambar 4. 2 Nilai rata-rat pretest dan post test Keterampilan Berpikir Kritis 47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model PBLPOE 57
Lampiran A. 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model PBL..... 72
Lampiran A. 3. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis 84
Lampiran A. 4. Instrumen Sikap Ilmiah..... 96
Lampiran B. 1. Rekapitulasi Nilai Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....112
Lampiran B. 2. Rekapitulasi Kuisioner Sikap Ilmiah 113
Lampiran C. 1. Hasil Uji Coba Isntrumen 115
Lampiran C. 2. Hasil Uji Statiska 121
Lampiran D. 1. Surat Izin Penelitian..... 125
Lampiran D. 2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian..... 126
Lampiran E. 1. Dokumentasi Uji Coba Soal..... 128
Lampiran E. 2. Dokumentasi Pengambilan Data Pretest Keterampilan Berpikir Kritis..... 128
Lampiran E. 3. Dokumentasi Pembelajaran dengan Model Model Problem Based Learning 129
Lampiran E. 4. Dokumentasi Pembelajaran dengan Model Problem Based Learning – Predict, Obersve, Explain 129
Lampiran E. 5. Dokumentasi Pengambilan Data Posttest Keterampilan Berpikir Kritis..... 130
Lampiran E. 6. Dokumentasi Pengambilan Data Sikap Ilmiah 130
Lampiran E. 7. 1.Biodata Penulis..... 132
Lampiran F. 1. Biodata Penulis 132

DAFTAR PUSTAKA

Adhani, I. (2023). *UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS PESERTA DIDIK DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN EKONOMI* [Universitas Siliwangi]. http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/10301

Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Research & Learning in Faculty of Education*, *3*(3), 2686–1798.

Agustin, R. A. (2023). KORELASI ANTARA METAKOGNISI DENGAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI (Studi Korelasi di kelas X SMA Negeri 3 Kota Tasikmalaya Tahun Ajaran 2021/2022) [Universitas Siliwangi]. In *2023*. http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/11014

Arikunto, S. (2009). Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi) Cet IX. In *2009*. Bumi Aksara.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). EXPERIMENTAL AND QUASI-EXPERIMENT Al DESIGNS FOR RESEARCH. In *Handbook of Research on Teaching*.

Cholifah, N., Parmin, & Dewi, N. R. (2016). PENGARUH PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) BERBASIS EKSPERIMEN TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN SIKAP ILMIAH. *Unnes Science Education Journal*, *5*(3). http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej

Ennis, R. (1991a). Critical Thingking: A Streamlined Conception. *Theaching Philoshopy*, *14*(1).

Ennis, R. (1991b). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, *14*(1).

Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). PBLPOE: A learning model to enhance students' critical thinking skills and scientific attitudes. *International Journal of Instruction*, *13*(2), 89–106. https://doi.org/10.29333/iji.2020.1327a

Hasanah, M., Silangit, S. Z. P., Jamil, R. P., & Amanda, W. N. (2023). ANALISIS TINGKAT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA NURUL IMAN TANJUNG MORAWA. *PEDAGOGI: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *9*(1), 16–22.

Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (n.d.). *PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS*.

Nizar, D., Jaenudin, R., & Koryati, D. (2019). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN EKONOMI DI SMA NEGERI 5 PALEMBANG* [Univeristas Sriwijaya]. http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/786

Patricia. (2021). *Kelebihan dan Kekurangan PBL*.

Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS Edisi Revisi: Higher Order Thinking Skills*.

Suryanata, W., & Wuryandani, W. (2019). *Pengaruh Problem Based Learning (Pbl) Dan Role playing Terhadap Kerjasama Serta Pemahaman Konsep Siswa SD kecamatan KaloranKabupaten Temanggung* [Universitas Negeri Yogyakarta]. http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/65665

Uki, S. (2008). HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA DITINJAU DARI INTERAKSI TES FORMATIF URAIAN DAN KECERDASAN EMOSIONAL. *Jurnal Formatif*, *3*(2), 78–96.

Ulfa, S. W. (2018). MENTRADISIKAN SIKAP ILMIAH DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI. *Jurnal Biolokus*, *1*(1).

Utomo, A. C., Abidin, Z., & Rigiyanti, H. A. (2020). *Keefektifan Pembelajaran Project Based Learning terhadap Sikap Ilmiah pada Mahasiswa PGSD*. *1*(1), 1–12. http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/EDUKARYA

Wardani, D. A. W. (2023). PROBLEM BASED LEARNING: MEMBUKA PELUANG KOLABORASI DAN PENGEMBANGAN SKILL SISWA Oleh. *Jawa Dwipa*, *4*(1).

Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *ResearchGate*.