

**PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING
DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATERI
PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SMA MUHAMMADIYAH 1
SURAKARTA TA 2022/2023**

The use of the problem based learning model in review of students' critical thinking ability to learning outcomes of class x students on environmental pollution materials in SMA Muhammadiyah 1 Surakarta, school year 2022/2023

¹Aprodita Lina Pratiwi, ²Rina Astuti

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

²Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

Email*: aproditalina@gmail.com

Abstract: *Problem Based Learning (PBL) is a learning model that facilitates meaningful learning. The aim of PBL is to apply critical thinking skills, problem solving, and content knowledge to solve problems. Critical thinking is important for developing cognitive abilities and storing information effectively. This study aims to determine the learning outcomes and critical thinking skills of students after using the problem based learning class X learning model on environmental pollution material at SMA Muhammadiyah 1 Surakarta in 2022/2023. The type of research used in this study is a quasi-experimental design with a post-test control group design. The sample of this research was taken using purposive sampling technique so that it obtained two classes which were divided into control class and experimental class. The data collection instrument in this study used a test in the form of a posttest and a test of critical thinking skills. The result of this study is the value of sig (2-tailed) $0.628 > 0.05$ then the H_0 decision is accepted and it can be concluded that there is no significant difference in learning outcomes between the control class and the experimental class, while the critical thinking ability of students using the Problem Based Learning model increased by 1,7%.*

Keywords: *Critical thinking, Posttest., Problem based learning*

Pendahuluan

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran. Model pembelajaran yang efektif sangat membantu dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran lebih mudah tercapai (Asyafah, 2019). *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang memfasilitasi pembelajaran bermakna (Sugiharto, 2019). Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pendidikan metode instruksi yang mendorong pembelajaran dan pengembangan dari kompetensi abad 21 dan keterampilan melalui pemecahan masalah dan integrasi serta penerapan pengetahuan tepi dalam pengaturan dunia nyata (Lee, 2017). Menurut penelitian (Hariatik, 2017) Kemampuan memecahkan masalah ini juga perlu dimiliki oleh siswa dalam pelajaran biologi, karena untuk dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan alam.

Menurut penelitian (Dewina, 2017) mengungkapkan bahwa mempelajari materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan model PBL membuat siswa lebih mudah memahami materi serta mampu meningkatkan kemampuan menganalisis. Tujuan dari PBL adalah untuk menerapkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengetahuan konten untuk memecahkan masalah (Ariyanto, 2020).

Berpikir merupakan salah satu bagian dari kemampuan kognitif tingkat tinggi yang harus diasah sedini mungkin, salah satu bagian kemampuan kognitif tingkat tinggi yaitu berpikir kritis (Yunita, 2019). Berpikir kritis adalah sebuah keterampilan yang didapat dari proses pembelajaran. Berpikir kritis penting untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan menyimpan informasi secara efektif (Herzon, 2018). Kemampuan berpikir kritis penting dibelajarkan agar siswa memiliki modal untuk menganalisis permasalahan sehingga siswa dapat menerapkan ide yang dimiliki dalam penerapan teknologi, perkembangan ilmiah, serta menemukan solusi dalam menyelesaikan masalah - masalah yang dihadapi sehari-hari (Adiwiguna, 2019). Pada kompetensi dasar pencemaran lingkungan membahas tentang menganalisis sebab dan akibat dari permasalahan pencemaran lingkungan, materi tersebut erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Syahrul, 2021).

Pencemaran lingkungan merupakan kajian yang paling sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari karena kehidupan manusia tidak lepas dari lingkungan sekitarnya. Materi ini membahas tentang penyebab, dampak, dan usaha manusia dalam mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang terjadi (Simatupang, 2020). Materi pencemaran lingkungan terdapat dalam mata pelajaran biologi kelas X

semester genap. Materi pencemaran lingkungan yang di ajarkan oleh guru di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta menggunakan model metode pembelajaran tanya jawab.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai Penggunaan model pembelajaran problem based learning di tinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa terhadap hasil belajar siswa kelas x pada materi pencemaran lingkungan di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta tahun ajaran 2022/2023.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Quasi eksperimen dengan desain penelitian *post test control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta yang beralamat di Jl. R. M. Said No.35, Ketelan, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Populasi dalam penelitian ini adalah 6 kelas X SMA Muhammadiyah 1 Surakarta yang berjumlah 207 siswa. Sampel penelitian yaitu kelas X-1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 26 siswa dan kelas X-6 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa. Sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling.

Instrumen pengumpulan data menggunakan *posttest* dan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan hasil belajar dengan model pembelajaran PBL ditinjau dari kemampuan berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA Muhammadiyah 1 Surakarta tahun ajaran 2022/2023 uji soal *posttest* diuji prasyarat terlebih dahulu menggunakan uji normalitas dan homogenitas,selanjutnya uji hipotesis dengan menggunakan uji independent sample t-test dengan menggunakan SPSS 20.

Hasil Penelitian

Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dari instrumen tes yang terdiri dari 5 soal essay dengan pokok bahasan pencemaran lingkungan. Adapun deskripsi data hasil kemampuan berpikir kritis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Kategori				
	Sangat Tinggi (%)	Tinggi (%)	Sedang (%)	Rendah (%)	Sangat Rendah (%)
Eksperimen	1,7	15,5	25,9	1,7	0
Kontrol	0	5,2	41,4	0	8,6

Berdasarkan hasil pada tabel 1 diatas diperoleh hasil bahwa kelas eksperimen terdapat siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori sangat tinggi sebanyak 1,7%,tinggi sebanyak 15,5%,sedang sebanyak 25,9% dan rendah sebanyak 1,7% sedangkan pada kelas kontrol terdapat siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori tinggi sebanyak 5,2%,sedang sebanyak 41,4%,dan sangat rendah sebanyak 8,6%.

Hasil kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator. Indikator pertama yaitu kemampuan memberikan penjelasan sederhana, indikator kedua membangun ketrampilan dasar, indikator ketiga yaitu menyimpulkan, indikator keempat yaitu memberikan penjelasan lanjut, dan indikator kelima yaitu mengatur strategi dan teknik.Ketercapaian setiap indikator dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Ketercapaian Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Indikator	Rerata skor	Persentase
1.	Memberikan penjelasan sederhana	1,26	86,20%
2.	Membangun keterampilan dasar	1,22	86,20%
3.	Menyimpulkan	1,34	70,68%
4.	Memberikan penjelasan lanjut	1,29	65,51%
5.	Mengatur strategi dan teknik	2,52	53,44%

Berdasarkan tabel ketercapaian setiap indikator diperoleh hasil indikator memberikan penjelasan sederhana dengan rerata skor 1,26 memiliki persentase 86,20%,indikator Membangun keterampilan dasar dengan rerata skor 1,22 memiliki persentase 86,20%,indikator menyimpulkan dengan rerata skor 1,34 memiliki persentase 70,68%,indikator memberikan penjelasan lanjut dengan rerata skor 1,29 memiliki persentase 65,51%,dan indikator mengatur strategi dan teknik dengan rerata skor 2,52 memiliki persentase 53,44.

Data hasil belajar berupa post test diperoleh dari instrumen tes yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dengan pokok bahasan pencemaran lingkungan. Adapun deskripsi data hasil belajar siswa disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3 Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen SMA Muhammadiyah 1 Surakarta Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Ukuran Penetapan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	Nilai tertinggi	90	100
2	Nilai terendah	40	50
3	Rata-rata kelas	66,88	68,85

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai hasil belajar post test kelas kontrol dengan nilai terendah 40 dan nilai tertinggi 90. Nilai rata-rata (mean) kelas kontrol sebesar 66,88. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai hasil belajar post test kelas eksperimen dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 100. Nilai rata-rata (mean) kelas eksperimen sebesar 68,85.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode Lilliefors pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Jika nilai sig $> 5\%$ maka H_0 diterima dan data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kolmogorov-Smirnov			
Kelas	Statistic	Df	Sig.
Kontrol	.149	32	.068
Eksperimen	.156	26	.103

Berdasarkan tabel 4.2 di atas diperoleh bahwa kelas kontrol memiliki sig 0,068 dan kelas eksperimen memiliki sig 0,103. Masing masing kelompok kelas memiliki nilai sig > 0.05 (5%) maka keputusannya adalah H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal.

Uji homogenitas untuk mengetahui variansi variansi dari populasi yang sama atau berbeda. Metode yang dipilih uji homogenitas adalah metode Levene dengan taraf signifikansi 5 %.Berikut hasil uji homogenitas.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Levene <i>Statistic</i>	<i>Df</i> 1	<i>df</i> 2	Sig.
.007	1	56	.935

Berdasarkan hasil pada tabel 4.3 diatas diperoleh hasil bahwa nilai signifikansi $0.935 > 0.05$ maka keputusan H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa variansi dari variabel bebas berasal dari populasi yang sama atau homogen.

Setelah dilakukan uji prasyarat dan telah terbukti data penelitian berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya adalah data dengan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan pengujian Independent sampel t-test.Berikut hasil uji Independent sampel t-test.

Tabel 6. Hasil Uji Independent Sampel T-Test Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Hasil Belajar	Mean	N	Sig.(2-tailed)
Kelas Eksperimen	68,85	26	.628
Kelas Kontrol	66,88	32	

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4 diatas diperoleh hasil bahwa nilai sig (2-tailed) $0.628 > 0.05$ maka keputusan H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Pembahasan

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang mendorong pengembangan dari kompetensi abad 21 dan keterampilan melalui pemecahan masalah dan integrasi serta penerapan dalam dunia nyata (Lee,2017). Kemampuan memecahkan masalah perlu dimiliki oleh siswa dalampelajaran biologi, karena untuk dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan alam (Hariatik,2017). Materi pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang terdapat dalam mata pelajaran biologi. Pencemaran lingkungan sangat penting untuk

dikaji dan dipahami oleh peserta didik. Pencemaran lingkungan merupakan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan solusi dari masalah yang ada (Rahayu & Ismawati, 2019).

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang berfokus pada siswa dengan mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan terlibat langsung secara aktif dalam pembelajaran berkelompok (Septiani *et al.*, 2020). Proses pembelajaran PBL secara utuh dimulai dengan membagi siswa kedalam grup yang berisi 5-8 siswa, kemudian mereka diberikan masalah. Masalah tersebut harus otentik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Siswa berusaha memecahkannya dengan pengetahuan yang mereka miliki, dan sekaligus mencari informasi – informasi baru yang relevan untuk solusinya. Mereka harus mengidentifikasi masalah tersebut, kemudian membuat hipotesis. Selama dalam kegiatan kerja kelompok tersebut, siswa harus menyelesaikan tugasnya. Mereka harus mengumpulkan informasi sebanyak mungkin dari berbagai sumber. Setelah itu, mereka harus membuat laporan, dan kemudian mempresentasikan kepada teman-teman yang lain. Jika ada masukan atau revisi, mereka harus memperbaikinya dan terakhir yaitu membuat kesimpulan apakah hipotesis yang telah mereka buat diterima atau ditolak (Shofiyah & Wulandari, 2018).

Problem based learning atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menantang siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan yang ada (Pramana *et al.*, 2020). Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* menunjukkan hasil kemampuan berpikir kritis sangat tinggi sebanyak 1,7%. Hal ini dipengaruhi oleh kelebihan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* yang mana menurut (Lestariningsih, 2017) *Problem Based Learning* memiliki kelebihan yakni dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dengan menyesuaikan pengetahuan yang baru didapatnya. Menurut penelitian (Ati & Setiawan, 2020) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Kemampuan beripikir kritis memiliki lima indikator. Persentase rerata skor yang diperoleh dari kelima indikator yang paling tinggi adalah indikator satu memberikan penjelasan sederhana dan indikator kedua membangun ketrampilan dasar yakni sebesar 86,20% dikarenakan pada kedua indikator tersebut tergolong mudah bagi siswa. Persentase rerata skor yang terendah adalah indikator kelima mengatur strategi dan teknik yakni sebesar 53,44 % dikarenakan kemampuan dalam mengatur strategi dan teknik adalah tingkatan tertinggi pada indikator berpikir kritis, hal ini memberikan dampak terhadap perolehan persentase paling rendah jika

dibandingkan dengan indikator berpikir kritis yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian (Bilkisda & Sudiby, 2021) bahwa persentase rerata skor dari indikator berpikir kritis siswa paling tinggi adalah memberikan penjelasan sederhana dan membangun ketrampilan dasar sedangkan persentase paling rendah adalah mengatur strategi dan teknik.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa secara umum yaitu: 1) motivasi siswa dalam belajar biologi dimana siswa yang tertarik belajar biologi dan memiliki rasa keingintahuan yang tinggi lebih fokus untuk memahami dan mengerjakan soal daripada siswa yang tidak tertarik belajar biologi. 2) kemandirian belajar, beberapa siswa berusaha mengerjakan dan memahami soal yang diberikan secara mandiri tanpa meniru ataupun mengikuti pekerjaan temannya, beberapa siswa juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran, berani untuk bertanya kepada guru jika ada pelajaran yang belum dipahami tetapi masih banyak siswa yang tidak terlibat aktif dalam pembelajaran. Meskipun model pembelajaran Problem Based Learning lebih baik dibandingkan model konvensional tetapi masih perlu ditingkatkan untuk kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis juga turut mempunyai peran dalam mempengaruhi hasil belajar siswa. Model PBL menggunakan masalah kontekstual untuk memberikan rangsangan kepada peserta didik agar menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik, sehingga peserta didik lebih termotivasi untuk mencari informasi sebagai pemecahan masalah tersebut. Proses pencarian informasi dalam rangka memecahkan masalah inilah yang akan membantu peserta didik dalam membangun pengetahuannya sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Nugraha, 2018). Menurut (Safna & Wulandari, 2022) hasil belajar siswa berbanding lurus dengan kemampuan berpikir kritisnya.

Hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Nilai rata-rata kelas yang menggunakan model PBL sebesar 68,85 sedangkan nilai rata-rata kelas yang tidak menggunakan PBL sebesar 66,88. Hal ini sejalan dengan penelitian (Desnylasari *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap nilai hasil belajar siswa. Hal ini bertolak belakang dengan penelitian Harahap (2017) yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa menggunakan model Problem Based Learning lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan model Problem Based Learning.

Rata-rata hasil belajar yang memakai model *Problem Based Learning* tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yaitu faktor intern berupa minat belajar siswa yang kurang terhadap mata pelajaran biologi dan faktor ekstern berupa waktu sekolah dimana jam belajar sudah mendekati waktu pulang sekolah sehingga menyebabkan siswa kurang fokus dalam proses pembelajaran termasuk dalam mengerjakan soal *post-test*. Menurut (Nasution, 2017) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu Faktor Intern (dalam diri siswa) seperti intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan. Selain itu juga terdapat faktor ekstern seperti faktor sekolah yaitu metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah. Dapat dikatakan bahwa adanya hasil belajar siswa yang tinggi dan berkualitas, dapat dihasilkan dari proses pembelajaran yang berkualitas.

Faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa sejalan dengan kekurangan dari Model pembelajaran *Problem Based Learning* seperti yang dikutip dari (Muljani dan Purnomo, 2022) yaitu (1) Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka enggan untuk mencoba, (2) Keberhasilan PBL memerlukan waktu untuk persiapan, dan (3) Tahap pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Simpulan

Penggunaan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa meningkat sebesar 1,7% . Namun, hasil dari perbandingan kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini bisa menjadi variasi hasil dalam penelitian serupa, dimana secara mayoritas kemungkinan pada penelitian lain ada perbedaan hasil belajar antara model *Problem Based Learning* dan model konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa variasi dari hasil penelitian mungkin saja terjadi akibat banyaknya faktor baik faktor internal atau dari eksternal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada guru dan siswa SMA Muhammadiyah 1 Surakarta yang telah membantu dalam kegiatan penelitian.

Daftar Rujukan

- Adiwiguna, S., Dantes, N., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model problem based learning (PBL) berorientasi stem terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94-103.
- Ariyanto, S. R., Wulan, I., Lestari, P., & Hasanah, S. U. (2020). Problem Based Learning And Argumentation Sebagai Solusi Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smk. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 197–205.
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis Atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/T.V6i1.20569>
- Ati, T. P., & Setiawan, Y. (2020). Efektivitas problem based learning-problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika siswa kelas V. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 294-303.
- Bilkisda, I. Z., & Sudibyoy, E. (2021). Pengaruh Pembelajaran E-Learning Edmodo Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Pada Materi Kalor Dan Perpindahannya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(2), 193–198. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>
- Desnylasari, E., Mulyani, S., & Mulyani, B. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Problem Based Learning Pada Materi Termokimia Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas Xi Tahun Pelajaran. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 134–142.
- Dewina, S., Suganda, O., & Widiantie, R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Menganalisis Dan Keterampilan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(02), 46–54. <https://doi.org/10.25134/Quagga.V9i02.748>

- Harahap, D. P., Restuati, M., & Hardiansyah. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Pokok Bahasan Virus Dikelas X Man Rantau Prapat. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 5(1), 47–51.
- Hariatik, Suciati, & Sugiyarto. (2016). Pembelajaran Biologi Model Problem Based Learning (Pbl) Disertai Dialog Socrates (Ds) Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 45–51.
- Herzon, H. H., Budijanto, & Dwiyono, H. U. (2018). Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: TEori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(1), 42–46. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-based learning in K–8 mathematics and science education: A literature review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2).
- Lestaringasih, E. D., & Wijayatiningsih, T. D. (2017). Pengembangan Model Problem Based Learning dan Blended Learning dalam Pembelajaran Pemantapan Kemampuan Profesional Siswa. *LITE Jurnal Bahasa Sastra Dan Budaya*, 13(2), 105–121. <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/lite/article/view/1714>
- Muljani, S., & Purnomo, A. (2022). Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik dan Inovatif Abad 21 pada Materi Gelombang dengan Model Pembelajaran Discovery Learning di SMKN 1 Dukuhturi. *Cakrawala Jurnal Pendidikan*, 1(1), 214–221.
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Studia Didaktika: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(1), 9–16.
- Nugraha, W. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Sd Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 10(2), 115. <https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907>

- Rahayu, R., & Ismawati, R. (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Sebagai Upaya Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Smk. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 2(2), 221–226. <https://doi.org/10.31002/nse.v2i2.706>
- Safna, O. P., & Wulandari, S. S. (2018). Pengaruh Motivasi, Disiplin Belajar, Dan Kemampuan Berpiki Kritis Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 4(2), 140–154.
- Septiani, I., Lesmono, A. D., & Harimukti, A. (2020). Analisis Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Vektor Di Kelas X MIPA 3 SMAN 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(2), 64–70. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i1.17969>
- Simatupang, H., & Ionita, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa Sma Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 245. <https://doi.org/10.30821/Biolokus.V3i1.680>
- Sugiharto, B., Corebima, A. D., Susilo, H., & Ibrohim. (2019). The Pre-Service Biology Teacher Readiness In Blended Collaborative Problem Based Learning (Bcpbl). *International Journal Of Instruction*, 12(4), 113–130.
- Syahrul, R., Sumarmin, R., Helendra, H., & Yogica, R. (2021). Analisis Berpikir Kritis Siswa Sman 4 Padang Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 25–32. <https://doi.org/10.24036/Jep/Vol5-Iss1/565>
- Yunita, S., Rohiat, S., & Amir, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Kimia Pada Siswa kelas XI IPA SMAN 1 Kepahiang. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(1), 33–38