

KEEFEKTIFAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Sofyarani Karunia Shanty¹, Budi Jatmiko²

Email: sofyanikarunia@gmail.com¹, bjbjatmiko@gmail.com²

Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik; mendeskripsikan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menerapkan model PBL; dan mendeskripsikan responss peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Dr. Soetomo Surabaya. Desain penelitian yang digunakan yaitu pre-experimental dengan menggunakan 3 kelas yaitu kelas eksperimen pada kelas XI-1, kelas replikasi 1 pada kelas XI-2, dan kelas replikasi 2 pada kelas XI-3 dengan total 107 peserta didik. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes, dan angket. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian dilakukan uji statistik berupa uji t-berpasangan, uji n-gain, dan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran fisika dengan model problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik terlaksana dengan kategori sangat baik dengan nilai 3,7 untuk kelas eksperimen, 3,7 untuk kelas replikasi 1, dan 3,8 untuk kelas replikasi 2. Terdapat peningkatan secara signifikan pada $\alpha = 0,05$, dan tidak ada beda pada kelas eksperimen, kelas replikasi 1, dan kelas replikasi 2. Hasil nilai N-gain pada kelas eksperimen dengan nilai 0,586 dalam kategori sedang, pada kelas replikasi 1 dengan nilai 0,590 dengan kategori sedang, dan pada kelas replikasi 2 dengan nilai 0,637 pada kategori sedang. Respons peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik mendapatkan rerata persentase sebesar 78,6%. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model problem based learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada ketiga kelas yang ditandai dengan adanya peningkatan nilai post-test yang signifikan dengan $\alpha = 0,05$, dengan rerata nilai n-gain berkategori sedang, dan konsisten pada ketiga kelas.

Kata Kunci: Problem Based Learning (PBL), Keterampilan Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi hak asasi manusia yang paling mendasar dan harus diupayakan. Manusia dapat menjadi pribadi yang luar biasa dengan mengembangkan potensi dan kelebihannya melalui pendidikan. Selain itu, pendidikan juga memberikan pengetahuan yang dapat membantu generasi mendatang dalam mengarungi pesatnya kemajuan teknologi. Dalam UU No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional telah dijelaskan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah untuk menumbuhkan keterampilan, membentuk kepribadian dan budaya bangsa yang terhormat, serta meningkatkan kapasitas intelektual bangsa Indonesia. Sektor pendidikan dituntut untuk menyediakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu memenuhi tuntutan kemajuan, termasuk kebutuhan akan keterampilan berpikir kritis untuk menghadapi dan menyelesaikan tantangan kehidupan. Menurut Pratama dkk. (2020), pendidikan dapat memaksimalkan kualitas sumber daya manusia dan membantu masyarakat menyesuaikan diri dengan lingkungan sosialnya. Tersedianya kemajuan kualitas pendidikan Indonesia akan membimbing peserta didik menuju perolehan keterampilan abad ke-21.

Dalam menghadapi kemajuan dan inovasi teknologi abad ke-21, keterampilan berpikir harus dipupuk sejak dini. Sari dan Trisnawati (2020) menegaskan bahwa peserta didik memerlukan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) abad ke-21, khususnya keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan berpikir langsung kepada fokus yang akan dituju, atau disebut juga dengan *direct thinking*. Berpikir kritis menjadikan seseorang mampu menentukan tujuan, keterkaitan atau hubungan antara suatu hal, serta mempertimbangkan suatu keputusan yang akan diambil. Selain itu berpikir kritis berfokus pada proses kognitif analitis dan evaluatif (Arends, 2012). Keterampilan berpikir kritis ini sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik, karena mereka akan menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan mereka. Keterampilan ini akan membantu peserta didik untuk Beradaptasi dengan perubahan. Keterampilan berpikir kritis akan membantu peserta didik untuk memahami perubahan dan mengembangkan strategi untuk menghadapinya. Kemudian, keterampilan berpikir kritis juga penting untuk menghadapi tantangan di abad ke-21.

Berdasarkan Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2023) mengutip hasil Hasil studi PISA 2022 dalam rangka menetapkan kebijakan mengenai arah pendidikan suatu bangsa, menunjukkan bahwa tingkat berpikir kritis peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD. Peserta didik Indonesia memperoleh skor rata-rata 371 untuk literasi, 379 untuk matematika, dan 398 untuk sains. Skor ini lebih rendah dari rata-rata OECD untuk ketiga bidang tersebut, yaitu 487, 489, dan 500. Skor PISA Indonesia masih di bawah rata-rata OECD, yang menunjukkan keterbatasan dalam kemampuan memahami informasi, menganalisis data, dan menyelesaikan masalah secara kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan aspek penting dalam literasi, matematika, dan sains.

Dari hasil tersebut yang menunjukkan keterampilan peserta didik Indonesia dalam berpikir kritis, membuat rencana ke depan, dan memecahkan masalah termasuk dalam kelompok rendah. Agar peserta didik siap menghadapi pemecahan masalah pada tingkat pendidikan berikutnya, pengembangan keterampilan berpikir kritis harus dimulai sejak sekolah dasar. Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan peneliti pada tanggal 10 Januari 2024, menunjukkan bahwa di SMA Dr. Soetomo Surabaya telah ditemukan beberapa permasalahan yang dapat teridentifikasi sebagai penyebab kurangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA khususnya pada pembelajaran fisika dengan metode konvensional yaitu evaluasi yang terfokus pada pemahaman fakta, kurangnya latihan berpikir kritis, ketidakmampuan untuk melihat hubungan dan keterkaitan, kurangnya inisiatif peserta didik untuk berpikir kritis, dan terfokus pada nilai akademis. Selain itu, peserta didik merasa bahwa mereka lebih menyukai belajar melalui pengalaman langsung daripada mempelajari teori. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut, diantaranya cara guru menyampaikan

materi yang membosankan dan kurang menarik, pembelajaran yang hanya mengandalkan buku cetak sebagai bahan materi pembelajaran, tidak adanya lembar kerja peserta didik, dan kurangnya peralatan untuk praktikum.

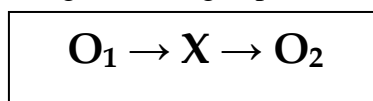
Dalam proses pembelajaran fisika, pemahaman peserta didik sangat dipengaruhi oleh kualitas dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru. Model pembelajaran menurut Khotimah dkk. (2019), merupakan suatu wadah untuk menyajikan materi pembelajaran yang mencakup banyak bidang pembelajaran dan diajarkan oleh pendidik dengan segala perangkat yang diperlukan untuk proses pembelajaran. Menurut Arizka dan Supardi (2021), Pendekatan baru terhadap pendidikan yang disebut "pembelajaran berbasis masalah" bertujuan untuk memberikan peserta didik informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah secara efektif, khususnya dalam situasi sehari-hari. Model pembelajaran berbasis masalah atau Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan dalam pemecahan masalah. Model PBL memiliki lima tahapan pembelajaran yaitu orientasi masalah, pengorganisasian untuk belajar, pembimbingan penyelidikan kelompok, pengembangan dan penyajian hasil karya, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

Proses pemecahan masalah ini mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis seperti analisis, interpretasi, inferensi dan evaluasi. Dengan menekankan pada pemecahan masalah, model Problem Based Learning diupayakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Problem Based Learning bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menempatkan mereka dalam pembelajaran yang mengharuskan mereka menilai, mengevaluasi, dan memecahkan masalah. Sintaks model pembelajaran berbasis masalah mempunyai keterampilan mengajarkan keterampilan berpikir kritis. Fisika merupakan mata pelajaran yang cocok untuk diterapkan metode pembelajaran berbasis masalah karena berkaitan dengan kejadian alam.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Sitaman Said dan Azhar (2020) tentang penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik memiliki kesimpulan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian Rosmasari dan Supardi (2021) memiliki kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode pembelajaran PBL pada pelajaran fisika materi Usaha dan Energi ternyata mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian Kurnia dan Rusmanto (2022) memiliki kesimpulan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil nilai N-Gain. Hasil penelitian Bela dan Dwikoranto (2021) juga memiliki kesimpulan bahwa implementasi model pembelajaran Problem Based Learning mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pre-eksperimental dengan menggunakan one group pre-test post-test berulang tanpa kelas kontrol yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh yang timbul akibat perlakuan tertentu, dengan rancangan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Ilustrasi Desain Penelitian

Keterangan:

O1 = Nilai pre-test atau sebelum diberi perlakuan

O2 = Nilai post-test atau sesudah diberi perlakuan

X = Perlakuan berupa pembelajaran berbasis masalah

Peserta didik diberikan pre-test (O_1) terlebih dahulu sebelum kegiatan pembelajaran. Pre-test bertujuan untuk mengetahui keterampilan awal peserta didik, kemudian peserta didik diberikan perlakuan (X) berupa model pembelajaran berbasis masalah pada materi suhu dan kalor. Kemudian peserta didik diberikan post-test (O_2) setelah kegiatan pembelajaran. Post-test bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan akibat penerapan pembelajaran berbasis masalah yang telah dilakukan pada peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan pada tiga kelas menggunakan perlakuan yang sama. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
XI Merdeka 1	O_1	X	O_2
XI Merdeka 2	O_1	X	O_2
XI Merdeka 3	O_1	X	O_2

Keterangan :

O_1 = Pre-test yang diberikan pada peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran fisika dengan model Problem Based Learning.

O_2 = Post-test yang diberikan pada peserta didik setelah mengikuti pembelajaran fisika dengan model Problem Based Learning.

X = Perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran berbasis masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh 2 orang pengamat. Pembelajaran dilakukan sebanyak 3 pertemuan dengan alokasi waktu 2 x 45 menit pada tiap pertemuan. Lembar keterlaksanaan pembelajaran digunakan sebagai pedoman dalam pengamatan aspek-aspek terkait pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas. Aspek terkait proses pembelajaran merupakan kemampuan peneliti yang bertindak sebagai guru dalam pelaksanaan setiap fase dari sintaks model pembelajaran yang telah direncanakan dalam pengelolaan kelas. Aspek yang diamati meliputi pendahuluan, kegiatan inti, penutup, suasana kelas, dan alokasi waktu. Aspek pendahuluan pada ketiga kelas mendapatkan kategori sangat baik yang menunjukkan bahwa guru menampilkan video motivasi, membimbing peserta didik untuk bertanya, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Aspek ini menyebabkan peserta didik termotivasi dalam belajar dan aktif dalam proses pembelajaran.

Hasil observasi oleh dua orang pengamat pada ketiga kelas menyatakan bahwa pembelajaran terlaksana dengan baik yang menunjukkan pembelajaran diimplementasikan sejalan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang awalnya telah dirancang. Dari ketiga kelas, rata-rata hasil keterlaksanaan pembelajaran terbesar yaitu pada kelas eksperimen dan kelas replikasi 1 sebesar 3,7. Sedangkan rata-rata hasil keterlaksanaan pembelajaran terkecil yaitu pada kelas replikasi 2 sebesar 3,6. Hal ini sesuai dengan tujuan pada penelitian yaitu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik. Aspek yang lain berupa alokasi waktu terlaksana dengan baik sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Pada penelitian ini, keadaan kelas kondusif dan pembelajaran terlaksana dengan lancar.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui penerapan pembelajaran fisika dengan model problem based learning. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik melalui hasil nilai pre-test dan post-test. Keterampilan berpikir kritis dikatakan meningkat apabila nilai post-test lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pre-test, rerata n-gain minimal berkategori sedang, dan tidak ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelas. Rata-rata hasil nilai pre-test yaitu 48,11 dan nilai post-test yaitu 79,50. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa terdapat kenaikan pada nilai post-test setelah diberikan pembelajaran dengan model PBL. Setelah menerima pembelajaran dengan model PBL, peserta didik

mengalami peningkatan dalam keterampilan berpikir kritis, akan tetapi ada 4-5 peserta didik pada setiap kelas yang kurang memahami materi fisika dengan model yang telah diberikan.

Berdasarkan hasil uji normalitas Menunjukkan bahwa hasil tes normalitas nilai pre-test dan nilai post-test melebihi signifikansi 0,05. Hasil normalitas pada nilai pre-test kelas eksperimen nilai sig. (0,952) > (0,05), kelas replikasi 1 (0,952) > (0,05), dan kelas replikasi 2 (0,981) > (0,05). Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa ketiga kelas berdistribusi normal. Hasil normalitas pada nilai post-test melebihi signifikansi pada kelas eksperimen nilai sig. (0,965) > (0,05), kelas replikasi 1 (0,941) > (0,05), dan kelas replikasi 2 (0,952) > (0,05). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ketiga kelas berdistribusi normal. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Arizka dan Supardi (2021) bahwa hasil normalitas pada kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2 terdistribusi normal.

Setelah kelas terdistribusi normal, Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas pada nilai pre-test dan post-test melebihi signifikansi 0,05. Hasil homogenitas nilai pre-test pada ketiga kelas adalah (0,509) > (0,05). Sedangkan hasil homogenitas nilai post-test pada ketiga kelas adalah (0,184) > (0,05). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa data pada ketiga kelas bersifat homogen.

Uji t-berpasangan pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil penelitian sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Hasil uji-t berpasangan ketiga kelas dengan hasil kurang dari signifikansi (0,05) yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Hasil signifikansi pada kelas eksperimen adalah (0,00), kelas replikasi 1 adalah (0,00) dan kelas replikasi 2 adalah (0,00). Hasil signifikansi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan penelitian. Hasil signifikansi 0,00 pada ketiga kelas

Secara keseluruhan hasil pre-test dan post-test mengalami kenaikan. Untuk mengetahui seberapa peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan uji n-gain. Hasil uji n-gain. Hasil rata-rata n-gain ketiga kelas pada penelitian ini berkategori sedang dengan rentang 0,586 – 0,637. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2 setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran fisika dengan model problem based learning.

Uji ANOVA digunakan untuk melihat konsistensi hasil belajar pada ketiga kelas terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran PBL. Hasil uji ANOVA pada ketiga kelas pada menunjukkan nilai signifikansi adalah 0,058 yang berarti lebih besar dari 0,05. Dari hasil signifikansi 0,058 > 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2.

Dengan demikian, model problem based learning cocok untuk diterapkan pada pembelajaran fisika ataupun pelajaran lainnya. Model PBL dapat membantu dalam meningkatkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menjadi sebuah tantangan bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran fisika. Khususnya dalam menerapkan metode pembelajaran yang tepat untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Sundari dan Sarkity, 2021). Sehingga menerapkan model PBL dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

Penerapan pembelajaran dengan model problem based learning yang telah diterapkan disambut dengan tanggapan baik dan positif oleh peserta didik. Hasil tersebut membuktikan bahwa pembelajaran ini dapat diterapkan secara langsung di dunia pendidikan sebagai alternatif model pembelajaran dan inovasi dalam pelaksanaan pembelajaran fisika sehingga peserta didik merasa antusias dalam pelaksanaan pembelajaran dan menganggap bahwa fisika akan menjadi mata Pelajaran yang menyenangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang "Pembelajaran Fisika dengan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA", dapat disimpulkan bahwa Keterlaksanaan pembelajaran dengan model problem based learning pada materi suhu dan kalor pada ketiga kelas terlaksana dengan sangat baik; Penerapan model problem based learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada ketiga kelas yang ditandai dengan adanya peningkatan nilai post-test yang signifikan dengan $\alpha = 0,05$, dengan rerata nilai n-gain berkategori sedang, dan konsisten pada ketiga kelas; dan Respons peserta didik di ketiga kelas berada pada kategori baik, yang menunjukkan bahwa tanggapan positif terhadap pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan. Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika dengan model problem based learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fikry, I., Yusrizal, Syukri, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor. *Kuala Banda Aceh. Jurnal Pendidika Sains Indonsia*, Vol. 6, No. 1, pp. 17-23.
- Arends. (2008). *Belajar Untuk Mengajar*. New York: McGraw Hills.
- Arends. (2012). *Learning to Teach Ninth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Arikunto dan Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Borich, G.D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Mc.Graw Hill Companies.
- Depdiknas. (2003). UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas. Jakarta.
- Hidayatullaah, H. N., Dwikoranto, Suprpto, N., Mubarok, H, Wulandari, D. (2019). Implementation of Problem Based Learning to Train Physics Students' Problem Solving Skills. *Journal of Physics : Conference. Series*, 1491, 012053.
- Kemendikbud. (2016). "Lampiran Permendikbud No. 20 tentang Standar Kelulusan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan".
- OECD (2023), *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Palestina, S. M. F., Samingan, Apriana, E. (2014). Penerapan pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Biotik*, Vol. 2, No. 1, pp. 70-76.
- Pianda, D., & Darmawan, J. (2018). *Best Practice: Karya Guru Inovatif yang Inspiratif*. Sukabumi: CV. Jejak.
- Pratama, N. D. S., Suyudi, A., Sakdiyah, H., Bahar, F. (2020). Analisis Kesulitan Peserta didik dalam Memecahkan Masalah Fisika Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, Vol. 2, No. 2, pp. 82–88.
- Riduwan. (2013). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rosmasari, A. R., Supardi, Z. A. I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang. *PENDIPA: Journal of Science Education*, Vol. 5, No. 3, pp. 472-478.
- Said, S. dan Azhar. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI IPS 3 pada Materi Ekonomi di SMA Negeri 3 Kota Bima Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan & Ekonomi*, Vol. 3, No. 2.
- Sani, Ridwan Abdullah. (2019). *Cara Membuat Soal HOTS (High Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart.
- Sari, F. K. N. dan Rusmanto. A. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning (Pembelajaran Berbasis Masalah) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Kurikula: Jurnal Pendidikan*, Vol. 7, No. 1, pp. 20-24.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sundari, P. D., dan Sarkity, D. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, Vol. 4, No. 2, pp. 149-161.
- Supardi, U. S., Leonard, L., Suhendri, H., Rismurdiyati, R. (2012). Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, Vol. 2, No. 1.