

Efektivitas Model *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan STML Pada Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Alna Nasya*, Lambang Subagiyo, Riskan Qadar

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

Email: alnanasya02@gmail.com

Diterima: 25 September 2025. **Direvisi:** 20 Maret 2025. **Disetujui:** 30 Maret 2025.

Abstrak

Rendahnya kemampuan berpikir kritis pada siswa menjadi perhatian sistem pendidikan untuk keberhasilan pembelajaran abad 21. Perpaduan model dengan pendekatan yang tepat saat pembelajaran tentunya sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Adapun solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah dengan menerapkan model *problem based learning* dengan pendekatan STML. Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimen dengan *one group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan berjumlah 40 orang yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian ini terdiri dari soal essay yang memuat lima indikator berpikir kritis: a) memberikan penjelasan sederhana, b) membangun keterampilan dasar, c) menyimpulkan, d) memberikan penjelasan lanjut, e) mengatur strategi dan teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *problem based learning* dengan pendekatan STML efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Aspek yang paling banyak mengalami peningkatan adalah pada aspek membangun keterampilan dasar dengan rata-rata skor *N-Gain* 0,80, dan aspek yang paling sedikit mengalami peningkatan adalah pada aspek memberikan penjelasan lanjut dengan rata-rata skor *N-Gain* 0,52. Hasil ini dapat memberikan alternatif cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif dan kooperatif seperti *problem based learning* dengan pendekatan STML.

Kata Kunci: *problem based learning*, STML, berpikir kritis

Abstract

The low critical thinking ability of students is a concern of the education system for the success of learning in the 21st century. The combination of models with the right approach during learning is certainly needed to improve critical thinking skills. The solution to improve critical thinking skills is to apply a problem-based learning model with the SETS approach. This study used a pre-experiment method with a one group pretest-posttest design. The sample used amounted to 40 people who were taken with purposive sampling technique. This research instrument consists of essay questions that contain five indicators of critical thinking: a) provide simple explanations, b) build basic skills, c) conclude, d) provide further explanation, e) organize strategies and techniques. The results showed that the use of problem-based learning model with STML approach was effective in improving students' critical thinking skills. The most improved aspect is in the aspect of building basic skills with an average N-Gain score of 0.80, and the least improved

aspect is in the aspect of providing further explanation with an average N-Gain score of 0.52. These results can provide alternative ways to improve students' critical thinking skills through the application of innovative and cooperative learning models such as problem-based learning with the SETS approach.

Keywords: *problem based learning, SETS, critical thinking*

PENDAHULUAN

Salah satu keterampilan pembelajaran pada abad 21 yang harus di kuasai siswa adalah kemampuan dalam berpikir kritis (Mareti & Hadiyanti, 2021). Berpikir kritis tidak hanya sekedar berpikir tentang ilmu yang ditekuninya, akan tetapi juga memikirkan hal-hal yang efektif untuk pengembangan diri (Marzuki & Basariah, 2017). Keterampilan berpikir kritis melibatkan proses kognitif dan mendorong siswa berpikir reflektif terhadap suatu permasalahan. Ennis (1996) mengemukakan bahwa indikator berpikir kritis terdiri dari memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan teknik. Keterampilan berpikir kritis memungkinkan siswa memahami konsep dan memberikan berbagai alasan untuk mendukung argumennya berdasarkan sumber-

sumber relevan yang secara tidak langsung berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah dan penalaran. Oleh karena itu, mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang baik berkaitan dengan perolehan keterampilan tersebut dan juga melibatkan keterampilan lainnya (Sari, et. al., 2023).

Penelitian Kusumawati et. al (2023) menunjukkan bahwa siswa kurang mendapat dorongan saat proses pembelajaran. Strategi atau model pembelajaran yang digunakan oleh guru lebih bersifat konvensional dimana pembelajaran berpusat hanya kepada guru sehingga transfer pengetahuan (knowledge) kurang maksimal. Akibatnya, masih banyak siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM). Observasi yang dilakukan di SMP Negeri 22 Samarinda menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru menyebabkan siswa menjadi

cenderung pasif dan kegiatan pembelajaran akan menjadi membosankan jika terlalu lama. Hal ini dapat menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis. Agar terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis pembelajaran perlu berpusat pada siswa.

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk menemukan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut yang mendorong siswa untuk aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah-masalah pada kegiatan pembelajaran (Somalinggi et al., 2023). Model ini menyediakan lingkungan belajar yang mendukung berpikir kritis siswa dan didasarkan pada situasi bermasalah dan membingungkan untuk merangsang rasa ingin tahu siswa serta membuat mereka tertarik untuk mengeksplorasi permasalahan tersebut (Lesrtari et al., 2017). PBL digunakan dalam penelitian ini karena telah terbukti dapat mendorong kemampuan berpikir kritis siswa melalui aspek

mengidentifikasi masalah, memberikan argumen, penalaran deduktif, penalaran induktif, evaluasi, serta pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Subagiyo, et. al., 2023).

Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan dapat digunakan sebagai media pembelajaran komprehensif yang memungkinkan siswa menghubungkan fakta ilmiah dengan permasalahan yang muncul di masyarakat dengan memusatkan perhatian pada unsur-unsur penyusun yang terkandung dalam bahan ajar (Amalini & Winarsih, 2021). Pendekatan ini berfokus pada pembelajaran dalam suasana penyelidikan yang relevan untuk mengembangkan pemahaman, keterampilan, dan penelitian tentang kehidupan sehari-hari masyarakat, teknologi, dan lingkungan (Gathong & Chamrat, 2019). Pembelajaran dengan Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan (STML) ini salah satu upaya untuk memfokuskan pembelajaran secara optimal dan diharapkan dapat mengoptimalkan

mutu pendidikan (Sofiah et al., 2020).

Pendekatan sains teknologi masyarakat dan lingkungan dapat dilaksanakan dengan model pembelajaran *problem based learning*, hal ini dikarenakan model pembelajaran *problem based learning* dapat mengkondisikan kegiatan diskusi menjadi optimal untuk menemukan konsep sains teknologi masyarakat dan lingkungan (Wijaya et al., 2018). Pembelajaran dengan model *problem based learning* berpendekatan sains teknologi masyarakat dan lingkungan (STML) merupakan pembelajaran yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari – hari dan dihubungkan dengan aspek – aspek dalam STML yaitu ilmu pengetahuan, teknologi, masyarakat dan lingkungan.

Pembelajaran PBL dengan pendekatan STML melibatkan siswa dalam diskusi dan dialog aktif dengan guru dan teman sebaya dapat mendukung keberhasilan proses pembelajaran yang dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Wijaya et al., 2018).

Penelitian-penelitian lain yang berkaitan dengan model *problem based learning* dengan pendekatan STML telah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya adalah penelitian (Damayanti et al., 2022), (Wasiso, 2013), (Supriana et al., 2023), (Al-Fikry et al., 2018), (Purbarani et al., 2018), dan (Wijaya et al., 2018). Namun, eksplorasi setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa dari model *problem based learning* dengan pendekatan STML masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengajarkan siswa mengenai topik usaha dan energi dengan menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan STML dan mengeksplorasi setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE

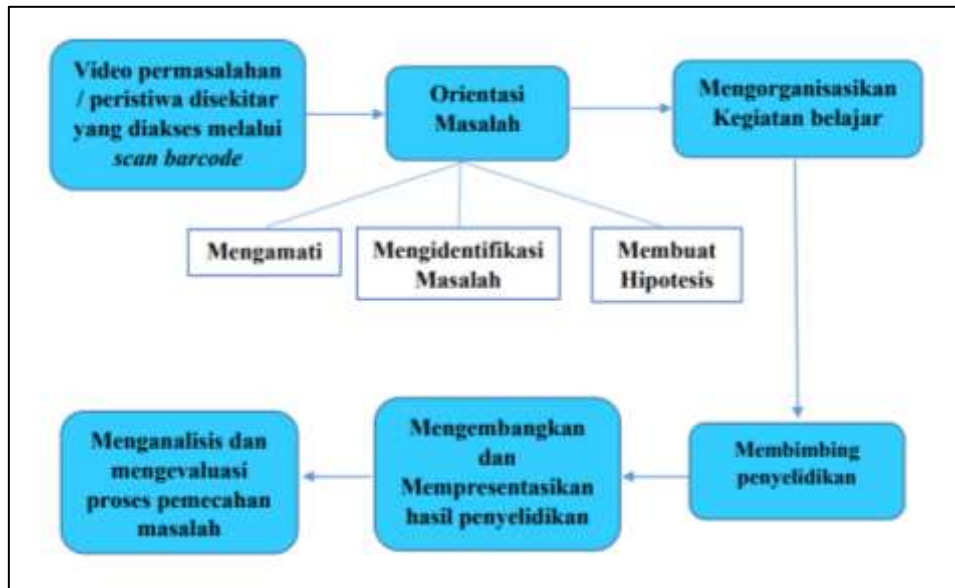
Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental design* dalam bentuk *one-group pretest-posttest*. Sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling*.

Penelitian ini hanya menguji satu kelas yaitu kelas VIII C di SMP Negeri 22 Samarinda sebagai kelompok eksperimen dengan memberikan tes awal, dan tes akhir setelah diberikan perlakuan (*posttest*).

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah tes tertulis dalam bentuk *essay*. Soal-soal *pretest* dan *posttest* didasarkan pada lima indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996).

Kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan sintaks PBL dengan berpendekatan STML dengan tetap memperhatikan indikator kemampuan berpikir kritis. Modul ajar yang

disusun telah memenuhi sintaks PBL dan indikator kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, siswa akan diberikan LKPD dan mendiskusikannya bersama dalam kelompok. LKPD berisi tentang video peristiwa maupun permasalahan yang ada di masyarakat maupun lingkungan sekitar yang dapat diakses dalam bentuk *scan barcode* yang didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis dan soal evaluasi yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Kegiatan Pembelajaran

Untuk menguji dan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan

peningkatan setiap indikatornya digunakan uji *N-Gain* yang

dikemukakan oleh Lestari (2018) terhadap nilai *pretest* dan *posttest*. Sedangkan untuk menguji bagaimana keefektifan penerapan *problem based learning* dengan pendekatan STML digunakan uji *paired sample test* sebagai teknik analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi PBL dalam penelitian ini terdiri dari lima langkah utama, dimulai dengan mengorientasi siswa terhadap masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan, pengembangan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah (Husnah, 2018), telah dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung.

Orientasi siswa dicapai saat kegiatan belajar mengajar dimulai dengan mengamati video permasalahan yang diakses melalui *scan barcode*, mengidentifikasi masalah, dan menguji hipotesis dalam LKPD. Fase kedua dicapai melalui bantuan guru bagi siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan kegiatan tugas belajar

yang berhubungan dengan masalah tersebut. Pada fase ketiga, guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Pada fase berikutnya, siswa merencanakan dan menyiapkan karya serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya. Fase terakhir, Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Kemampuan berpikir kritis yang dapat dieksplorasi berdasarkan pertanyaan No.1 seperti ditunjukkan pada Gambar 2 a, adalah memberikan penjelasan sederhana. Dengan pertanyaan ini, siswa dapat menganalisis dan fokus pada pertanyaan untuk menentukan cara bagaimana mengendalikan gerobak agar tidak melaju saat jalanan menurun. Berdasarkan contoh soal, siswa dapat menyajikan atau menjelaskan suatu konsep, ide, atau masalah secara jelas, ringkas, dan mudah dipahami.

Pertanyaan No.1

Pada suatu hari Nana dan Elin sedang berbelanja dipasar. Mereka melihat seseorang yang sedang mendorong gerobak yang berisikan beras pada jalan yang menurun. Agar gerobak yang berisikan beras tidak melaju dengan kencang, maka seseorang tersebut harus menahannya. Berdasarkan peristiwa diatas, bagaimana cara yang tepat untuk mengendalikan gerobak yang berisikan beras agar tidak melaju dengan kencang di jalan yang menurun, kaitan dengan konsep usaha !

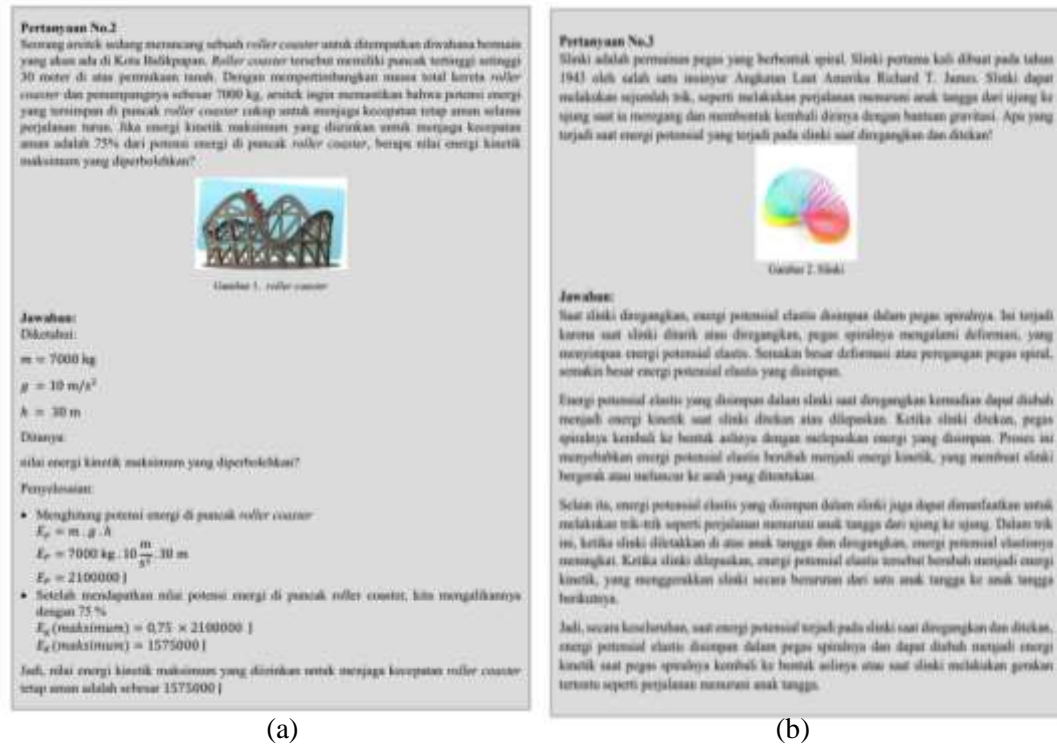
Jawaban:

Untuk mengendalikan gerobak yang berisikan beras agar tidak melaju dengan kencang di jalan yang menurun, seseorang perlu melakukan gaya yang bekerja berlawanan arah dengan gerakan gerobak tersebut. Ini bisa dilakukan dengan cara menahan atau menarik gerobak agar tidak melaju terlalu cepat. Dalam konsep fisika, ini dapat dikaitkan dengan konsep usaha. Usaha (W) adalah hasil kali gaya (F) yang diberikan pada suatu objek dengan perpindahan (d) objek tersebut dalam arah gaya. Dalam kasus ini, gaya yang dilakukan oleh orang tersebut untuk menahan gerobak harus bekerja berlawanan arah dengan gerakan gerobak di jalan menurun. Dengan demikian, jika gaya tersebut bekerja berlawanan arah dengan arah gerakan, maka usaha yang dilakukan akan bernilai negatif, yang berarti orang tersebut melakukan usaha untuk mengurangi energi kinetik gerobak. Ini menyebabkan gerobak melambat atau setidaknya tidak bertambah kecepatannya dengan cepat. Secara praktis, orang tersebut harus memberikan gaya yang cukup besar untuk menahan laju gerobak, dan semakin curam jalan menurun tersebut, semakin besar gaya yang dibutuhkan untuk mengendalikan gerobak.

Gambar 2. Pertanyaan No 1 dan Jawaban

Kemampuan lain dari berpikir kritis juga dapat dieksplorasi berdasarkan pertanyaan No. 2 seperti ditunjukkan pada Gambar 3a adalah mengatur strategi dan teknik. Dengan pertanyaan ini, siswa dapat menentukan tindakan untuk menganalisis energi maksimum yang diperbolehkan pada roller coaster. Berdasarkan contoh soal, siswa dapat merencanakan dan memilih pendekatan ataupun strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan.

Kemampuan berpikir kritis yang dapat dieksplorasi berdasarkan pertanyaan No. 3 seperti ditunjukkan pada Gambar 3b adalah memberikan penjelasan lanjut. Dengan pertanyaan ini, siswa dapat mengidentifikasi asumsi apa yang terjadi saat energi potensial pada slinki diregangkan dan ditekan . Berdasarkan contoh soal, siswa dapat memperdalam penjelasan tentang suatu topik atau masalah dengan memberikan rincian tambahan, argumen yang lebih kuat, atau analisis yang lebih mendalam.



Gambar 3. (a) Kemampuan mengatur strategi dan teknik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (b) Kemampuan memberikan penjelasan lanjut dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis

Data hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa model problem based learning dengan pendekatan STML layak dan efektif digunakan. Kemampuan berpikir kritis siswa SMP dapat ditingkatkan melalui model *problem based learning* berpendekatan STML, dengan indikator membangun keterampilan dasar menunjukkan peningkatan paling tinggi dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,80. Peningkatan terendah terdapat pada indikator memberikan

penjelasan lanjut dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,52.

Peningkatan nilai siswa diukur dengan mengukur nilai gain ternormalisasi (*N-Gain*) yang mengalami peningkatan. Hasil rata-rata nilai *pretest*, rata-rata nilai *posttest*, dan rata-rata nilai *N-Gain* untuk kelas VIII salah satu SMP di Samarinda ditunjukkan pada Tabel 1, diikuti dengan persentase masing-masing kategori skor *N-Gain* dan skor setiap indikator kemampuan berpikir kritis pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Analisis Skor *N-Gain*

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------|
| Rata – Rata <i>Pretest</i> | Rata – Rata <i>Posttest</i> | <i>N-Gain</i> | Kriteria |
| 30,75 | 71,99 | 0.5 | Sedang |

Tabel 2. Kriteria Skor *N-Gain*

| Interval | Kriteria | Frekuensi | Persentase |
|---------------------------|----------|-----------|------------|
| $N-Gain \geq 0,70$ | Tinggi | 0 | 0% |
| $0,70 > N-Gain \geq 0,30$ | Sedang | 40 | 100% |
| $N-Gain < 0,30$ | Rendah | 0 | 0% |

Tabel 3. Kriteria *N-Gain* Skor Rata-Rata Per-Indikator.

| Indikator | Rata-rata <i>pretest</i> | Rata-rata <i>posttest</i> | <i>N-Gain</i> | kriteria |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------|
| Memberikan penjelasan sederhana | 1,75 | 3,43 | 0,52 | Sedang |
| Membangun keterampilan dasar | 2,65 | 4,53 | 0,80 | Tinggi |
| Menyimpulkan | 1,23 | 3,57 | 0,62 | Sedang |
| Memberikan penjelasan lanjut | 1,54 | 3,35 | 0,52 | Sedang |
| Mengatur strategi dan teknik | 1,19 | 3,58 | 0,63 | Sedang |

Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*, model *problem based learning* dengan pendekatan STML efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,5. Berdasarkan nilai tersebut, bahwa efektivitas *model problem based learning* dengan pendekatan STML pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam kategori sedang. Penelitian ini didukung oleh, Damayanti et al. (2022) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan keterampilan

berpikir kritis setelah penerapan model PBL bervisi SETS. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Wijaya et al. (2018) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah digunakannya model PBL berpendekatan SETS.

Perolehan *N-Gain* pada masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis dimana pada setiap peningkatan indikator terdapat 4 indikator dalam kriteria sedang dan 1 indikator dalam kategori tinggi. Pada indikator memberikan penjelasan sederhana,

diperoleh *N-Gain* sebesar 0,52, indikator membangun keterampilan dasar diperoleh *N-Gain* tertinggi sebesar 0,80, indikator menyimpulkan diperoleh *N-Gain* sebesar 0,62, indikator mengatur strategi dan teknik diperoleh *N-Gain* sebesar 0,63. dan indikator memberikan penjelasan lanjut diperoleh *N-gain* terendah sebesar 0,52,

Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang meningkat dari yang terendah hingga tertinggi secara berurutan setelah perlakuan adalah memberikan penjelasan lanjut, memberikan penjelasan sederhana, mengatur strategi dan teknik, menyimpulkan, membangun keterampilan dasar. indikator kemampuan berpikir kritis yang memperoleh skor *N-Gain* tertinggi yaitu indikator membangun keterampilan dasar dengan skor *N-Gain* sebesar 0,80. Tingginya skor indikator kemampuan berpikir kritis pada indikator ini dikarenakan membangun keterampilan dasar adalah salah satu jenis indikator dimana siswa harus mampu menguasai, menganalisis, mengobservasi, mengevaluasi dan

membuat keputusan dalam suatu masalah yang disajikan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, siswa memiliki pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep dasar yang diuji dalam soal, sehingga banyak dari siswa yang berhasil menjawab pertanyaan dengan benar dan mampu menjelaskan dengan baik sehingga skor yang mereka dapatkan tinggi. Temuan ini didukung oleh penelitian Wijaya et al. (2018) yang menyatakan bahwa indikator membangun keterampilan dasar dalam kategori tinggi karena siswa mampu menganalisis dengan baik sebuah pertanyaan dan mampu mengobservasi serta memberikan hasil dari observasi tersebut. Indikator kemampuan berpikir kritis yang memperoleh skor *N-gain* terendah yaitu indikator memberikan penjelasan sederhana dengan skor *N-Gain* sebesar 0,52. Rendahnya skor indikator ini karena siswa kurang mampu dalam memfokuskan pertanyaan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi, serta mengidentifikasi asumsi sehingga perolehan nilai siswa pada indikator ini rendah. Temuan ini didukung oleh

penelitian Wijaya et al. (2018) yang menyatakan bahwa indikator memberikan penjelasan sederhana dalam kategori rendah karena sebagian siswa belum menemukan fokus masalah pada soal yang telah disajikan, sehingga siswa belum dapat merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan STML merupakan model pembelajaran yang efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran dengan model *problem based learning* berpendekatan STML lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran dengan model *problem based learning* berpendekatan STML.

Sebagai pengembangan lebih lanjut penelitian PBL dan STML perlu ditingkatkan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fikry, I., Yusrizal, Y., & Syukri, M. (2018). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 17-23. <https://doi.org/10.24815/Jpsi.V6i1.10776>
- Amalini, H., & Winarsih, W. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Dan Lingkungan Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, 11(1), 206–217. <https://doi.org/10.26740/Bioedu.V11n1.P206-217>
- Damayanti, D., Leny, L., & Hamid, A. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Bervisi SETS Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Minyak Bumi Kelas XI MIPA. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 6(1), 13-21.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 165-182. doi: <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Gathong, S., & Chamrat, S. (2019). The Implementation Of Science, Technology And Society Environment (STSE)-Based Learning For Developing Pre-Service General Science Teachers' Understanding Of The Nature Of Science By Empirical

- Evidence. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 354–360. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19442>
- Husnah, M. (2018). Hubungan Tingkat Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Journal Of Physics And Science Learning (PASCAL)*, 1(2), 10–17.
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Studi kepustakaan kemampuan berpikir kritis dengan penerapan model PBL pada pendekatan teori konstruktivisme. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(1), 13-18. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Lestari, Y., & Mujib, M. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Education Coins Of Mathematics Competition (E-COC). *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(3), 265–274. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/Desimal/Article/View/2619>
- Mareti, J. W., & Hadiyanti, A. H. D. (2021). Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 4(1), 31–41. <https://doi.org/10.31949/jee.v4i1.3047>
- Maryam, M., Kusmiyati, K., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 206–213. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1355>
- Marzuki, M., & Basariah, B. (2017). The Influence of Problem-Based Learning And Project Citizen Model in The Civic Education Learning on Student's Critical Thinking Ability And Self Discipline. *Cakrawala Pendidikan*, (3), 196203.
- Purbarani, D. A., Dantes, N., & Adnyana, P. B. (2018). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ipa Di Sekolah Dasar. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(1), 24–34. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v2i1.2689>
- Sari, F.D., Subagiyo, L., & Syam, M. (2023). The Effect of Guided Inquiry Learning Model with Flipped Classroom Method toward Critical Thinking. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 57–65. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.1953>
- Sofiah, R., et. al. (2020). Analisis Karakteristik Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Sebagai Model Pembelajaran: Sebuah Studi Literatur. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v7i1.2611>
- Somalinggi, M. L., Lumbu, A., & Triwiyono, T. (2023). Penerapan

- Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(2), 137-144.
- Subagiyo, L., et. al., (2023). Exploring students' critical thinking skills with a problem-based learning model assisted by animated video in static fluid learning. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 11(2), 272-285.
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/15815/pdf>
- Supriana, I. K., Suastra, I. W., & Lasmawan, I. W. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ipa Program Studi Pendidikan Dasar Universitas Pendidikan Ganesha. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 130–142
- Wasiso, S. (2013). Implementasi Model Problem Based Learning Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Ipa Dan Kebencanaan Oleh Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1).
- Wijaya, W. S., Feronika, T., & Fairusi, D. (2018). Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Sets Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 94–103.
<https://doi.org/10.15575/Jtk.V3i1.2338>
- Lestari, D. D., Ansori, I., & Karyadi, B. (2017). Penerapan model pbm untuk meningkatkan kinerja dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 45–53.
<https://doi.org/10.33369/Diklabio.1.1.45-53>