

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Saiful Fajar Dwi Ananda¹, An Nuril Maulida Fauziah²

^{1,2} Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur Indonesia

Email: saiful.18078@mhs.unesa.ac.id

Abstrack: This study aimed to describe the learning activities, a changes in the results of students' critical thinking skills after using a problem based learning model, and student responses after participating with problem based learning on model temperature and heat subject. This research method used pre-experimental design with one group pretest and post-test with the research target of 36 students class VII Junior High School. The data were obtained by observation, tests, and questionnaires, and then analyzed on descriptive quantitative method. The results showed that the category was very good in the percentage of learning implementation, with a value of 4 for 2 weeks of meetings. The critical thinking ability of students is fairly high, this is indicated by the N-Gain score obtained with high criteria of 97% (35 students) while students who are on the medium N-Gain criteria are 3% (1 student). The results of the questionnaire on student responses to learning were 90.37 with very good categories. This study concluded that the application of the problem based learning model could improve critical thinking skills in the matter of temperature and heat. This research contributes to expanding and enriching the treasures of science learning and the study of problem based learning and is expected to be applied by teachers in improving the quality and achievement of students' learning, especially critical thinking skills in science learning in the classroom.

Kata Kunci: *Problem based learning, temperature and heat, and the ability of critical thinking.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas pembelajaran, perubahan hasil kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning*, dan respon siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning* pada suhu dan kalor. Metode penelitian ini menggunakan Pra-Eksperimental dengan desain *one group pretest and posttest* dengan sasaran penelitian sebanyak 36 siswa SMP kelas VII. Data diperoleh dengan metode observasi, tes, dan angket, lalu dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan kategori sangat baik pada modus persentase keterlaksanaan pembelajaran, dengan nilai 4 selama 2 minggu pertemuan. Kemampuan berpikir kritis siswa terbilang tinggi, hal ini ditunjukkan dari skor N-Gain yang diperoleh dengan kriteria tinggi sebanyak 35 siswa sedangkan peserta didik yang berada pada kriteria N-Gain sedang sebanyak 1 siswa. Hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran sebesar 90,37 dengan katerogi sangat baik. Berdasarkan hal diatas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini berkontribusi dalam memperluas dan memperkaya khazanah pembelajaran IPA dan serta kajian mengenai *problem based learning* dan diharapkan dapat diterapkan oleh guru dalam meningkatkan kualitas dan prestasi belajar siswa terutama kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA dikelas.

Kata Kunci: *Problem based learning, suhu dan kalor, dan kemampuan berpikir kritis.*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menurut Fatmawati (2018) telah mengubah paradigma yang sering digunakan oleh guru yaitu *teacher-oriented* dengan lebih menerapkan ke paradigma *student-oriented*. Diharapkan dengan pergeseran paradigma ini proses pembelajaran bisa terpusat ke peserta didik. Guru juga berganti peranan menjadi fasilitator dengan hanya memberikan pengarahan ke peserta didik. Menurut Tamsil (2020) siswa disekolah mayoritas masih sekedar mengingat arti dalam buku paket siswa atau penjelasan dari guru tanpa mendalami maknanya lebih dalam. Proses pembelajaran *teacher-oriented* atau didominasi oleh guru merupakan alasan mengapa siswa sangat kesulitan dalam mempelajari IPA. Metode ceramah menjadi kebiasaan guru ketika mengajar dikelas sehingga siswa kurang aktif.

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang perlu diasah di abad 21. keterampilan ini menuntut agar seorang peserta didik untuk berpikir kritis demi menunjang cara belajar peserta didik terutama dalam menyelesaikan masalah dikehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir kritis sangat perlu ditimbulkan dalam diri peserta didik karena bisa meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Selain itu, peserta didik akan lebih mudah dalam menemukan informasi dan dapat memecahkan suatu masalah dengan cara mencari sumber terpercaya untuk mendalami informasi tentang masalah yang sedang dihadapi dunia nyata (Oktaviana et al., 2016).

Pembelajaran IPA yang seharusnya bisa mengembangkan kemampuan berpikir serta dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi dikehidupan nyata melalui pemahaman konsep-konsep belajar IPA, Menurut Ismaniar (2015) kebanyakan siswa masih sekedar menghafal konsep IPA yang tertera pada buku ataupun melalui penjelasan guru pada proses pembelajaran satu arah/didominasi oleh guru sehingga guru masih menganut paradigma *transfer of knowledge* yang dalam proses pembelajaran lebih banyak cenderung kepada guru, mulai dari mencari informasi hingga menyampaikan informasi yang akan diberikan kepada peserta didik, sedangkan pada kurikulum sekarang juga menginginkan pergeseran paradigma menjadi *student oriented*, oleh karena itu peneliti menggagas penerapan yang berbeda dari sebelumnya, yaitu menerapkan pembelajaran

Problem Based Learning, dikarenakan PBL adalah model pembelajaran yang memusatkan peserta didik dalam pembelajaran di kelas dengan merangsang mereka untuk keikutsertaan dalam kegiatan belajar bersama dan mengatasi masalah yang diberikan dan memanfaatkan masalah kehidupan nyata tersebut menjadi sebuah hal bagi siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan memecahkan masalah serta memahami sebuah konsep dalam materi (Sofyan dan Komariah, 2016).

Salah satu solusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik bisa dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hal ini bisa membantu peserta didik ketika menyelesaikan permasalahan, belajar mandiri maupun ketika berkelompok, dan memperoleh pengetahuan yang luas. Menurut Nugraha (2018) terdapat bukti empiris yang menunjukkan bahwa *problem based learning* memiliki kontribusi yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis yang termasuk dalam sub dimensi kognitif. Hal ini juga didukung dengan teori konstruktivisme yang menjadi landasan dari pembelajaran PBL yang menuntut siswa agar bisa berperan aktif dalam belajar sehingga bisa membangun pengetahuan mereka sendiri, salah satunya mampu menangkap makna suatu konsep dan mampu mengungkapkan arti suatu konsep menggunakan kalimatnya sendiri. Selain teori konstruktivisme. Siswa tidak lagi bergantung guru, guru hanya memberi bantuan berupa petunjuk, merinci masalah kedalam langkah-langkah atau tindakan yang melatih siswa untuk tumbuh mandiri (Sugrah, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukanlah penelitian ini dengan harapan dapat mendeskripsikan aktivitas pembelajaran setelah diberi perlakuan model pembelajaran *problem based learning*, dapat mendeskripsikan perubahan hasil kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning*, dan Mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dari siswa. Jenis penelitian ini merupakan

jenis *pre-experimental design* dengan hanya menggunakan satu kelas dalam pengambilan data tanpa adanya kelas pembanding sebagai kontrol.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Taman pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII-E SMP Negeri 2 Taman yang berjumlah 36 siswa. Tahapan awal dalam penelitian ini siswa diberikan soal pretest untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum diberi perlakuan pembelajaran *problem based learning*. Tahap kedua setelah siswa mengerjakan pretest yaitu siswa diberikan perlakuan proses pembelajaran dengan pembelajaran *problem based learning*. Tahap yang terakhir adalah dengan memberikan soal posttest untuk mengukur kembali sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa setelah belajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *purpose sampling* pada satu kelas secara keseluruhan (Etikan, 2016).

Instrumen pada penelitian ini yaitu lembar soal pretes dan posttes kemampuan berpikir kritis yang berjumlah 10 soal, Lembar keterlaksanaan pembelajaran yang berisi pelaksanaan setiap fase yang dinilai oleh pengamat, dan angket respons siswa terhadap pembelajaran *problem based learning* yang telah diterapkan. Pengujian validitas dilakukan dengan pengujian validitas isi dengan mempertanyakan apakah butir-butir pertanyaan dalam instrumen telah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Semua instrumen telah divalidasi oleh 3 validator yaitu dari guru IPA yang telah ditentukan oleh peneliti (Matondang, 2009). Pengujian reliabilitas dengan *consistency*, instrumen digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap obyek ukur kemudian dilakukan pengukuran kembali kepada obyek ukur yang sama (Matondang, 2009).

Hasil pretes dan posttes dianalisis kemampuan berpikir kritis uji N-gain. Analisis gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil antara pretes dan posttest.

Tabel 1. Kriteria N-Gain

Rentang N-Gain	Kriteria N-Gain
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah
$0,7 > (\langle g \rangle) \geq 0,3$	Sedang
$(\langle g \rangle) \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1998)

Skor yang telah didapat setelah mengerjakan *pretest* dan *posttest* dikonversi dengan kriteria berdasarkan kompetensi sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Skor Kemampuan Berpikir Kritis

Skor	Kriteria
75,1-100	Sangat Terampil
50,1-75	Terampil
25,1-50	Kurang Terampil
0-25	Tidak Terampil

(Fajiyusni et al., 2017)

Data keterlaksanaan pembelajaran akan dianalisis menggunakan skala pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Kategori Penilaian keterlaksanaan Pembelajaran

Penilaian	Skala Kriteria
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk menganalisis keterlaksanaan pembelajaran selama dilakukannya uji coba model pembelajaran *problem based learning*. Menganalisis data hasil keterlaksanaan menggunakan perhitungan modus. Data respon siswa terhadap penerapan pembelajaran *problem based learning* kemudian dikonversikan kedalam interpretasi skala dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Kategori
$k \geq 90$	Sangat Baik
$80 \leq k < 90$	Baik
$70 \leq k < 80$	Cukup Baik
$60 \leq k < 70$	Kurang Baik
$k < 60$	Sangat Kurang Baik

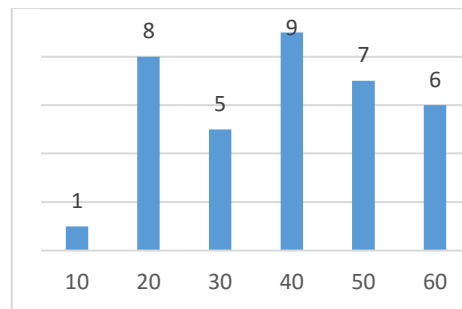
(Sugiyono, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

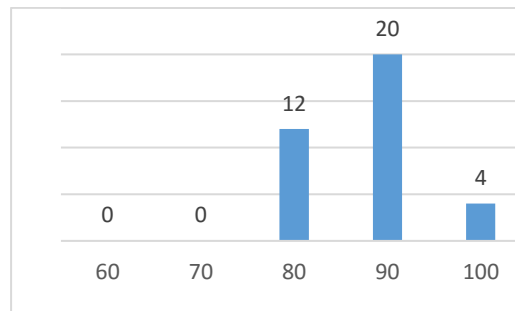
HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2021-2022 Semester ganjil pada subyek 1 kelas dan selama 2 kali pertemuan. Persentase keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi suhu dan kalor telah terlaksana dengan baik dengan persentase modus tiap fase dalam setiap pertemuan yaitu 4 pada setiap fase. Keterlaksanaan pembelajaran merupakan kegiatan guru saat proses pembelajaran berlangsung.

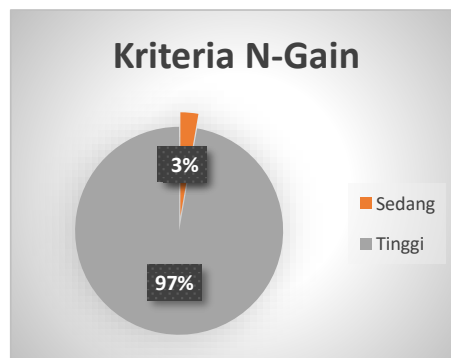
Hasil peningkatan nilai pretest dan posttes dianalisis menggunakan N-Gain dalam mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditinjau dari diagram di bawah.



Gambar 1. Diagram Nilai Pretest

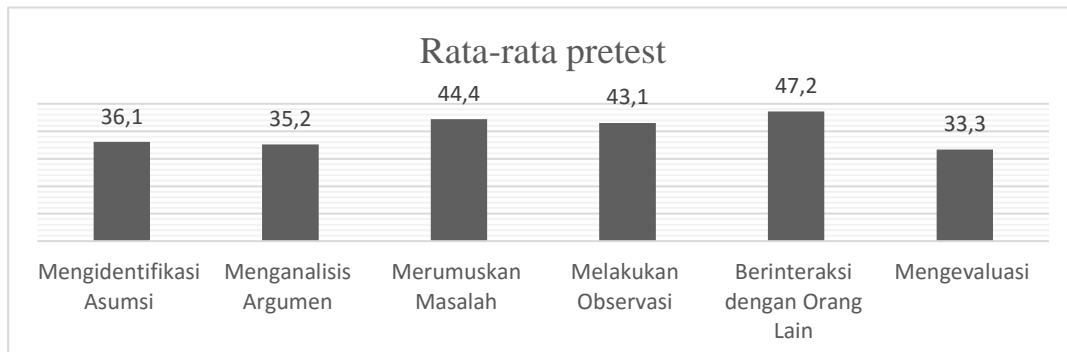


Gambar 2. Diagram Nilai Posttest

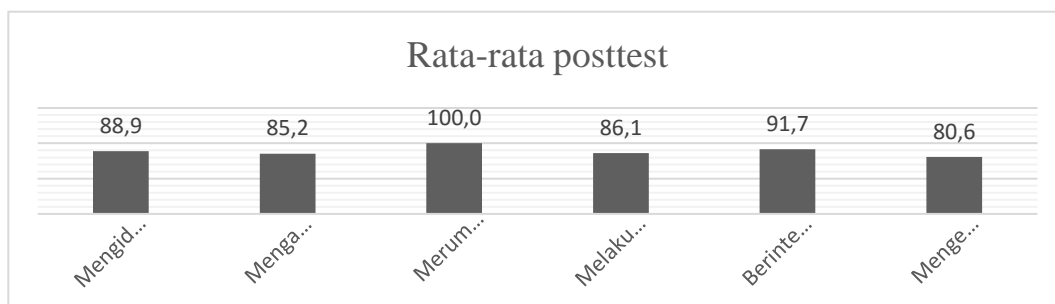


Gambar 3. N-Gain

Hasil analisis persentase ketercapaian tiap indikator kemampuan berpikir kritis disajikan pada diagram 4 dan 5. Berikut ini analisis skor tiap indikator kemampuan berpikir kritis.



Gambar 4. Diagram Skor tiap indikator Kemampuan Berpikir Kritis pada Pretest



Gambar 5. Diagram Skor tiap indikator Kemampuan Berpikir Kritis pada posttest

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2021-2022 Semester ganjil dan terlaksana dengan baik. Menurut Pratiwi et al. (2014) dalam pelaksanaan pembelajaran bisa dikatakan terlaksana dengan baik ditinjau dari terlaksananya setiap sintaks dalam pembelajaran *problem based learning*. Hal itu bisa dilihat melalui adanya interaksi guru dan murid saat pembelajaran berlangsung, sehingga waktu pelaksanaan pembelajaran berlangsung sesuai target pada setiap sintaks. Menurut Rahmatillah dan Surur (2020) terjadi perbedaan ketika menerapkan pembelajaran *problem based learning* yang membuat siswa lebih aktif ketika kegiatan pembelajaran berlangsung. Pada fase pembelajaran inti siswa diberi perlakuan pembelajaran *Problem Based Learning*. Berdasarkan sintaks pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa diharapkan untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan berkelompok dan mengatasi masalah dalam LKPD serta memanfaatkan masalah kehidupan nyata tersebut menjadi sebuah hal bagi siswa

untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah serta memahami konsep-konsep penting dari materi, hal ini sesuai penelitian dari Ratnawati et al. (2020) yang mengungkapkan bahwa model *Problem Based Learning* sangat efektif digunakan ketika pembelajaran terpusat ke peserta didik dengan pemberian soal mengenai permasalahan nyata yang melatih kemampuan siswa sehingga siswa terbiasa ketika menyelesaikan soal-soal kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian ini berupa pretes dan posttes yang berbasis kemampuan berpikir kritis yang dianalisis menggunakan uji *N-Gain* ternormalisasi.

Nilai pelajaran IPA khususnya pada materi suhu dan kalor cukup rendah. Total keseluruhan siswa kelas VII-E yaitu 36 siswa memperoleh nilai dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). KKM yang ditetapkan di SMPN 2 Taman adalah 77. Hal ini karena kegiatan belajar mengajar di SMPN 2 Taman masih didominasi dengan metode ceramah. Menurut Fatmawati (2018) dikurikulum K13 lebih menekankan paradigma *student oriented* daripada *teacher oriented*. Proses pembelajaran memusatkan kegiatan belajar mengajar di peserta didik agar menjadi aktif dengan mengubah pola pembelajaran dari guru yang merupakan pusat informasi dan pengetahuan bagi peserta didik menjadi pembelajaran dengan peserta didik menjadi pusat dan pembelajar yang aktif. Guru hanya menjadi seorang fasilitator peserta didik yang tugasnya hanya memberi pengarahan jika peserta didik melenceng dari topik. Sehingga diharapkan peserta didik bisa berkomunikasi dengan baik, menjelaskan hasil diskusi, dan membuat kesimpulan.

Data yang diperoleh setelah siswa diberikan perlakuan pembelajaran *problem based learning* disajikan dalam diagram. Data tersebut terlihat bahwa siswa mengalami peningkatan dari nilai pretest seluruh siswa dibawah 77 yaitu KKM yang berlaku meningkat semua dengan rincian nilai terendah 80 sebanyak 12 siswa, nilai 90 sebanyak 20 siswa, dan nilai 100 sebanyak 4 siswa pada posttest. Peningkatan pada siswa ini diperoleh setelah perlakuan pembelajaran *problem based learning* dilakukan. Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan uji *N-Gain* skor dapat dilihat pada diagram, data menunjukkan peserta didik memperoleh kriteria *N-Gain* tinggi sebesar 97% atau sebanyak 35 siswa sedangkan peserta didik yang berada pada kriteria *N-Gain* sedang sebesar 3% atau sebanyak 1 siswa. Hal ini sejalan dengan Yulianti dan

Gunawan (2019) yang mengatakan bahwa tingkat pemahaman dan kemampuan berpikir tingkat tinggi setelah pemberian perlakuan pembelajaran *problem based learning* ditunjukkan dari adanya peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik.

Berdasarkan diagram 4, terdapat 6 indikator yaitu mengidentifikasi asumsi, merumuskan masalah, berinteraksi dengan orang lain, menganalisis argumen, melakukan observasi, dan mengevaluasi. Hasil pretes dengan aspek ketercapaian terendah yaitu aspek mengevaluasi dengan persentase sebesar 33,3% dan aspek ketercapaian yang tertinggi pada kelas yaitu Berinteraksi dengan orang lain dengan persentase sebesar 47,2%. Sedangkan pada diagram 5, hasil posttes dengan aspek ketercapaian terendah pada kelas yaitu aspek mengevaluasi dengan persentase sebesar 80,6% dan aspek yang ketercapaian yang tertinggi pada kelas yaitu aspek merumuskan masalah dengan persentase hasilnya yaitu sebesar 100%. Hasil skor rata-rata pretes dan rata posttes mengalami peningkatan di kelas tersebut.

Hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII-E SMP Negeri 2 Taman untuk materi suhu dan kalor menunjukkan hasil yang cukup baik, sebelum diberi perlakuan model pembelajaran *problem based learning* menunjukkan hasil yaitu rata rata sebesar 39,9% dan termasuk pada kategori kurang terampil dalam berpikir kritis. Namun setelah diberi perlakuan, hasil mengalami peningkatan yaitu rata rata sebesar 88,7% dan termasuk dalam kategori berpikir kritis. Menurut Mareti dan Hadiyanti (2021) meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan keberhasilan dalam penyampaian 5 langkah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*), yaitu pemberian orientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik dalam belajar, membimbing penyelidikan peserta didik secara mandiri maupun kelompok, menyajikan hasil karya, dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir kritis bisa dikembangkan dengan beberapa hal. Selain memecahkan suatu permasalahan, kemampuan berpikir kritis juga dapat dikembangkan dengan menerapkan sistem pembelajaran yang sesuai. Pernyataan ini juga dikemukakan oleh Vong dan Kaewurai dalam Much. Solikhin (2021) yang mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis pada peserta didik akan meningkat ketika proses pembelajaran yang digunakan guru dalam proses

pembelajaran berlangsung tepat dan sesuai. Salah satunya yaitu dengan membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan secara individu maupun kelompok. Setelah melakukan hal tersebut diharapkan dapat menemukan penyelesaian dari suatu masalah dengan tepat. Hal ini juga didukung oleh Suprijono dalam Cahyani et al. (2021) mengenai PBL, bahwa guru memfasilitasi peserta didik dalam memperoleh informasi yang tepat dengan melakukan percobaan, serta guru membantu peserta didik ketika mencari materi dari beberapa sumber serta dalam memberikan solusi yang bisa merangsang peserta didik untuk berpikir kritis. Peningkatan ini timbul karena model pembelajaran PBL mengharuskan siswa untuk terlibat pada suatu masalah dan memecahkan permasalahan itu. Semakin banyak keterlibatan siswa dalam menyelesaikan permasalahan, maka semakin banyak ide atau pendapat yang didapatkannya. Berdasarkan penelitian sebelumnya dari Nasral dan Meliandika (2022) menunjukkan bahwa adanya pengaruh positif dan signifikan yang dihasilkan ketika menerapkan model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil belajar yang diperoleh peserta didik.

Pembelajaran ini mendapatkan respon dari siswa yaitu 90,37 yang dikatakan menurut skala terkategori sangat baik. Analisis respon siswa menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* sangat baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sianturi et al. (2018) bahwa pembelajaran PBL mendapat respon positif bagi siswa karena guru jarang atau tidak pernah melakukan kegiatan ini sehingga dalam pembelajaran ini siswa sangat antusias dan lebih termotivasi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa aktif dan senang terhadap pembelajaran. Hal ini dapat didukung dengan meningkatnya hasil keterampilan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran yang menggunakan model *problem based learning* pada materi suhu dan kalor di kelas VII-E SMP Negeri 2 Taman telah terlaksana dengan kriteria sangat baik. Kemampuan berpikir mengalami peningkatan pada tiap aspek dapat dibuktikan dari hasil posttes lebih

tinggi dari hasil pretes. Perolehan nilai tiap indikator berpikir kritis mengalami peningkatan dengan kriteria sangat terampil dan mendapatkan respons siswa mendapatkan hasil sebesar 90,37 yang berkategori sangat baik. Dengan demikian penerapan model pembelajaran *problem based learning* pada materi suhu dan kalor dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Mengacu pada pengujian yang telah diterapkan, peneliti bisa memberi saran yang antaranya :

1. Untuk penelitian selanjutnya. Peneliti sebaiknya memperhatikan setiap aspek seperti media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang aktivitas pembelajaran model *problem based learning* pada saat sintaks pemberian orientasi masalah kepada peserta didik, mengintegrasikan peserta didik untuk belajar, dan mengakomodasi penyelidikan peserta didik secara mandiri maupun kelompok agar pembelajaran berlangsung secara optimal. Serta mempertimbangkan beberapa aspek seperti penyajian masalah saat sintaks pemberian orientasi masalah kepada peserta didik yang dapat membuat peserta didik lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran sehingga menarik minat dan bisa menimbulkan rasa ingin tahu.
2. Untuk guru yang menerapkan model pembelajaran *problem based learning* sebaiknya memperhatikan manajemen waktu yang cukup pada setiap fase pembelajaran *problem based learning* ketika pembelajaran dilakukan agar maksud dan tujuan pembelajaran tersampaikan dengan optimal.
3. Untuk siswa sebaiknya lebih aktif ketika diskusi kelompok serta berani memberi komentar ataupun masukan ketika fase presentasi kelompok agar menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap materi dan mengasah kemampuan berpikir kritis

DAFTAR RUJUKAN

- Cahyani, H. D., Hadiyanti, A. H. D., dan Saptoru, A. (2021). Peningkatan Sikap Kedisiplinan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 919–927.
<https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/472/pdf>
- Etikan, I. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling.

- American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
<https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Fajiyusni, Masriani, dan Rasmawan, R. (2017). Deskripsi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Minyak Bumi Kelas XI MIA 3 SMAN Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Khatulistiwa*, 6(10), 1–11.
- Fatmawati, K. (2018). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan model discovery learning di Kelas V SDN 149/VIII Muaro Tebo Jambi. *Jurnal Of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 1(2), 27–33.
- Fauziah, A. N. M., Nurita, T., Mahdiannur, M. A., dan Ramadhani, P. W. (2021). Development of Earth and Space Knowledge Competencies for Science Teacher Candidates: Field-Project Based Learning Perspectives. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(3), 474–480.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i3.731>
- Fauziah, A. N. M., Nurita, T., dan Ratna Saftri, D. E. (2017). Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Getaran Dan Gelombang Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Viii. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(1). <https://doi.org/10.30738/sosio.v3i1.1514>
- Fauziah, A. N. M., dan Rosidana, L. (2017). Keterampilan Guru Ipa Dalam Pembuatan Alat Peraga Sederhana. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.26740/jppipa.v1n2.p76-79>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Ismaniar, N. (2015). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CtL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Di Kelas VII SMP SWATA TAMORA TP 2014/2015. *Doctoral Dissertation, UNIMED*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/132817a0>
- Mareti, J. W., dan 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>
- Matondang, Z. (2009). Servo motor control system and method of auto-detection of types of servo motors. *Validitas Dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*, 6(1), 87–97.
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.496-500.1510>
- Maulida Fauziah, A. N., Martini, M., dan Sabtiawan, W. B. (2018). Penyusunan Instrumen Penilaian Guru-Guru Ipa Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal ABDI*, 4(1). <https://doi.org/10.26740/ja.v4n1.p1-5>
- Much. Solikhin, A. N. M. F. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Pada Pelajaran Ipa Saat Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2).
- Nasral, dan Meliandika, R. (2022). Pengaruh Model PBL (Problem Based Learning) dengan Media Animasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa di SMAN I Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 672–683.
- Nugraha, W. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Sd Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning. *EduHumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 115.
<https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907>
- Oktaviana, I. A., Saputro, A. N. C., dan Budi, U. (2016). Upaya Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dilengkapi Modul Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas Xi Sma Negeri 1 Gondang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 143–152.
- Pratiwi, Y., Redjeki, T., dan Masykuri, M. (2014). Pelaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Redoks Kelas X Sma Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 3(3), 40–48.
- Rahmatillah, dan Surur, M. (2020). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik kelas VIII A SMPN 1 Mangaran Situbondo. *EDUSAINTEK: JURNAL PENDIDIKAN, SAINS DAN*

TEKNOLOGI, 7(2), 87–97.

- Ratnawati, D., Handayani, I., dan Hadi, W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(01), 44–51.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., dan Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42. <https://doi.org/10.30738/.v6i1.2082>
- Sofyan, H., dan Komariah, K. (2016). Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Di Smk. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(3), 260–271. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i3.11275>
- Sudibyoy, E., Nurita, T., dan Fauziah, A. N. M. (2018). Penggunaan Lembar Kerja Berorientasi Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1). <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p21-26>
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan RdanD. In *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan RdanD*.
- Sugrah, N. U. (2020). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), 121–138. <https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>
- Tamsil, I. M. (2020). Analisis Metode Card Sort Dalam Pembelajaran Mufradat Berbasis Pendekatan Kognitif. *Lughawiyah: Journal of Arabic Education and Linguistics*, 2(1), 46–55. <https://doi.org/10.31958/lughawiyah.v2i1.1783>
- Yulianti, E., dan Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>