

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik

Rizki Amalia^{1*}, Kosim¹, I Wayan Gunada¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: 15rizkiamalia@gmail.com

Article History

Received : May 09th, 2022

Revised : May 26th, 2022

Accepted : June 20th, 2022

Abstract: Penelitian ini memiliki tiga tujuan diantaranya; (1) untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah; (2) untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kritis; dan (3) untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain *Non-equivalent Control Group*. Data yang diperoleh berupa skor sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis. Instrumen yang digunakan berupa angket dan soal. Analisis statistik yang digunakan yaitu uji t dan uji manova dengan hasil; (1) terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah ($0,000 < 0,050$); (2) terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kritis ($0,04 < 0,050$); dan (3) terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik ($0,000 < 0,050$).

Keywords: Pembelajaran Berbasis Masalah, Simulasi PhET, Sikap Ilmiah, Kemampuan Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu pembelajaran sains yang berperan penting dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan mengajarkan peserta didik untuk berpikir aktif dan kreatif serta berperan penting dalam membentuk karakter seseorang yaitu karakter berpikir kognitif, afektif dan psikomotorik yang berasaskan sikap pengetahuan yang tinggi dalam memecahkan suatu fenomena alam (Zunanda & Silungga 2015). Dalam mempelajari fisika, perlu adanya sikap ilmiah pada diri peserta didik.

Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang pelajar ketika menghadapi persoalan-persoalan ilmiah (Gunada *et al*, 2015). Adapun indikator sikap ilmiah yang digunakan diantaranya: (1) sikap ingin tahu; (2) sikap respek terhadap data/fakta; (3) sikap berpikir kritis; (4) sikap penemuan dan kreativitas; (5) sikap berpikir terbuka dan kerjasama; (6) sikap ketekunan; dan (7) sikap peka terhadap lingkungan sekitar (Anwar, 2009).

Salah satu sikap ilmiah yang harus dikembangkan adalah berpikir kritis. Berpikir kritis adalah suatu proses mencari, menghasilkan,

menganalisa, mengumpulkan dan mengkonsep informasi sebagai sebuah dengan kesadaran pribadi dan kemampuan untuk meningkatkan kreativitas dalam menghadapi suatu permasalahan (Yildirim & Ozkahraman, 2011). Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya; (1) interpretasi; (2) analisis; (3) evaluasi; (4) inferensi; (5) eksplanasi; dan (6) pengaturan diri (Facione, 2020). Permasalahan yang sering terjadi pada pembelajaran fisika adalah guru masih mengajar menggunakan metode ceramah serta pembelajaran masih berpusat pada guru (Niemi, 2016). Hal tersebut menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran sehingga peserta didik kurang terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Pembelajaran yang berpusat pada guru membuat peserta didik terbiasa belajar hanya sebatas materi yang diberikan. Rendahnya rasa ingin tahu peserta didik merupakan rendahnya sikap ilmiah yang dimilikinya. Sikap ilmiah dapat ditingkatkan melalui kegiatan praktikum, tetapi kebanyakan sekolah terbatas memiliki alat-alat praktikum. Padahal hal tersebut bisa diatasi

dengan memanfaatkan teknologi saat ini, tapi guru jarang memanfaatkannya.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di MAS NW Narmada, pembelajaran fisika yang diterapkan di kelas masih berorientasi pada guru dan kurang melibatkan peserta didik yang artinya pembelajaran dominan berpusat pada guru saja. Peserta didik menyatakan guru jarang berinteraksi dengan peserta didik disaat melakukan pembelajaran serta materi fisika yang diberikan sebatas teori saja. Hal tersebut menyebabkan peserta didik kurang tertarik untuk menanyakan materi yang sedang dipelajari maupun materi yang belum dipahami. Guru masih minim melakukan praktikum, hal ini dikarenakan waktu pembelajaran di saat pandemi ini terbatas. Akibatnya, peserta didik menganggap pembelajaran fisika membosankan. Kurang aktifnya peserta didik di kelas disebabkan rendahnya rasa ingin tahunya serta rendahnya tingkat berpikirnya. Hal tersebut terjadi karena peserta didik terbiasa mendapatkan materi dari gurunya saja dan rendahnya tingkat ingin mencari tahu sendiri materi yang dipelajari. Guru juga menyatakan peserta didik kurang aktif saat melakukan diskusi secara berkelompok dengan temannya. Hanya beberapa yang aktif dan yang lainnya mengobrol dengan temannya. Untuk meningkatkan minat peserta didik dalam mencari pengetahuan baru, tingkat berpikir kritisnya serta keaktifannya di kelas diperlukan model pembelajaran yang mendukung itu semua. Model pembelajaran yang mendukung ialah model pembelajaran berbasis masalah.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menjadikan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai titik awal dimulainya pembelajaran lalu dari masalah tersebut peserta didik bisa mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru. Adapun tiga ciri utama dari pembelajaran berbasis masalah diantaranya: (1) pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yaitu peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan; (2) pembelajaran berpusat pada masalah; (3) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah (Sofyan *et al*, 2017).

Selain menggunakan model pembelajaran, sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis juga bisa ditingkatkan melalui kegiatan praktikum. Namun berdasarkan observasi, alat-alat

praktikum di sekolah tersebut sangat terbatas tetapi laboratorium komputer serta internetnya sangat memadai. Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan laboratorium virtual berupa simulasi PhET agar peserta didik bisa melakukan kegiatan praktikum. Simulasi PhET dapat digunakan untuk kegiatan praktikum di sekolah. Simulasi PhET adalah simulasi yang dibuat oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, kimia, biologi dan matematika untuk kepentingan pembelajaran di kelas ataupun secara mandiri (Prihatiningtyas *at al*, 2013). Simulasi PhET dirancang untuk memungkinkan peserta didik untuk membangun konseptual mereka sendiri, pemahaman tentang fisika melalui eksplorasi. Simulasi PhET dapat diakses secara gratis dan siapapun bisa mengaksesnya. Adapun karakteristik dari simulasi PhET yaitu simulasi PhET cukup menarik, model percobaan dibuat lebih jelas, dapat mengatasi kesalahpahaman umum yang sering terjadi dan peserta didik dapat mencoba sendiri pengetahuan baru tanpa bimbingan lebih dari gurunya (Wieman *et al*, 2010).

Sunariyati *et al* (2014) menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET diharapkan menjadi alternatif bagi guru dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan sikap ilmiah serta kemampuan berpikir kritis peserta didik.

METODE

Penelitian ini, merupakan penelitian *quasi eksperiment*, dengan desain *non-equivalent control group* disebabkan karena jumlah sampel pada kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak sama. Tempat penelitian di MAS NW Narmada. Populasi yang digunakan ialah seluruh kelas X IPA tahun ajaran 2021/2022. Sampel yang digunakan adalah kelas X IPA 1 dan X IPA 5.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 5 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET, sedangkan kelas kontrol diberi pembelajaran konvensional. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Pembelajaran berbasis masalah merupakan variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah fisika peserta didik merupakan variabel terikat.

Penelitian ini menggunakan dua instrumen yaitu instrumen angket mengukur sikap ilmiah dan instrumen tes berupa tes uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Teknik pengumpulan data dengan memberikan instrumen angket yang terdiri dari 20 pernyataan kepada peserta didik yang telah dianalisis melalui uji validitas dan reliabilitas. Sedangkan instrumen tes berupa 10 butir soal uraian yang diberikan kepada peserta didik yang telah dipilih sesuai kriteria hasil uji instrumen, yang berupa uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran soal. Peserta didik diberikan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Analisis data penelitian menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan program SPSS 21. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama (Siregar, 2017). Sedangkan uji hipotesis terdiri dari uji t dan uji manova menggunakan program SPSS 21. Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah peserta didik dan pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Uji t menggunakan uji *independent sample t-test*. Uji manova dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan antara dua kelas sampel pada penguasaan fisika materi usaha (kerja) dan energi ditinjau dari penggunaan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini terdiri dari hasil uji instrumen, uji prasyarat analisis, deskripsi hasil dan hasil uji hipotesis. Data sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji homogenitas, uji normalitas dan uji hipotesis menggunakan uji t dan uji manova.

Uji Instrumen

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diambil dari hasil *posttest*. Peneliti melakukan pengumpulan data dengan menggunakan tes angket untuk mengukur sikap ilmiah yang terdiri dari 20 pernyataan, sedangkan tes uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 soal. Tes angket sikap ilmiah telah diukur validitas dan reliabilitasnya. Soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis juga telah diukur validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran dilakukan pada kelas yang bukan menjadi sampel penelitian. Kelas XI IPA yang berjumlah 25 orang menjadi sampel untuk uji coba instrumen. Adapun data hasil pengukurannya sebagai berikut.

A. Hasil Uji Validitas

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen sikap ilmiah dan instrumen kemampuan berpikir kritis diuji validitasnya. Hasil uji validitas instrumen sikap ilmiah dan instrumen kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil uji validitas instrumen sikap ilmiah

Instrumen	Jumlah Item	Item Valid	Item Tidak Valid
Angket	20	20	-
Tes	10	10	-

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada instrumen sikap ilmiah yang terdiri dari 20 item pernyataan, semua item butir dikategorikan valid. Item pernyataan yang telah valid tersebut akan digunakan untuk mengukur sikap ilmiah peserta didik. Uji validitas instrumen kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 butir soal uraian, semuanya dinyatakan valid dan instrumen tersebut layak digunakan pada penelitian untuk

mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen sikap ilmiah dan kemampuan

berpikir kritis yang digunakan memiliki reliabilitas (tingkat kepercayaan) untuk dijadikan sebagai alat pengumpul data. Hasil analisis uji reliabilitas instrumen sikap ilmiah yang disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji reliabilitas instrumen sikap ilmiah

Variabel	Cronbach's Alpha	t _{tabel}	Keterangan (Alpha>0,396)
Instrumen Sikap Ilmiah	0,906	0,396	Reliabel

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa reliabilitas instrumen sikap ilmiah mencapai 0,906 yang artinya instrumen sikap ilmiah reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur

sikap ilmiah peserta didik. Selanjutnya hasil analisis uji reliabilitas untuk instrumen kemampuan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kritis

Variabel	Cronbach's Alpha	t _{tabel}	Keterangan (Alpha>0,396)
Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	0,822	0,396	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa hasil uji reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai 0,822. Hasil reliabilitas tersebut lebih besar dari 0,396. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen kemampuan berpikir kritis reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

C. Daya Beda Soal

Hasil analisis daya beda instrumen kemampuan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Daya beda instrumen kemampuan berpikir kritis

Kategori Soal	Jumlah Soal	Keterangan
Diterima	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Diperbaiki	-	-
Ditolak	-	-

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa dari 10 butir soal yang telah dinyatakan valid, 10 butir

soal tersebut dalam kategori soal diterima. Berdasarkan hal ini maka instrumen kemampuan berpikir kritis dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada soal *pretest* dan *posttest*.

Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat dilakukan sebelum melakukan analisis data dan tujuannya untuk melihat data yang terdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen. Adapun data yang diperoleh dari perhitungan sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Pengujian normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS 21. Berikut hasil analisis uji normalitas sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang disajikan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil uji normalitas sikap ilmiah peserta didik

Kelas	N	Asymp. Sig		Taraf Sig.	Keterangan (Sig>0,050)
		Tahap Awal	Tahap Akhir		
Eksperimen	26	0,247	0,430	0,050	Normal
Kontrol	27	0,340	0,386	0,050	Normal

Berdasarkan Tabel 5, pada tahap awal dapat diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig.* pada kelas eksperimen adalah 0,247, sedangkan nilai *Asymp. Sig.* pada kelas kontrol adalah 0,340. Sedangkan pada tahap akhir nilai *Asymp. Sig.* pada kelas eksperimen adalah 0,430 dan nilai *Asymp. Sig.* pada kelas kontrol adalah 0,386. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig.*

pada tahap awal dan akhir untuk kedua kelas lebih besar dari 0,050. Data tersebut menunjukkan bahwa sikap ilmiah awal dan akhir peserta didik terdistribusi normal. Selanjutnya hasil analisis uji normalitas kemampuan berpikir kritis awal peserta didik disajikan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil uji normalitas kemampuan berpikir kritis peserta didik

Kelas	N	Asymp. Sig		Taraf Sig.	Ket (Sig>0,050)
		Pretest	Posttest		
Eksperimen	26	0,563	0,478	0,050	Normal
Kontrol	27	0,088	0,169	0,050	Normal

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig.* untuk *pretest* pada kelas eksperimen adalah 0,563 dan pada kelas kontrol nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,088. Sedangkan pada *posttest* nilai *Asymp. Sig.* pada kelas eksperimen sebesar 0,478 dan nilai *Asymp. Sig.* pada kelas kontrol sebesar 0,169. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig. pretest* dan *posttest* kedua kelas tersebut lebih besar dari

0,050. Hal tersebut menunjukkan bahwa data kemampuan berpikir kritis awal dan akhir peserta didik terdistribusi normal.

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Lavene Statistic* dengan bantuan SPSS 21. Berikut hasil uji homogenitas disajikan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas sikap ilmiah peserta didik

Kelas	Signifikansi		Taraf Signifikansi	Keterangan (Sig>0,050)
	Tahap Awal	Tahap Akhir		
Eksperimen dan Kontrol	0,399	0,709	0,050	Homogen

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa nilai *Sig.* untuk tahap awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,399, sedangkan pada tahap akhir nilai signifikansi adalah 0,709. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi tahap awal dan akhir kedua

kelas lebih besar dari 0,05. Sehingga data sikap ilmiah peserta didik memiliki varian yang sama atau homogen. Hasil analisis uji homogenitas kemampuan berpikir kritis peserta didik disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil uji homogenitas kemampuan berpikir kritis

Kelas	Signifikansi		Taraf Signifikansi	Keterangan (Sig>0,050)
	Pretest	Posttest		
Eksperimen dan Kontrol	0,623	0,687	0,050	Homogen

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai *Sig.* untuk *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,687 dan nilai *Sig.* untuk *posttest* adalah 0,687. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi

lebih besar dari 0,050, yang artinya data kemampuan berpikir kritis peserta didik memiliki varian data yang sama atau homogen. Adapun rata-rata sikap ilmiah awal disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Rata-rata Sikap Ilmiah Awal

Kelas	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	26	40	74	58,150
Kontrol	27	40	76	61,150

Berdasarkan nilai rata-rata nilai sikap ilmiah pada Tabel 9 antara kedua kelas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas

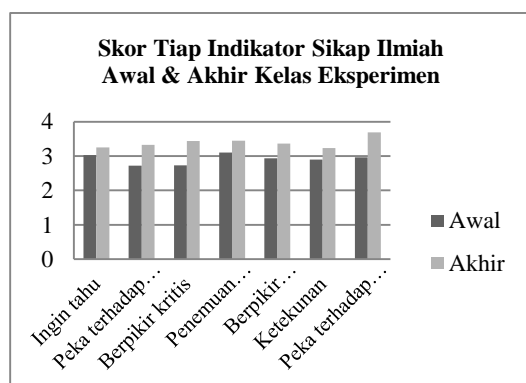
eksperimen. Sedangkan rata-rata sikap ilmiah akhir peserta didik disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Rata-rata Sikap Ilmiah Akhir

Kelas	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	26	56	78	67,120
Kontrol	27	39	74	56,560

Nilai akhir rata-rata sikap ilmiah seperti pada Tabel 10, antara kedua kelas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

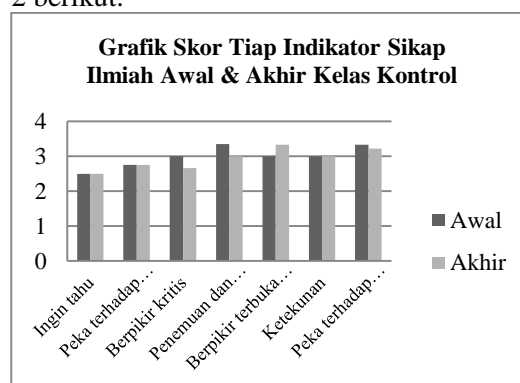
Selain menganalisis sikap ilmiah peserta didik secara keseluruhan, juga dilakukan analisis skor setiap indikator penyusun sikap ilmiah. Adapun skor tiap indikator sikap ilmiah awal dan akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam bentuk Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik skor tiap aspek sikap ilmiah awal dan akhir kelas eksperimen

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa semua indikator sikap ilmiah meningkat setelah diberikan perlakuan. Indikator yang paling tinggi mengalami peningkatan adalah

indikator peka terhadap lingkungan sekitar. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Selanjutnya skor tiap indikator sikap ilmiah awal dan akhir kelas kontrol disajikan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik skor tiap aspek sikap ilmiah awal dan akhir kelas kontrol

Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat diketahui bahwa sikap berpikir terbuka dan kerjasama mengalami peningkatan pada kelas kontrol. Selanjutnya nilai rata-rata kemampuan berikir kritis awal peserta didik yang disajikan dalam Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Rata-rata kemampuan berpikir kritis awal

Kelas	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	26	0	30	14,904
Kontrol	27	0	30	15,093

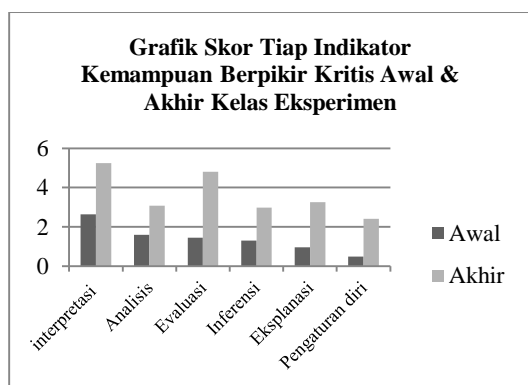
Berdasarkan Tabel 11 nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis tersebut, bahwa nilai rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan

kelas eksperimen. Sedangkan, rata-rata kemampuan berpikir kritis akhir peserta didik akan disajikan dalam Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Rata-rata kemampuan berpikir kritis akhir

Kelas	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	26	12,5	62,5	36,154
Kontrol	27	2,5	50	24,537

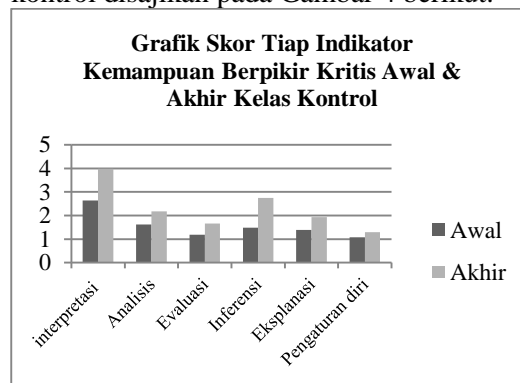
Berdasarkan Tabel 12 nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis akhir antara kedua kelas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Adapun skor tiap indikator kemampuan berpikir kritis awal dan akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik skor tiap aspek kemampuan berpikir kritis awal dan akhir kelas eksperimen

Berdasarkan Gambar 3 tersebut dapat diketahui bahwa semua indikator kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan pada kelas eksperimen. Peningkatan yang paling menonjol

terlihat pada indikator evaluasi. Selanjutnya, skor indikator kemampuan berpikir kritis kelas kontrol disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik skor tiap aspek kemampuan berpikir kritis awal dan akhir kelas kontrol

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa semua indikator kemampuan berpikir kritis kelas kontrol mengalami peningkatan.

Hasil Pengujian Hipotesis

A. Uji t

Hasil uji hipotesis sikap ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Uji Hipotesis Sikap Ilmiah Peserta Didik

Kelas	Sig. (2-tailed)	Taraf signifikansi	Keterangan (Sig<0,05)
Eksperimen	0,000	0,050	H _a diterima
Kontrol	0,000		H _a diterima

Berdasarkan Tabel 13 diatas, diketahui nilai signifikansi sikap ilmiah peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar $0,000 < 0,050$, yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan

simulasi phet terhadap sikap ilmiah peserta didik. Adapun hasil uji hipotesis kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Sig. (2-tailed)	Taraf signifikansi	Keterangan (Sig<0,050)
Eksperimen	0,040	0,050	H _a diterima
Kontrol	0,040		H _a diterima

Berdasarkan Tabel 14 di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi kemampuan berpikir kritis akhir peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar $0,04 < 0,050$. Sehingga terdapat pengaruh model

pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi phet terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Uji Manova

Uji manova dilakukan untuk mengetahui pengaruh satu variabel bebas terhadap dua

variabel terikat. Hasil uji manova disajikan dalam Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Uji multivarian tes

<i>Effect</i>	Signifikansi	Taraf signifikansi	Keterangan (Sig<0,050)
Pillai's Trace	0,000		H _a diterima
Hotelling's Trace	0,000	0,050	H _a diterima
Roy's Largest Root	0,000		H _a diterima

Berdasarkan tabel 15 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,050$. Sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi phet terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis.

Pembahasan

Uji instrumen dilakukan di MAS NW Narmada di kelas XI IPA dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 orang. Hasil analisis uji instrumen sikap ilmiah didapatkan bahwa 20 pernyataan yang valid. Instrumen tes uraian untuk menguji kemampuan berpikir kritis diperoleh 10 soal yang valid. Soal dikatakan valid jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} dan soal dikatakan tidak valid jika r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} . Daya beda soal kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diuji didapatkan 10 soal dalam kategori baik.

Uji tingkat kesukaran soal kemampuan berpikir kritis didapatkan 10 soal dalam kategori mudah. Berdasarkan analisis yang dilakukan setelah uji instrumen didapatkan kesimpulan bahwa 20 butir pernyataan untuk menguji sikap ilmiah dan 10 soal uraian untuk menguji kemampuan berpikir kritis bisa digunakan dalam penelitian.

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Sikap Ilmiah

Adapun untuk uji hipotesis sikap ilmiah akhir peserta didik dengan menggunakan uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa adanya pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah peserta didik. Ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,050$. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Israfidin *et al* (2016) bahwa model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh terhadap sikap ilmiah peserta didik.

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil uji hipotesis kemampuan berpikir kritis akhir (*posttest*) peserta didik menunjukkan bahwa adanya pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,040 < 0,050$. Sejalan dengan itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Choi (2014) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Santoso (2016) telah melakukan penelitian pada materi usaha (kerja) dan energi dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan didapatkan bahwa model tersebut berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Munandar (2018) bahwa model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha (kerja) dan energi.

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berpikir Kritis

Setelah dilakukannya uji manova, didapatkan bahwa nilai signifikan $0,000 < 0,050$. Sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu Astika *et al* (2013) menyatakan bahwa terdapat perbedaan sikap ilmiah dan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran ekspositori.

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: 1) Terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah peserta didik. 2) Terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. 3) Ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

REFRENSI

- Anwar, H. (2009). Penilaian Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pelangi Ilmu*. 2(5), 103-114. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JPI/article/view/593>
- Astika, I.K.U., Suma, I.K., & Suastra, I. W (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.28-35>.
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects Of Problem Based Learning Vs. Traditional Lecture On Korean Nursing Students' Critical Thinking, Problem Solving, and Self Directed Learning. *Nurse Education Today*. 34, 52-56. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>
- Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is And Why It Counts*. Insight Assessment.
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1(1), 38-46. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/233>.
- Israfiddin, I., Gani, A., & Saminan. (2016). Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Gerak Di SMP Negeri 2 Delima. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(1), 43-51. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/6581>.
- Munandar, H., Sutrio & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 5 Mataram Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*. 4(1), 111-120. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.526>.
- Niami, K., Kosim & Gunawan. (2018). Model *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Komputer untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Alat-Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*. 4(2), 220-225. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.850>.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Simulasi PhET Dan KIT Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotorik Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1), 18-22. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2505>.
- Santoso, R., Darmadi, I.W., & Darsikin. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Komputer Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 5 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 4(1), 39-44. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/5557>.
- Sunariyati, N. L. P., Agung, A. A. G., & Dantes, N. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia*. 5(1). <https://doi.org/10.23887/japi.v5i1.1450>.
- Sofyan, H., Wagiran, W., Komariah, K., & Triwiyono. (2017). *Problem Based Learning Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: UNY Press.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K (2010). Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher*. 48(4). <https://doi.org/10.1119/1.3361987>.

Yildirim, B., & Ozkahraman, S. (2011). Critical Thinking In Nursing Process And Education. *International Journal of Humanities and Social Science*. 1(13), 257-262.

<https://www.ijhssnet.com/journal/index/435:vol-1-no-13-si--september-2011abstract33&catid=16:journal-abstract>.

Zunanda, M., & Silungga, K. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4 (1), 63-70.
<https://doi.org/10.22611/jpf.v4i1.2570>.