

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Berbasis Masalah Berbantuan Media *PhET* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Cokorde Putra Segening^{1*}, Gunawan¹, Joni Rokhmat¹, I Wayan Gunada¹

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

*Corresponding Author: cokorde18@gmail.com

Article History

Received : May 09th, 2022

Revised : May 26th, 2022

Accepted : June 24th, 2022

Abstract: Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran model berbasis masalah berbantuan media *PhET* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Desain penelitian pengembangan menggunakan model 4D yang terdiri dari *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Produk yang dikembangkan yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui validasi perangkat pembelajaran oleh validator, angket respon peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen tes. Hasil validasi perangkat pembelajaran mencapai rata-rata nilai validitas 87,44% dengan kriteria sangat valid. Hasil persentase respon peserta didik terhadap LKPD yaitu 87,64% dengan kriteria baik dan instrumen tes KPM yaitu 88,41% dengan kriteria baik. Adapun rerata keterlaksanaan pembelajaran untuk tiga kali pertemuan yaitu 3,8 dengan kriteria sangat baik. Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dianalisis dengan perhitungan uji-t. Berdasarkan perhitungan menggunakan uji-t didapatkan hasil $t_{hitung}(20,00) > t_{tabel}(1,69)$. Hasil perhitungan *N-gain* kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu 0,69 dengan kriteria sedang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model berbasis masalah berbantuan media *PhET* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kategori valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Keywords: Pengembangan perangkat pembelajaran, model berbasis masalah, *PhET*, kemampuan pemecahan masalah.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dari masa ke masa berkembang sangat pesat. Teknologi dan sains saling mengisi dan saling melengkapi satu sama lain. Ilmu Pengetahuan Alam (sains) merupakan kumpulan ilmu yang terdiri dari biologi, fisika, kimia, geologi, dan astronomi yang menjelaskan setiap fenomena yang terjadi di alam. Fisika sebagai bagian dari sains tidak dapat dipisahkan dari keterampilan dalam proses untuk memecahkan suatu permasalahan berupa fenomena yang terjadi di alam. Gunawan (2015) menyatakan bahwa hakikat sains mencakup proses, produk, dan sikap. Sains sebagai proses lebih menekankan pada proses bagaimana cara memperoleh ilmu pengetahuan. Sains sebagai produk, lebih mengutamakan hasil yang diperoleh dalam kegiatan sains, baik dalam bentuk konsep, maupun persamaan-persamaan. Sains sebagai sikap lebih menekankan pada upaya untuk

membekali, melatih, dan menanamkan nilai-nilai positif dalam diri peserta didik.

Tantangan dalam mengajar fisika adalah menciptakan pengalaman yang melibatkan peserta didik agar dapat memiliki kecakapan. Kecakapan yang dimaksud seperti mengamati, bertanya, mengklasifikasi, merancang eksperimen, menginterpretasi data, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Perkembangan teknologi pada abad ke-21 ini menuntut peserta didik untuk memiliki beberapa keterampilan, yaitu kreativitas serta inovasi (*creativity and innovation*), berpikir kritis (*critical thinking*), pengambilan keputusan (*decision making*), metakognisi, dan pemecahan masalah (*problem solving*) (Saavedra & Opfer, 2012). Perkembangan teknologi juga harus dimanfaatkan untuk memaksimalkan proses pembelajaran. Salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran. Penggunaan media selama proses pembelajaran mempermudah peserta didik untuk menjelaskan materi abstrak yang sulit

dipahami. Selain itu, media dapat menyajikan informasi tidak hanya dalam format teks, tetapi juga dalam format lain yang lebih menarik, sehingga media dapat digunakan untuk mengurangi rasa bosan peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran.

Penggunaan komputer di sekolah untuk kegiatan proses pembelajaran dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berupa simulasi *PhET*. Hariyanto (2016) menyatakan bahwa simulasi *PhET* dapat menghubungkan ide peserta didik dengan kehidupan nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan fenomena sains untuk memahami dunia nyata. Selain itu simulasi *PhET* juga terdapat laboratorium virtual yang dapat dijadikan sebagai alternatif pada kegiatan praktikum di sekolah. Hermansyah, Gunawan, & Herayanti (2015) menyatakan bahwa laboratorium virtual dapat mempermudah peserta didik dalam memahami konsep fisika dan sekaligus meningkatkan kemampuan peserta didik dalam bidang *Information and Communication Technologies* (ICT). Sejalan dengan hal tersebut Suranti, Gunawan, & Sahidu, (2017) menyatakan bahwa laboratorium virtual bertujuan untuk memberikan pengalaman dalam menggunakan, mendapatkan, dan meningkatkan keterampilan proses ilmiah. Dari beberapa pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa *PhET* merupakan suatu simulasi virtual yang di dalamnya memuat fenomena sains yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami konsep fisika dan memberikan pengalaman untuk menggunakan, mendapatkan, dan meningkatkan keterampilan proses ilmiah serta dapat dijadikan sebagai alternatif untuk kegiatan praktikum di sekolah.

Menyikapi perkembangan teknologi selain digunakan sebagai media pembelajaran, haruslah diimbangi juga dengan keterampilan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi (Azizah, Yuliati & Latifa, 2017). Kemampuan pemecahan masalah sangat perlu ditumbuhkembangkan dalam diri peserta didik, karena suatu permasalahan tidak dapat diselesaikan secara langsung tanpa mengetahui penyebabnya terlebih dahulu. Kemudian, menurut Rokhmat *et al* (2017) kemampuan pemecahan masalah adalah

kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dalam memilih dan atau memprediksi semua kemungkinan efek ketika memecahkan suatu fenomena tertentu, dan kemampuan dalam mengidentifikasi sebab akibat dari fenomena tertentu. Lebih lanjut Tamami, Rokhmat & Gunada (2017) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah masih menjadi kendala yang dihadapi oleh kebanyakan peserta didik, rendahnya kemampuan pemecahan masalah ini patut diduga disebabkan oleh kurangnya pemahaman peserta didik akan konsep-konsep yang berhubungan dengan fisika. Lebih lanjut Sujarwanto, Hidayat, & Wartono (2014) bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki beberapa indikator yaitu (1) kemampuan mengenali masalah, (2) kemampuan merencanakan pemecahan masalah, (3) kemampuan menerapkan strategi, dan (4) kemampuan melakukan pemeriksaan atau mengevaluasi.

Selain itu sekolah juga menerapkan kebijakan dengan memangkas waktu belajar yakni 15 menit perjam pelajaran dari yang seharusnya yaitu 45 menit per jam pelajaran *pasca* pandemi *Covid-19*. Sehingga selama proses pembelajaran menyebabkan peserta didik kurang maksimal dalam memahami konsep fisika yang diajarkan. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru fisika, rerata hasil belajar peserta didik masih di bawah KKM. Rendahnya hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh kemampuan pemecahan masalah yang masih tergolong rendah

Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan inovasi guru dalam menyampaikan materi selama proses pembelajaran, salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam membangun pengetahuannya serta menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide kreativitasnya, sehingga peserta didik terlibat lebih aktif dan kreatif pada proses pembelajaran. Untuk merancang kemampuan pemecahan masalah peserta didik, peneliti menggunakan bantuan media pembelajaran *PhET*. Dengan menggunakan media ini dapat memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dan efektif.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), dengan desain penelitian

menggunakan model 4D yang terdiri dari beberapa tahapan yakni tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* (Sugiyono, 2013).

Tahap *Define* (Pendefinisian) dilakukan analisis masalah yang dihadapi selama proses pembelajaran. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik, permasalahan yang muncul selama proses pembelajaran, metode dan media pembelajaran yang digunakan serta mengkaji kurikulum yang digunakan.

Tahap *design* (perancangan) merupakan tahap lanjutan dari pendefinisian. Pada tahap ini dihasilkan rancangan (*draft*) dari produk yang telah dikembangkan berupa perangkat pembelajaran model berbasis masalah berbantuan media media *PhET* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Selanjutnya, Tahap *Develop* (pengembangan) dilakukan untuk memperoleh penilaian dari validator terhadap *draft* produk yang dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi oleh tiga validator ahli dan tiga validator praktisi. Selain itu penilaian diperoleh dari hasil angket respon peserta didik serta keterlaksanaan pembelajaran selama tiga kali pertemuan

Tahap terakhir yaitu tahap *Disseminate* (penyebarluasan). Pada tahap ini tidak dilakukan karena adanya keterbatasan waktu dan biaya. Namun sebagai alternatif hasil produk yang dikembangkan dituangkan dalam artikel ilmiah serta pelaporan hasil skripsi.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Gerung dengan subjek penelitian yakni 34 peserta didik di kelas X MIPA 3 tahun ajaran 2021/2022. Pengumpulan data dilakukan dengan caramemberikan lembar validasi, angket respon keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen tes. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kevalidan suatu perangkat pembelajaran yang. Angket respon digunakan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran, dan pemberian instrumen tes digunakan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran. Penilaian pada lembar validasi dinilai menggunakan skala *Likert* dengan poin 1 sampai 4, dengan kriteria 1 = sangat kurang, 2 = kurang, 3 = baik, dan 4 = sangat baik (Fatmawati, 2016). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung persentase validitas produk.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{N skor maksimum}} \times 100\%$$

Data persentase yang diperoleh selanjutnya dikonversi menjadi kriteria validitas perangkat pembelajaran seperti pada Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

Skor	Kriteria
81 % - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

(Akdon & Riduwan, 2013)

Perolehan data kepraktisan pembelajaran dari angket respon peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Untuk menentukan persentase rerata respon peserta didik digunakan persamaan berikut ini

$$\text{Kepraktisan} = \frac{\text{jumlah skor dari penilai}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh melalui penilaian observer pada setiap pembelajaran. Data observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah item yang dinilai}}$$

Perolehan nilai kepraktisan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria kepraktisan.

Tingkat kepraktisan instrumen ditentukan berdasarkan Tabel 2 berikut

Tabel 2. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Kriteria
3,6 – 4,0	Sangat Baik
2,6 – 3,5	Baik
1,6 – 2,5	Kurang
0 – 1,5	Sangat Kurang

(Fatmawati, 2016)

Analisis keefektifan pembelajaran diperoleh dengan menghitung perbedaan rata-rata antara nilai pre-test dan post-test peserta didik melalui perhitungan uji-t amatan ulang. Untuk menguji signifikan nilai t amatan ulang dilakukan dengan cara membandingkan nilai t hitung dengan t Tabel pada taraf signifikansi yang telah

ditetapkan (Nuryadi *et al*, 2017). Perhitungan uji-t dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

- t = Nilai t untuk amatan ulang
- \bar{D} = Rata – rata selisih pengukuran 1 dan 2
- SD = Standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2
- n = Jumlah sampel

Analisis keefektifan perangkat pembelajaran diukur melalui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Rumus untuk menghitung uji *N-Gain* yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 4. Hasil analisis validitas perangkat pembelajaran

No	Produk	Presentase	Kriteria
1	RPP	88,19%	Sangat Valid
2	LKPD	85,60%	Sangat Valid
3	Instrumen Tes KPM	88,54%	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan		87,44%	Sangat Valid

Analisis data penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran yang diujikan pada peserta didik meliputi LKPD dan instrumen tes KPM. Semakin mendekati 100% maka respon peserta didik semakin baik terhadap pembelajaran. Hasil analisis kepraktisan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini

Tabel 5. Hasil analisis respon peserta didik

No	Produk	Presentase	Kriteria
1	LKPD	87,64 %	Baik
2	Instrumen Tes KPM	88,41%	Baik

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan oleh peserta didik yang diperoleh

Tabel 6. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Keterlaksanaan Pembelajaran		Nilai Rata-rata	Kriteria
	Ke-Observer 1	Observer 2		
1	3,6	3,8	3,7	Sangat Baik
2	3,8	3,7	3,8	Sangat Baik
3	3,9	3,8	3,9	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan			3,8	Sangat Baik

Perhitungan *N-Gain* yang didapat kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah RPP, LKPD, dan instrumen tes KPM, kemudian divalidasi oleh tiga validator ahli dan tiga validator praktisi. Validasi bertujuan untuk mengetahui validitas terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil validasi diperoleh dari penilaian lembar validasi oleh validator menggunakan skala Likert 1-4. Adapun hasil validasi perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

mengindikasikan bahwa peserta didik merespon baik LKPD serta instrumen tes KPM yang dikembangkan. Analisis keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran melalui observasi langsung oleh dua observer. Observasi tersebut dinilai dari kemampuan pengajar dalam mengelola pembelajaran, serta kegiatan peserta didik pada saat pembelajaran berlangsung. Penilaian yang digunakan berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran selama tiga kali pertemuan. Adapun Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7 diperoleh nilai rata-rata keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran yaitu 3,8 dengan kriteria sangat baik.

Keefektifan perangkat pembelajaran dapat diketahui dari analisis data peningkatan KPM peserta didik setelah dilakukan uji coba terbatas dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Uji coba terbatas dilakukan kepada 34 peserta didik. Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat

dianalisis dengan perhitungan uji-t. Berdasarkan penghitungan menggunakan uji-t didapatkan hasil $t_{hitung}(20,00) > t_{tabel} (1,69)$, sehingga berdasarkan hipotesis yang ada maka H_0 ditolak sedangkan H_a diterima.

Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan KPM peserta didik dapat dianalisis dengan perhitungan *N-gain*. Hasil analisis KPM dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8 berikut.

Tabel 7. Hasil Analisis Rata-rata per Indikator KPM Menggunakan Perhitungan *N-gain*

No	Indikator KPM	<i>N-gain</i>	Kriteria
1	Mengenali Masalah	0,71	Tinggi
2	Merencanakan Strategi	0,90	Tinggi
3	Menerapkan Strategi	0,65	Sedang
4	Mengevaluasi Solusi	0,53	Sedang
Rata-rata Seluruh Indikator		0,69	Sedang

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7, diperoleh nilai *N-gain* rata-rata perindikator KPM yaitu 0,69 dengan kriteria sedang.

Tabel 8. Hasil Analisis Kriteria KPM Menggunakan Perhitungan *N-gain*

<i>N-gain Score(g)</i>	Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persen tase
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi	16	47%
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	17	50%
$0,00 < g < 0,30$	Rendah	1	3%

Selanjutnya untuk hasil analisis pada Tabel 8, diperoleh hasil *N-gain* kriteria tinggi sebanyak 16 peserta didik dengan persentase 47%, kriteria sedang sebanyak 17 peserta didik dengan presentase 50% dan nilai *N-gain* dengan kriteria rendah sebanyak 1 peserta didik dengan presentase 3%. Nilai tersebut menandakan adanya peningkatan KPM, yang menginterpretasikan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran model berbasis masalah berbantuan media *PhET* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Pembahasan

Penilaian perangkat pembelajaran dilakukan oleh tiga validator ahli dan tiga validator praktisi menggunakan lembar validasi dengan menggunakan skala *Likert* 1-4. Skor perolehan rata-rata hasil validasi untuk RPP adalah 88,19% dengan kriteria sangat valid. RPP yang dikembangkan disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran masalah berbantuan media *PhET*.

LKPD yang dikembangkan disesuaikan dengan model pembelajaran berbasis masalah

berbantuan media *PhET*, LKPD merupakan sarana untuk membantu dan mempermudah peserta didik dalam kegiatan pembelajaran guna menciptakan terbentuknya interaksi yang efektif antar peserta didik. Skor perolehan rata-rata hasil validasi untuk LKPD adalah 85,60% dengan kriteria sangat valid.

Instrumen tes KPM terdiri dari 5 soal berbentuk uraian yang mencakup materi yang dipelajari selama tiga kali pertemuan dengan menggunakan indikator yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi yang diadaptasi dari Sujarwanto *et al* (2014). Skor perolehan rata-rata hasil validasi untuk instrumen tes KPM adalah 88,54% dengan kriteria sangat valid.

Kepraktisan perangkat pembelajaran ditentukan melalui analisis penilaian respon peserta didik, serta keterlaksanaan pembelajaran. Respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran yang ditinjau dari sudut pandang peserta didik sebagai subjek penelitian. Perangkat pembelajaran yang dinilai oleh peserta didik meliputi LKPD dan instrumen tes KPM. Nilai rata-rata persentase kepraktisan berdasarkan respon peserta didik untuk masing-masing LKPD dan instrumen tes KPM adalah 87,64% dan 88,41%. Semakin mendekati 100% maka respon peserta didik semakin baik terhadap pembelajaran (Fatmawati, 2016). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD dan instrumen tes KPM model berbasis masalah praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Penilaian keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kepraktisan

perangkat pembelajaran melalui observasi oleh dua observer. Lembar penilaian yang digunakan berupa lembar observasi dengan pelaksanaan pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan. Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran diperoleh nilai rata-rata pada pertemuan pertama 3,7 dengan kriteria sangat baik, pertemuan kedua 3,8 dengan kriteria sangat baik dan pertemuan ketiga 3,9 dengan kriteria sangat baik. Rata-rata keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 3,8 dengan kriteria sangat baik. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Fatmawati (2016) bahwa keterlaksanaan pembelajaran tergolong kriteria sangat baik apabila mencapai nilai 3,5 sampai 4,0. Lebih lanjut Santi & Santoso (2016) menjelaskan perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran minimal berada pada kriteria baik. Berdasarkan hasil analisis data dan penjelasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model berbasis masalah praktis digunakan dalam pembelajaran.

Keefektifan perangkat pembelajaran dapat diketahui dari analisis data peningkatan KPM peserta didik setelah dilakukan uji coba terbatas dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Uji coba terbatas dilakukan kepada 34 peserta didik. Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dianalisis dengan perhitungan uji-t.

Berdasarkan penghitungan menggunakan uji-t amatan ulang, didapatkan hasil $t_{hitung}(20,00) > t_{tabel}(1,69)$, sehingga berdasarkan hipotesis yang ada maka H_0 ditolak sedangkan H_a diterima. Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan KPM peserta didik dapat dianalisis dengan perhitungan N-gain. Hasil analisis KPM dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9 Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 8 diperoleh nilai N-gain rata-rata perindikator KPM yaitu 0,69 dengan kriteria sedang. Hal ini sejalan dengan Sundayana (2015) yang menyatakan bahwa nilai N-gain berkategori sedang apabila berada pada interval $0,30 \leq g < 0,70$. Selanjutnya untuk hasil analisis pada Tabel 9 diperoleh hasil N-gain kriteria tinggi sebanyak 16 peserta didik dengan persentase 47%, kriteria sedang sebanyak 17 peserta didik dengan persentase 50% dan nilai N-gain dengan kriteria rendah sebanyak 1 peserta didik dengan persentase 3%. Nilai tersebut menandakan adanya peningkatan KPM, yang menginterpretasikan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran

model berbasis masalah berbantuan media *PhET* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran model berbasis masalah berbantuan media *PhET* berkategori valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Terdapat beberapa saran untuk perbaikan penelitian pengembangan pada tahap lebih lanjut, yaitu sebelum melakukan percobaan dengan media *PhET* pastikan memiliki koneksi internet yang stabil dan penelitian dengan penerapan model berbasis masalah berbantuan media *PhET* dapat diterapkan pada materi lain untuk menambah bahan kajian selanjutnya.

REFERENSI

- Akdon, & Riduwan (2013). *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifa, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran interactive demonstration siswa kelas X SMA pada materi kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 55-60.
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk SMA kelas X. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 4(2), 94-103.
- Gunawan, G. (2015). *Model Pembelajaran Sains berbasis ICT*. Mataram: FKIP Universitas Mataram.
- Hariyanto, A. (2016). Pengaruh discovery learning berbantuan paket program simulasi PhET terhadap prestasi belajar fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 1(3), 365-378.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.

- Nuryadi, N., Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara. M. (2017). *Dasar- Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Rokhmat, J., Marzuki, Hikmawati, & Verawati, N. N. S. P. (2017). *Instrument Development of Causalitic Thinking Approach in Physics Learning to Increase problem Solving Ability of Pre-service Teachers*. *American Institute of Physics*, 1-14.
- Saavedra, A. R. & Opfer, V. D. (2012). Teaching and Learning 21st Century Skills. *Global Cities Education Network Report (Asia Society)*, 94(2), 8-13.
- Santi, I. K. L., & Santoso, R. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik pada Materi Pokok Geometri Ruang SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 35-44.
- Sugiyono (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono, W. (2014). Kemampuan pemecahan masalah fisika pada modeling instruction pada siswa SMA kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 65-78.
- Sundayana, R. (2015). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, G., & Sahidu, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 73-79.
- Tamami, F., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2017). Pengaruh Pendekatan Berpikir Kausalitik Scaffolding Tipe 2a Modifikasi Berbantuan LKS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Optik Geometri Dan Kreativitas Siswa Kelas XI SMAN 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), 76-83.