

Pengaruh Media PhET dalam Model *Discovery Learning* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

Intan Nur Maulida¹, Muhammad Taufik^{1*}, Kosim¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram Jl Majapahit No. 62, Mataram, NTB, 83125. Indonesia

*Corresponding Author: taufik@unram.co.id

Article History

Received : June 09th, 2022

Revised : June 26th, 2022

Accepted : July 15th, 2022

Abatract: Serangkaian proses ilmiah yang ditujukan untuk memperoleh pengetahuan fisika seperti melakukan pengamatan, eksperimen, dan analisis yang melibatkan peserta didik secara langsung pada kegiatan tersebut dapat membantu dalam penguasaan konsep-konsep fisika peserta didik. Penggunaan media PhET dalam model *discovery learning* mengedepankan peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran yang berlangsung, dimana dalam prosesnya guru hanya sebagai fasilitator untuk membantu peserta didik menemukan dan mengkonstruksikan pengetahuan yang telah dipelajarinya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh media PhET dalam model *discovery learning* terhadap pemahaman konsep peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan ialah Quasi Eksperimen dengan metode penelitian adalah *nonequivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Aikmel Tahun Ajaran 2021/2022 dengan populasi penelitian kelas X MIPA. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik purposive sampling, kelas X MIPA 1 terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 3 terpilih sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *discovery learning*, sedangkan kelas kontrol model konvensional. Instrumen penelitian yang digunakan sudah valid, reliabel, memiliki daya beda, dan memiliki tingkat kesukaran. Sebelum di berikan perlakuan kelas kontrol dan kelas eksperimen terbukti memiliki pengetahuan yang homogen, dan setelah di berikan perlakuan diperoleh data pemahaman konsep dengan *t-test polled varians* yaitu t_{hitung} 7,736 lebih besar dari t_{Tabel} 2,007 dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh media PhET dalam model *discovery learning* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik.

Keywords: Model Discovery Learning, Media PhET, Pemahaman Konsep.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan interaksi dua arah antara peserta didik dan pendidik, diantara keduanya terjalin komunikasi yang terarah menuju kepada target yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran yang acapkali kita lihat pola pembelajarannya sebagian besar masih berlangsung searah, dimana pengajar mentransfer konsep-konsep secara langsung kepada peserta didik, sehingga peserta didik secara pasif menyerap pengetahuan yang dijelaskan oleh pengajar ataupun ada pada buku. Pembelajaran hanya menyampaikan fakta, konsep, prinsip dan ketrampilan kepada peserta didik. Metode pembelajaran yang seperti itu tentunya tidak efektif bila diterapkan terutama pada pelajaran eksak, salah satunya adalah mata pelajaran fisika.

Pengetahuan fisika dapat diperoleh dengan serangkaian proses ilmiah seperti melakukan pengamatan, eksperimen, menganalisis, dan peserta didik dapat secara langsung berpartisipasi dalam kegiatan tersebut yang akan membantu peserta didik memahami konsep fisika. Namun dalam praktiknya, pembelajaran fisika di sekolah lebih cenderung memperlakukan fisika sebagai kumpulan pengetahuan dan tidak melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik hanya dapat memperoleh konsep-konsep informatif yang disampaikan oleh pendidik di kelas.

Berdasarkan hasil pengamatan di SMAN 1 Aikmel (Lombok Timur) juga terdapat permasalahan yang sama. Peserta didik tidak dilibatkan secara langsung dalam poses pembelajaran, sehingga suasana pembelajaran akan menjadi monoton atau bahkan

membosankan, dan peserta didik akan merasa fisika itu sulit. Permasalahan ini dapat mengakibatkan motivasi belajar dari peserta didik berkurang, hingga mengakibatkan pemahaman konsep fisika peserta didik rendah.

Solusi untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan meningkatkan kreativitas guru dalam pemilihan model pembelajaran yang akan digunakan. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai dan bervariasi serta proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik akan meningkatkan peran aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran berbasis penemuan yang melibatkan peserta didik adalah model *discovery learning*. Model *discovery learning* ini sangat disarankan untuk digunakan dalam penerapan kurikulum 2013, utamanya dalam pengembangan sikap, pengetahuan dan ketrampilan.

Discovery learning merupakan model pembelajaran penemuan, dimana model ini melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari, menemukan, dan merumuskan sendiri penemuannya secara sistematis, kritis, logis, dan analitis (Muryani & Rochmawati, 2015). Sintak-sintak pembelajaran dengan model *discovery learning* menurut Sani (2014) adalah pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, menarik kesimpulan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ali & Setiani (2018) bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses penemuan mengenai sebuah permasalahan di lingkungan sekitar, sehingga peserta didik lebih memahami konsep yang diberikan oleh guru.

Selain menggunakan model pembelajaran yang sesuai, pemilihan media pembelajaran juga harus diperhatikan. Salah satu media pembelajaran interaktif fisika adalah media simulasi PhET (Physical Educational Technology), yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran di kelas. Media simulasi PhET dikembangkan untuk menyokong peserta didik memahami konsep fisika yang akan divisualisasikan menggunakan motion grafik yang dapat digunakan untuk menganimasikan model visual dan konseptual di dalam virtual lab. Berkat simulasi PhET berbasis HTML, PhET dapat digunakan dari komputer atau browser android hingga digabungkan dengan aplikasi lain seperti PowerPoint, aplikasi android, atau nearpod, dan lainnya (Verdian *et al.*, 2021).

Karena kemudahan dalam penggunaan media simulasi PhET ini, peserta didik dapat menggunakannya secara mandiri tanpa harus diawasi pengajar (Muzana *et al.*, 2021).

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Putri *et al.* (2017) yang mengatakan bahwa model *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Penelitian terkait juga dilakukan oleh Nefrita (2019) menyatakan bahwa penggunaan media PhET yang berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep peserta didik yang diajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan media laboratorium virtual lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan berbagai permasalahan yang telah diuraikan dan mengingat pentingnya memilih suatu model yang dapat memberikan kesempatan kepada semua peserta didik untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik serta beberapa penelitian yang telah dilakukan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Media PhET dalam Model *Discovery Learning* terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik”. Dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* ini diharapkan dapat membentuk suatu perubahan serta meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

METODE

Jenis dari penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment* dengan desain penelitian yaitu *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiono, 2019). Sampel dari penelitian ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang akan diberikan perlakuan berupa penggunaan model *discovery learning* berbantuan media PhET, dan kelompok kontrol diberikan perlakuan menggunakan model konvensional. Ada tiga variabel dalam penelitian ini yaitu variabel *independen*, variabel *dependen*, dan variabel kontrol. Variabel adalah gejala yang bervariasi yang akan menjadi objek penelitian (Arikunto, 2014). Model *discovery learning* dengan

berbantuan media PhET sebagai variabel *independen*, pemahaman konsep dalam pemecahan masalah fisika materi pembelajaran sebagai variabel *dependen*, dan guru, materi pembelajaran, tujuan pembelajaran, instrumen yang digunakan, dan cara penelitian sebagai variabel kontrol. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September 2021 sampai dengan bulan Juli 2022 bertempat di SMA Negeri 1 Aikmel. Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X MIPA yang terdiri dari 5 kelas. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*, kemudian diperoleh X MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen.

Data dari penelitian ini dikumpulkan dengan metode tes yang menggunakan tes uraian sebanyak 5 soal yang sudah di pilih sesuai dengan kriteria analisis hasil uji instrumen yang meliputi, uji validitas, reabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal. Tes dilakukan dua tahap, yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). *Pre-test* dilakukan sebelum di berikannya perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang

bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum diberikannya materi pembelajaran. Data hasil *pre-test* yang didapatkan selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians (Uji- F) (Sundayana, 2016). *Post-test* ditujukan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi pelajaran setelah kegiatan pembelajaran. Analisis data hasil *post-test* meliputi uji normalitas (Chi- Kuadrat), homogenitas (Uji-F), dan uji hipotesis (Uji-t) (Sundayana, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian berupa deskripsi data *pre-test* dan *post-test*. Hasil *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi momentum dan impuls dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut. Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol diatas masih berkategori rendah karna dibawah KKM. Selain itu, kedua kelas homogen.

Tabel 1. Data *Pre-Test* KPK Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Komponen	Hasil <i>Pre-test</i>	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah peserta didik	26	27
Nilai tertinggi	38,09	38,09
Nilai terendah	25,71	20,95
Rata-rata	32,19	26,59
Standar deviasi	2,99	4,17
Uji Homogenitas	Homogen	

Nilai F_{hitung} dan F_{Tabel} kedua kelas tersebut berturut – turut adalah 1,937 dan 1,947. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh F_{hitung} lebih kecil dari F_{Tabel} . Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data kedua

kelas tersebut homogen, hal ini berarti kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi momentum dan impuls dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data *Post-Test* KPK Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Komponen	Hasil <i>Post-test</i>	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah peserta didik	26	27
Nilai tertinggi	98,09	89,52
Nilai terendah	75,23	61,9
Rata-rata	86,84	75,87
Standar deviasi	6,96	7,56
Uji Normalitas	Normal	
Uji Homogenitas	Homogen	

Hasil *Post-test* pada Tabel 2, terlihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelas sama-sama mengalami peningkatan. Namun, peningkatan yang dialami kedua kelas cenderung kontras.

Hasil *Post-test* kemudian dihitung normalitas datanya menggunakan rumus Chi-Kuadrat, dan didapatkan nilai χ^2_{hitung} kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut yaitu 5,372 dan 2,861, sedangkan nilai χ^2_{Tabel} untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol 11,07. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh nilai χ^2_{hitung} lebih kecil dari χ^2_{Tabel} baik untuk kelas

eksperimen maupun kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol terdistribusi normal. Data hasil *Post-test* juga diuji homogenitasnya untuk menentukan tindak lanjut uji-t yang akan digunakan, diperoleh bahwa kedua kelas homogen yaitu diperoleh F_{hitung} lebih kecil dari F_{Tabel} , dengan nilai F_{hitung} dan F_{Tabel} kedua kelas tersebut berturut – turut adalah 1,1803 dan 1,947. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t pada taraf signifikan 5%.

Tabel 3. Data Uji Hipotesis Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-Rata	Varians	t Hitung
Eksperimen	26	86,84	48,47	7,736
Kontrol	27	75,87	57,21	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3 diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{Tabel} , sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *discovery learning* berbantuan media PhET terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik.

Pembahasan

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan media PhET dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap pemahaman konsep peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen yang dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa model *discovery learning* berbantuan media PhET pada kelas eksperimen (X MIPA 3) dengan jumlah peserta didik 26 orang dan perlakuan berupa pembelajaran konvensional pada kelas kontrol (X MIPA 1) dengan jumlah peserta didik 27 orang. Kedua kelas diberikan perlakuan selama tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu setiap pertemuan selama 135 menit (3 jam pelajaran).

Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKPD, dan instrumen soal. Perangkat pembelajaran disesuaikan dengan topik yang akan diajarkan (momentum impuls) dan juga sumber belajar yang digunakan. Tes pemahaman konsep yang digunakan terdiri dari 5 soal uraian.

Soal ini sebelumnya telah di uji cobakan pada kelas XI MIPA 4. Data hasil uji instrumen kemudian di uji, meliputi uji validitas, menggunakan rumus korelasi product-moment, uji reabilitas menggunakan rumus KR-21, tingkat kesukaran soal, dan terakhir adalah uji beda. Berdasarkan hasil tes instrumen, semua butir soal valid, reliabel dan memiliki daya pembeda yang cukup, serta tingkat kesukaran kelima butir soal termasuk dalam kategori mudah.

Soal tes pemahaman konsep ini mengandung tujuh indikator pemahaman yang telah dijabarkan oleh Anderson & Krathwohl (2014) meliputi: (1) Menafsirkan yaitu kemampuan peserta didik untuk dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya, seperti mengubah kata-kata atau konsep menjadi suatu persamaan, mengubah kata-kata ke dalam bentuk gambar, grafik dan sebaliknya; (2) Mencontohkan yaitu kemampuan peserta didik untuk dapat memberikan contoh tentang konsep atau prinsip umum; (3) Mengklasifikasi yaitu peserta didik mampu mengetahui bahwa sesuatu seperti contoh maupun peristiwa termasuk kedalam suatu kategori tertentu, seperti konsep, prinsip atau hukum tertentu; (4) Merangkum yaitu kemampuan peserta didik untuk dapat mengemukakan suatu kalimat yang mempresentasikan informasi yang diterima atau mengabstraksikan sebuah tema; (5) Menyimpulkan yaitu kemampuan peserta didik dalam mengabstraksi sebuah konsep atau prinsip

yang menerangkan contoh-contoh atau kejadian-kejadian dengan mencermati ciri-cirinya serta mampu menarik hubungan diantara ciri-ciri dari rangkaian conto-contoh atau kejadian-kejadian tersebut; (6) Membandingkan yaitu kemampuan mengontraskan, memetakan dan mencocokkan dan (7) Menjelaskan yaitu kemampuan peserta didik dalam membuat dan menggunakan model sebab-akibat dalam sebuah sistem.

Awal dari proses pembelajaran ini dimulai dengan memberikan tes awal (*pre-tes*) pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan pembelajaran dengan menggunakan media PhET dalam model *discovery learning*. Data yang didapatkan selanjutnya diuji homogenitasnya untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang sama. Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan diketahui bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan awal yang sama.

Proses pembelajaran menggunakan media PhET dalam model *discovery learning* kelas eksperimen dilaksanakan berdasarkan sintak – sintak *discovery learning*. Penggunaan media PhET pada proses pembelajaran dilaksanakan pada sintak ketiga yaitu kegiatan mengumpulkan data dengan membagi peserta didik menjadi 5 kelompok dan memberikan LKPD yang berisi panduan untuk menggunakan media PhET pada setiap kelompok. LKPD yang berisi tahapan bantuan ini berfungsi membantu peserta didik untuk menyesuaikan diri dengan pola pembelajaran dengan bantuan media PhET dimana pada LKPD juga berisi Tabel yang harus diisi saat melakukan pengamatan menggunakan PhET. Proses pembelajaran untuk kelas kontrol tetap menggunakan model konvensional tanpa menggunakan media PhET, untuk sintak-sintak pembelajarannya berlangsung seperti biasanya proses pembelajaran dikelas. Diakhir proses pembelajaran yang berlangsung, peneliti memberikan tes akhir (*post-tes*) kepada peserta didik.

Hasil *pre-test* peserta didik, diperoleh rata-rata nilainya pada kelas kontrol sebesar 26,59 dengan skor teratas 38,09 dan skor terendah 20,95 sedangkan perolehan nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 32,19 dengan skor teratas 38,09 dan skor terendah 25,71. Rendahnya rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik pada *pre-test* dikarenakan pengetahuan awal peserta didik terkait materi pembelajaran

sebelum diberikannya perlakuan masih rendah. Sedangkan hasil *pos-test* peserta didik setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan media PhET dalam model *discovery learning*, nilai rata-rata dari kelas eksperimen mengalami peningkatan menjadi 86,84 dengan skor teratas 98,09 dan nilai terendah 75,23. Untuk kelas kontrol juga mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik 86,84 dengan skor teratas 89,52 dan skor terendah 61,9. Peningkatan nilai dari kelas kontrol masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kelas eksperimen, hal tersebut bisa terjadi karena perlakuan yang diberikan berbeda antara kedua kelasnya, dimana kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran konvensional.

Data *post-tes* selanjutnya selanjutnya diolah untuk di uji statistik menggunakan uji-t *polled varians*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,736 > 2,007$. Berdasarkan kriteria bahwa jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, hasil uji tersebut menunjukkan adanya pengaruh media PhET dalam model *discovery learning* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik, sehingga dapat diketahui bahwa media pembelajaran PhET ini berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian terdahulu yang telah dilaksanakan oleh Lidiana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan media PhET berpengaruh positif terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Pembelajaran menggunakan media simulasi PhET dengan model *discovery learning* memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konseptualnya. Hal ini dikarenakan model *discovery learning* secara langsung melibatkan kemampuan peserta didik untuk mencari dan menemukan jawaban dari permasalahan nya sendiri secara sistematis, kritis, dan logis dengan menggunakan bantuan media simulasi PhET. Dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning*, peserta didik diminta untuk melengkapi LKPD dalam kelompok kecil yang terdiri dari 5 sampai 6 orang untuk memotivasi peserta didik agar aktif memahami konsep yang dipelajari melalui diskusi dan mengidentifikasi jawaban yang paling tepat. Menurut Asriyadin *et al.* (2018) media *software* PhET memudahkan untuk peserta didik

memahami proses pembelajaran dikarenakan peserta didik tidak hanya mendengarkan penjelasan tetapi secara langsung melakukan percobaan sendiri dan dapat dilakukan dengan berulang-ulang. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Rizaldi *et al.* (2020) yang menyatakan Media simulasi PhET secara efektif digunakan untuk membantu guru dan siswa dalam mempelajari konsep fisika.

Berdasarkan praktik lapangan, ketika menggunakan media PhET dalam model *discovery learning* pada saat pembelajaran di kelas, terdapat beberapa kelemahan dalam proses pembelajaran, yaitu dibutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan proses pembelajaran yang sebelumnya. Hal ini dikarenakan langkah-langkah pembelajaran menggunakan media PhET yang lebih banyak. Peserta didik juga baru mengenal media PhET, sehingga memerlukan waktu untuk beradaptasi dalam menggunakan media PhET tersebut. Namun kelemahan-kelemahan tersebut dapat diatasi dengan cara lebih disiplin dalam penggunaan waktu pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat terpenuhi dengan waktu yang efisien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, analisis data, dan uji hipotesis pada taraf signifikansi 5% dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media PhET terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik. Adapun saran yang dapat di berikan untuk peneliti selanjutnya sebagai berikut: (1) penggunaan media PhET dengan model *discovery learning* memerlukan waktu yang lebih lama karena adanya langkah-langkah pembelajaran yang cukup banyak, oleh karena itu peneliti harus disiplin dalam menggunakan waktu pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat terpenuhi dengan waktu yang efisien; (2) penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sebagai masukan bagi peneliti lain untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan yang berbedaan waktu yang efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan artikel ini dapat terselsaikan karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang memberikan dukungan. Peneliti

mengucapkan terimakasih kepada guru-guru SMAN 1 Aikmel yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir, serta terimakasih peneliti ucapkan kepada peserta didik kelas XI IPA 4, XIPA 1, dan XIPA 3 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Anderson, L. W., dan Krathwohl, D. R. (2014). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Ali., Mufti., & Setiani, D. D. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Konsep Jamur. *Bioedusiana*, 3(2).
- Asriyadin., Puspitasari, I., & Susilawati, E. (2018). Pengaruh Penggunaan Software PhET Sebagai Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 1 Palibelo Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(1).
- Dedi, R. R., Wahab, A., J., & Jamal. (2020). Phet: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5 (1).
- Lidiana, H., Gunawan., dan Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1).
- Muzana, S, R., Lubis, S, P, W., & Wirda (2021). Penggunaan Simulasi PhET terhadap Efektifitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1).
- Muryani, A, D., & Rochmawati (2015). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Yang Berbantuan dan Tanpa Berbantuan Lembar Kerja Siswa. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 3 (2).
- Nefrita (2019). Implementation Of PhET Learning Media In Efforts To Improve Activities And Physics Learning Outcomes Of Students In Class XI SMA 4 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*. 7 (1).

- Putri, R, H., Lesmono, A, D.,& Pramudya Dwi Aristya (2017). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Fisika Siswa MAN Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol 6 (2).
- Sani, R, A. (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sari, P, I., Gunawan., & Harjono, A. (2016). Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4).
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.
- Verdian, F., Jadid, M, A., & Rahmani, M, N. (2021). Studi Penggunaan Media Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*. 1 (2).