

# PENGGUNAAN MEDIA *PHET* (*Physics Education Technology*) PADA PEMBELAJARAN GETARAN DAN GELOMBANG TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMP

Asiyah Handayanti<sup>1</sup>, Indrawati<sup>2</sup>, Iwan Wicaksono<sup>3</sup>

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

e-mail: asiyahhandayanti291@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan simulasi *PhET* terhadap hasil belajar siswa Sekolah Menengah Pertama pada materi getaran dan gelombang dan mengkaji pengaruh simulasi *PhET* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi getaran dan gelombang. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Sampel penelitian yaitu siswa kelas VIIIB dan VIIC sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang didapatkan dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik. Hasil dari uji normalitas untuk kelas kontrol dan eksperimen diperoleh nilai signifikan  $> 0,05$  yang artinya data berdistribusi normal sedangkan untuk uji independent sample t test nilai signifikannya  $< 0,05$  yang artinya ada perbedaan signifikan penggunaan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

**Kata kunci :** *simulasi PhET, hasil belajar, berpikir kritis*

## ABSTRACT

This study aims to examine the effect of using simulations *PhET* on junior high school student learning outcomes on vibration and wave material and examine the effect of simulations *PhET* on students' critical thinking skills on vibration and wave material. When the research was conducted in the even semester of the 2019/2020 school year. The research sample are students of class VIII B and VIII C as the control class and the experimental class. Data obtained from the results of the study were analyzed using statistical tests. The results of the normality test for the control class and experiment obtained a significant value  $> 0.05$  which means the data is normally distributed while for the independent sample t test the significance value is  $< 0.05$  which means there is a significant influence on the use of simulation *PhET* as a learning medium to improve learning outcomes and critical thinking skills of middle school students.

**Keywords :** *PhET simulation, learning outcomes, critical thinking*

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam yang biasa kita kenal dengan IPA adalah salah satu materi pembelajaran yang diajarkan pada sekolah menengah pertama (SMP). Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam yang meliputi makhluk hidup dan makhluk tak hidup atau pengetahuan tentang kehidupan dan pengetahuan tentang dunia fisik (Nurdyansyah, 2018). Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam atau yang sering disebut dengan IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari dijenjang pendidikan dasar sampai menengah, hal ini sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional (Setiawan, 2018). Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Dengan pembelajaran IPA siswa dapat lebih memahami, menyampaikan informasi yang dipahami, dan mengimplikasikan pada masalah yang dihadapi (Wicaksono, 2017). Diperlukan media pembelajaran yang sangat dibutuhkan untuk menambah pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran IPA.

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Arsyad, 2016: 8). Menurut (Musa, 2018) media pembelajaran yaitu segala bentuk perangsang yang disediakan guru untuk mendorong siswa belajar cepat, tepat, mudah, benar. Salah satu jenis dari media pembelajaran yaitu media berbasis *Information, Communication, and Technology (ICT)*. Pemanfaatan media berbasis *ICT* perlu memperhatikan beberapa teknik agar media dapat digunakan secara maksimal dan tidak menyimpang dari tujuan media dibuat yaitu untuk pembelajaran. Perkembangan media pembelajaran berbasis *ICT* salah satu diantaranya ialah simulasi *PhET (Physic Education and Technology)* yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

*Physics Education Technology (PhET)* adalah *software* (perangkat lunak) atau program simulasi fisika yang mudah untuk dipelajari (Okimustava, 2008: 38). *PhET* merupakan Simulasi-simulasi gambar bergerak atau animasi interaktif yang dibuat layaknya permainan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi (Iryani, 2018). Menurut Khoirunah (2014) Media *PhET* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana tanpa resiko. Simulasi *PhET* dapat membantu memperkenalkan topik baru, memperkuat ide-ide, dan membangun konsep atau keterampilan pada mata pelajaran IPA.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen. Penelitian quasi eksperimen ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan kelas yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan dengan menggunakan media simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang untuk kelas VIII Siswa SMP. Penelitian ini

dilaksanakan di MTs Al-Falah Dempo Barat pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes hasil belajar dan berpikir kritis masing masing soal hasil belajar 15 soal pilhan ganda dan 10 soal essay berpikir kritis. Untuk teknik analisis data yang pertama menggunakan uji normalitas baik kelas kontrol ataupun kelas eksperimen. Setelah data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *independent sample t test*.

Desain penelitian ini yaitu *Nonequivalent Control Group Design* dengan menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2017: 79).

|                |   |                |
|----------------|---|----------------|
| O <sub>1</sub> | X | O <sub>2</sub> |
| O <sub>3</sub> | - | O <sub>4</sub> |

Gambar 1. *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan :

O<sub>1</sub> : merupakan Pre test sebelum perlakuan (kelompok eksperimen)

X : merupakan proses pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang

- : tidak ada perlakuan

O<sub>2</sub> : merupakan *Post test* setelah perlakuan (kelompok eksperimen)

O<sub>3</sub> : Pretest yang tidak di beri perlakuan (kelompok kontrol)

O<sub>4</sub> : posttest yang tidak diberi perlakuan (Kelompok kontrol)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa nilai hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Dari data yang telah diperoleh dilanjutkan dengan uji normalitas terhadap hasil belajar pretes dan postes kelas kontrol dan kelas eksperimen kemudian hasil uji *independent sample t test*. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk* yang dapat dilakukan dengan bantuan *software* SPSS. Apabila data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas terdapat pada tabel hasil perhitungan uji normalitas terhadap nilai pretest dan posttest siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tabel Hasil uji normalitas terhadap nilai hasil belajar pretest dan posttest IPA kelas kontrol dan kelas eksperimen

Tabel 1. *Tests of Normality*

|               | Kelas          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk  |    |      |
|---------------|----------------|---------------------------------|----|-------|---------------|----|------|
|               |                | Statistic                       | df | Sig.  | Statisti<br>c | df | Sig. |
| Hasil Belajar | PreKontrol     | .155                            | 20 | .200* | .942          | 20 | .261 |
|               | PostKontrol    | .167                            | 20 | .147  | .916          | 20 | .084 |
|               | PreEksperimen  | .114                            | 20 | .200* | .956          | 20 | .459 |
|               | PostEksperimen | .144                            | 20 | .200* | .959          | 20 | .521 |

Diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 sehingga data hasil belajar berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *independent sample t test* untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan dari penggunaan simulasi *PhET* terhadap hasil belajar siswa. Uji beda atau uji *independent sample t test* digunakan untuk melihat adanya perbedaan dari hasil post test hasil belajar. Hasil uji *independent sample t test* untuk hasil belajar belajar siswa dapat dilihat pada tabel berikut adalah hasil analisis uji *independent sample t test* untuk hasil belajar siswa.

Tabel 2. *Independent Samples Test*

|               |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |   |        |
|---------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
|               |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|               |                             |   |      |                              |        |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper  |
| Hasil Belajar | Equal variances assumed     | .007                                    | .935 | -2.530                       | 38     | .016            | -13.800         | 5.455                 | -24.844                                   | -2.756 |
|               | Equal variances not assumed |   |      | -2.530                       | 37.909 | .016            | -13.800         | 5.455                 | -24.844                                   | -2.756 |

Hipotesis statistik pada penelitian ini yaitu :

$H_0$  : ada perbedaan signifikan pada pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar siswa

$H_1$  : tidak ada perbedaan signifikan pada pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar siswa

Berdasarkan hasil uji *independent sample t test* pada tabel di atas dapat diketahui nilai sig-2 tailed sebesar 0,016 yang artinya nilai sig < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa hipotesis  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Maka dapat diartikan bahwa pembelajaran menggunakan media *PhET* (*Physic Education Technology*) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi IPA di SMP. Selanjutnya menguji normalitas dan uji beda pada kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan mengaplikasikan rasional dan kegiatan berpikir tingkat tinggi (Mulyono, 2014: 193). Kemampuan berpikir kritis termasuk mempertimbangkan berbagai informasi yang berasal dari berbagai sumber secara kreatif dan logis melalui analisis dan membuat kesimpulan yang dipertahankan dan dibenarkan (Moon, 2008: 21).

Hasil uji normalitas untuk berpikir kritis juga menggunakan uji normalitas dan uji *independent sample t test* yang bertujuan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dan jika berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *independent sample t test*. Teknik analisis yang digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis yaitu

menggunakan uji normalitas. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Independent sample t test*. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas kemampuan berpikir kritis tertera pada tabel hasil perhitungan uji normalitas terhadap nilai kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi yaitu  $> 0,05$ . Terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. *Tests of Normality*

| Kelas                | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|----------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                      | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Pre-test eksperimen  | .160                            | 20 | .191  | .916         | 20 | .085 |
| Post-test eksperimen | .122                            | 20 | .200* | .930         | 20 | .154 |
| Pre-test kontrol     | .158                            | 20 | .200* | .933         | 20 | .174 |
| Post-test kontrol    | .165                            | 20 | .156  | .940         | 20 | .245 |

Setelah di uji normalitas maka di lanjutkan dengan uji *Independent sample t- test*. Uji *Independent sample t- test* digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi getaran dan gelombang. Tabel hasil uji *independent sample t test* dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. *Independent Samples Test*

|          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |   |        |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
|          |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|          |                             |   |      |                              |        |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper  |
| Nilai BK | Equal variances assumed     | 1.999                                   | .166 | 2.063                        | 38     | .046            | 13.850          | 6.714                 | .257                                      | 27.443 |
|          | Equal variances not assumed |   |      | 2.063                        | 35.024 | .047            | 13.850          | 6.714                 | .219                                      | 27.481 |

Hipotesis statistik pada peneitian ini yaitu :

$H_0$  : ada perbedaan signifikan pada pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* materi getaran dan gelombang terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

$H_1$  : tidak ada perbedaan signifikan pada pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar siswa

Dari tabel di atas dapat kita ketahui nilai uji *independent sample t test* pada tabel di atas dapat diketahui nilai sig-2 tailed sebesar 0,46 yang artinya nilai sig < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa hipotesis  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Maka dapat diartikan bahwa pembelajaran menggunakan media *PhET (Physic Education Technology)* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi getaran dan gelombang di SMP.

Tabel 5. Rata-rata nilai pretes dan postes hasil belajar kelas kontrol.

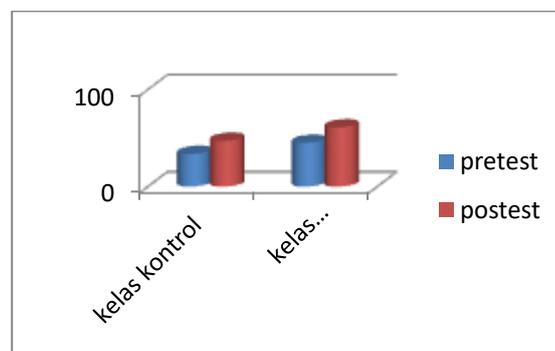
| Parameter statistik | Nilai   |         |
|---------------------|---------|---------|
|                     | Pretest | Postest |
| Jumlah siswa        | 20      | 20      |
| Rata - rata         | 33,7    | 47,25   |

Rata-rata nilai pretes dan postes hasil belajar pada kelas kontrol di peroleh 33,7 dari 20 siswa dan rata-rata nilai postes 47,25 dari 20 siswa, dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai postes hasil belajar lebih tinggi dari pada nilai rata-rata pretes siswa.

Tabel 6. Rata-rata nilai pretes dan postes hasil belajar kelas eksperimen

| Parameter statistik | Nilai   |         |
|---------------------|---------|---------|
|                     | Pretest | Postest |
| Jumlah siswa        | 20      | 20      |
| Rata - rata         | 45,15   | 61,05   |

Berdasarkan tabel perhitungan rata-rata nilai pretest dan posttest dapat diketahui rata-rata nilai pretest 45,15 dan untuk rata-rata nilai posttest 61,05. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar ranah kognitif kelas eksperimen untuk nilai postes lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretesnya. Hasil peningkatan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Histogram rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif pretest dan posttest

*siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.*

Rata-rata nilai pretest dan posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen pada kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. *Rata-rata nilai pretest dan posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen pada kemampuan berpikir kritis*

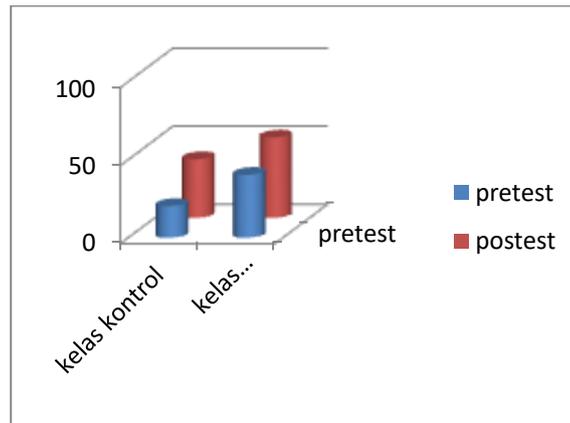
| Parameter statistik | Nilai   |          |
|---------------------|---------|----------|
|                     | Pretest | Posttest |
| Jumlah siswa        | 20      | 20       |
| Rata - rata         | 20,35   | 37,65    |

Dari data tersebut dapat diketahui rata-rata nilai pretest 20,35 dan rata-rata nilai postes 37, 65. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata posttest untuk berpikir kritis lebih tinggi dari pada nilai pretest. Untuk nilai rata-rata pretes dan postes kelas eksperimen untuk kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. *Rata-rata pretes dan postes kelas eksperimen untuk kemampuan berpikir kritis*

| Parameter statistik | Nilai   |          |
|---------------------|---------|----------|
|                     | Pretest | Posttest |
| Jumlah siswa        | 20      | 20       |
| Rata - rata         | 40,35   | 51,5     |

Dari data tersebut dapat diketahui rata-rata nilai pretest 40,35 dan rata-rata nilai postes 51,5. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata posttest untuk berpikir kritis lebih tinggi dari pada nilai pretest. Hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Histogram rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis ranah kognitif pre-test dan post-test siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

Hasil uji normalitas hasil belajar yang dilakukan dengan bantuan software SPSS hasil uji yang dihasilkan berdistribusi normal terhadap nilai pretest dan posttest nilai Sig. > 0,05 yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Untuk hasil belajar pretest kelas kontrol 0.261 sedangkan untuk postes kelas kontrol 0.084 selanjutnya untuk pretest kelas eksperimen nilai signya yaitu 0.459 dan untuk postes kelas eksperimen menunjukkan nilai sig.nya 0.521. karena semua data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *independent sample t test*. Uji dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil posttest pada hasil belajar.

Hasil uji *independent sample t test* pada hasil belajar *Equal variances assumed* nilai sig.2 tailednya 0.016 dan untuk *Equal variances not assumed* hasil sig.2- tailednya 0.016 karena yang dibutuhkan nilai sig.1- tailed maka sig.2-tailed dibagi 2 menjadi 0.08 yang artinya 0.008 hal ini menunjukka bahwa  $0,008 < 0,05$  jadi hipotesis diterima jadi pembelajaran menggunakan media *PhET (Physic Education Technology)* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi IPA di SMP. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar ranah kognitif kelas ekperimen untuk nilai postes lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretesnya. Hasil peningkatan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 3. Hasil peningkatan hasil belajar *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen ini menunjukkan adanya pembelajaran yang efektif. Pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pembelajaran awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (Andayani, 2015: 127).

Hasil uji normalitas kemampuan berpikir kritis yang dilakukan dengan bantuan software SPSS hasil uji yang dihasilkan berdistribusi normal terhadap nilai pretest dan posttest nilai Sig. > 0,05 yang artinya data tersebut berdistribusi normal untuk berpikir kritis pretest kelas eksperimen nilai sig.nya 0.085, pada nilai sig. Postes kelas eksperimen 0.154 setelah itu pretest kelas kontrol nilai signya 0.174 lalu pada posttest kelas kontrol 0.245 karena semua nilai sig > 0.05 maka data tersebut berdistribusi normal. Setelah semua nilai berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *independent sample t test*.

Hasil uji *independent sample t test* pada kemampuan berpikir kritis *Equal variances assumed* nilai sig.2 tailednya 0.046 dan untuk *Equal variances not assumed* hasil sig.2-

tailednya 0.047 karena yang dibutuhkan nilai sig.1- tailed maka sig.2-tailed dibagi 2 menjadi 0.023 yang menunjukkan bahwa  $0,023 < 0,05$  jadi hipotesis diterima jadi pembelajaran menggunakan media *PhET* (*Physic Education Technology*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi IPA di SMP. Penelitian yang dilakukan oleh Silvia dkk, Saregar, Eko, dan S. Fithriani, juga juga menyebutkan bahwa media pembelajaran *PhET* sangat membantu dalam meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir kritis. (Silvia, et al., 2020; (Fithriani et al., 2016; Saregar, 2016; Sumargo & Yuanita, 2014)

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan signifikan penggunaan simulasi *PhET* terhadap nilai kemampuan berpikir kritis siswa dari kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi getaran dan gelombang
2. Ada perbedaan signifikan penggunaan simulasi *PhET* terhadap nilai hasil belajar siswa dari kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi getaran dan gelombang

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya menyelesaikan artikel penelitian ini dan terimakasih juga kepada Kepala Sekolah dan Guru Pamong yang telah membantu dan memberi arahan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Ashar, 2016. *Media Pembelajaran* (Edisi Revisi). Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Andayani, 2015. *Komputer dan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Publishing
- Fithriani, S., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PhET DENGAN PENDEKATAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA POKOK BAHASAN KALOR DI SMA NEGERI 12 BANDA ACEH. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*
- Iryani, I., Tandililing, E., & Hamdani, H. 2018. Remediasi Miskonsepsi Siswa dengan Model Pembelajaran Children Learning in Science (CLiS) Berbantuan Simulasi *PhET*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(4).
- Khoirunah, N., Pratini, U., Soekamto, I. 2014. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa IPA Terpadu Berbasis *PhET* dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Unesa*. 208-212
- Kaleka, M., Ika Yasinta. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berkarakter Model Inquiry Untuk Siswa Kelas IX. *Panca Sakti Sains Education Journal*. Vol. 4 (1) 2019. <https://doi.org/10.24905/psej.v4i1.1112>
- Musa, S., Arifin, Z., & Asdam, B. 2018. Pelatihan Desain Dan Pengembangan Media Dan Teknologi Pembelajaran Di Desa Pitue, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2018 (Senmaster 2018)* pp. 207-215. Universitas Terbuka.
- Mulyono, A., Irjayanti, M. 2014. Manajemen. Bandung : Mardhika Group

- Moon, S. M. 2008. How Does the Problem Based Learning Approach Compare to the Model-Eliciting Activity Approach in Mathematics? [Online]. Tersedia: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/chamberlin.pdf>
- Nurdyansyah, N. 2018. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
- Okimustava. 2008. "Pengaruh Cooperative Learning Terhadap Prestasi Belajar Siswa dalam Pokok Bahasan Hukum Ohm di SMA Negeri 1 Majenang Tahun Ajaran 2007/2008".. Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Setiawan, W. E., & Rusmana, N. E. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(2).
- Silvia Triana Juita, Seko, M. S. ., Seku, A. Y. ., Ahmad, S. ., & Astro, R. B. (2020). PENENTUAN KOEFISIEN RESTITUSI BENDA MENGGUNAKAN METODE VIDEO TRACKING. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 46-53. <https://doi.org/10.37478/optika.v4i1.365>
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sumargo, E., & Yuanita, L. (2014). Penerapan Media Laboratorium Virual (PhET) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemistry Education*
- Wicaksono, I., Jatmiko, B., & Prastowo, T. 2017. PENGEMBANGAN Perangkat Pembelajaran Fisika Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fluida Statis. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*.4(2):518-524.