

**Table Of Content**

**Journal Cover** ..... 2

**Author[s] Statement** ..... 3

**Editorial Team** ..... 4

**Article information** ..... 5

    Check this article update (crossmark) ..... 5

    Check this article impact ..... 5

    Cite this article ..... 5

**Title page** ..... 6

    Article Title ..... 6

    Author information ..... 6

    Abstract ..... 6

**Article content** ..... 7

# Academia Open

Vol 4 (2021): June

DOI: 10.21070/acopen.4.2021.2886 . Article type: (Education)

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

# Academia Open

Vol 4 (2021): June

DOI: 10.21070/acopen.4.2021.2886 . Article type: (Education)

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## **The Effect Of Using Phet's Media On Students' Scientific Methods**

### *Pengaruh Penggunaan Media Phet Terhadap Metode Ilmiah Siswa*

**Syuhrowardi Syuhrowardi, kangardikang@gmail.com, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Fitria Eka Wulandari, fitriaekawulandari@umsida.ac.id, (1)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

<sup>(1)</sup> Corresponding author

#### **Abstract**

This study aims to determine the effect of using Phet media on students' scientific methods. The research method used is quantitative pre-experimental to reveal the causal relationship of the use of Phet media to students' scientific methods by involving one group of subjects, the research design one shot cas study was tested on an experimental class using an assessment instrument in the form of an observation sheet of scientific method skills. students in writing to find out the percentage of each indicator of the student's scientific method in writing reports on practical activities using Phet media. Analysis of the data in this study using the calculation of the percentage of each indicator written scientific method observed. The result of this research is the percentage of students' scientific method after being given training using Phet media is 52% with the category of good scientific method. Based on the results of the t-test analysis using the one simple test, it was obtained that a significant value of 0.000 was smaller than the significant level of 0.05 the experimental class had an effect on the students' scientific method. Based on the results of these studies, it can be concluded that there is an effect of using Phet media on students' scientific method skills in writing. Keywords: Media, Phet, Scientific Method

Published date: 2021-06-30 00:00:00

## Pendahuluan

Penerapan Kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang produktif, kreatif inovatif dan afektif, melalui penguatan 4 kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta”. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik standar proses . Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian [1] Seorang peneliti harus dapat menyelesaikan permasalahan yang akan dipecahkan dengan menggunakan metode ilmiah dengan cara bagaimana mendapatkan sebuah data, menganalisis data yang didapat dan menyimpulkan hasil yang diteliti melalui bahasa metode ilmiah[2]. Metode ilmiah merupakan kemampuan yang harus dimiliki dan dilatih oleh tiap siswa dalam menempuh proses pembelajaran. Terlebih khusus pada pembelajaran IPA hal ini karena, Sintaks pada proses pembelajaran IPA memiliki keterkaitan yang erat dengan proses pembelajaran ipa dalam pemecahan masalah [3]. Metode ilmiah ialah tulisan ilmiah berdasarkan pada hasil penelitian yang disusun secara ilmiah dengan kaidah-kaidah yang baku secara internasional. Dengan kata lain, metode ilmiah sangatlah penting untuk di latih melalui pembuatan laporan tulis ilmiah siswa [4]. Laporan tulis ilmiah yang ditulis oleh siswa dapat mengungkapkan kemampuan keterampilan ilmiah siswa dalam mengatasi masalah yang akan dipecahkan, proses untuk mendapatkan data, menganalisis dan menyimpulkan hasil yang kesemuanya itu ditulis dalam laporan sesuai dengan kaidah ilmiah yang baku.

Kemampuan metode ilmiah perlu untuk dikuasai dengan baik. Mengingat dalam *impletasi* proses pembelajaran IPA untuk menrumuskan masalah, mngungkapkan permasalahan, mencari data, menganalisis dan menyimpulkan menggunakan metode ilmiah. Indikator metode ilmiah yaitu (1) menuliskan informasi/penjelasan (2) menuliskan gambar/grafik/table (3) menuliskan symbol (4) menyatakan solusi masalah (5) menuliskan kesimpulan dan (6) menuliskan satuan [5]. Dengan menguasai metode ilmiah siswa diharapkan mampu memahami suatu konsep atau teori dengan utuh, artinya siswa mampu mengembangkan, mencontohkan dan metode mengenai teori atau materi yang dipelajarinya baik melalui tulisan dalam bentuk laporan atau grafik dan diskusi atau metode dalam pemecahan masalah [6]. Tingginya tuntutan siswa untuk mahir dalam ketrampilan menggunakan metode ilmiah dalam pembelajaran ternyata belum selaras sepenuhnya dengan kemampuan siswa di lapangan. Hal ini juga terjadi pada sekolah SMP Dharma Wirawan 3 Tanggulangin, berdasarkan hasil Observasi awal yang dilakukan penulis pada SMP Dharma Wirawan 3 Tanggulangin melalui observasi dan wawancara kepada wali kelas 8 Bu Winarti Wahyuningsih S.Pd bahwa di kelas 8 siswa belum pernah dilakukan penilaian atau evaluasi terhadap keterampilan terutama pada kemampuan metode ilmiah secara tertulis. Selama pembelajaran guru hanya mengadakan penilaian dan evaluasi melalui pengerjaan lks atau pengayaan pada buku paket siswa. Siswa tidak dituntut untuk menuliskan kembali hasil karya laporan atau kegiatan selama pembelajaran.

Dengan adanya permasalahan di atas maka perlu ada sebuah inovasi baru untuk menggali kompetensi siswa dalam menggunakan metode ilmiah. Salah satu inovasi pembelajaran untuk melatih metode ilmiah siswa ialah dengan memanfaatkan media yang telah ada khususnya aplikasi *Phet* sebagai media pembelajaran. Penggunaan *Phet* sebagai media dalam melatih kemampuan metode ilmiah siswa dengan hasil analisis data didapatkan nilai  $t$  hitung  $> t$  table ini berarti bahwa penggunaan media *Phet* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa [7]. Media *phet* membawa siswa kedalam suasana belajar yang bermakna dan berkesan karena siswa dapat secara aktif bekerja sama dengan sesama siswa dalam suasana gotong royong dalam upaya menggali informasi sehingga akan ada peningkatan kemampuan berkomunikasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pelajaran yang sedang dipelajari [20].

Berdasarkan latar belakang masalah di atas yang mendasari peneliti. tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Bagaimana Pengaruh Penggunaan Media Phet Terhadap metode Ilmiah”

## Metode Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan survei. Sugiyono menyatakan bahwa penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti objek secara alamiah untuk memperoleh data dengan tujuan tertentu dengan cara mencari, mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data hasil penelitian tersebut [8]. Metode penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media phet terhadap metode ilmiah siswa.

Pada proses penelitian ini menggunakan *one shot cas study* dengan tujuan untuk menjelaskan pengaruh penggunaan media aplikasi Phet terhadap kemampuan metode ilmiah siswa SMP. Rancangan penelitian one-shot case study menurut Arikunto ialah desain penelitian yang hanya mengadakan treatment satu kali yang diperkirakan sudah mempunyai pengaruh, kemudian diadakan post-test. Pada penelitian ini, peneliti mengadakan perlakuan dengan menggunakan media Phet dalam melatih metode ilmiah siswa [16].

Teknik analisis data ini dilakukan dengan pengujian hipotesis deskriptif proses pengujian generalisasi hasil penelitian yang didasarkan pada satu sampel [17] Kesimpulan yang akan dihasilkan nanti ialah apakah hipotesis yang diuji itu dapat digeneralisasikan. Dalam penelitian ini variabel penelitiannya bersifat mandiri, oleh karena itu hipotesis penelitian tidak terbentuk perbandingan ataupun hubungan antar dua variabel atau lebih Lebih tepatnya untuk mengetahui hubungan sebab akibat penggunaan media *Phet* dalam melatih kemampuan metode ilmiah siswa [19].

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Analisis Data

Dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan keterampilan metode ilmiah siswa di SMP Dharma Wirawan 3 Tanggulangin setelah mendapatkan arahan untuk melakukan pratikum melalui laboratorium maya (*Phet*). Penyajian data yang dimaksud peneliti dalam bab ini

Indikator Keterampilan Metode Ilmiah siswa

Indikator Penulisan	Rata- Rata	Prosentase (%)	keterangan
Menuliskan permasalahan	3,12	78%	Sangat Baik
Menuliskan variable	2,96	74%	Baik
Menuliskan hipotesis	2,92	73%	Baik
Menuliskan hasil	3,12	78%	Sangat Baik
Menuliskan symbol	2,8	70%	Baik
Menuliskan satuan-satuan	2,36	59%	Baik
Menulis hasil analisis	3,36	84%	Sangat Baik
Menuliskan kesimpulan	3,08	77%	Baik

**Table 1.** Hasil Indikator Metode Ilmiah Siswa

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan nilai rata-rata menuliskan permasalahan yaitu sebesar 3,12 nilai rata-rata menuliskan variable yaitu sebesar 2,96 nilai rata-rata menuliskan hipotesis yaitu sebesar 2,92 nilai rata-rata menuliskan hasil yaitu sebesar 3,12 nilai rata-rata menuliskan symbol 2,8 nilai rata-rata menuliskan satuan 2,36 nilai rata-rata menuliskan analisis 3,36 nilai rata-rata menuliskan kesimpulan 3,08 dan nilai rata-rata hasil laporan praktikum siswa secara keseluruhan yaitu sebesar 2,375. Jadi, didapatkan nilai rata-rata menuliskan analisis merupakan nilai tertinggi, sedangkan nilai rata-rata menuliskan permasalahan mendapatkan nilai tertinggi kedua, nilai rata-rata menuliskan kesimpulan mendapatkan nilai tertinggi ketiga, sedangkan nilai rata-rata menuliskan satuan, menuliskan symbol merupakan nilai terendah.

Prosentase hasil menuliskan permasalahan dengan prosentase sebesar 78% dengan katagori sangat baik, menuliskan variable prosentase sebesar 74% dengan katagori baik, menuliskan hipotesis dengan prosentase 73% dengan katagori baik, menuliskan hasil mendapatkan prosentase 78% dengan katagori sangat baik, menuliskan symbol dengan prosentase sebesar 70%, menuliskan satuan dengan prosentase sebesar 59% dengan katagori baik, menuliskan Analisis dengan prosentase sebesar 84% dengan katagori sangat baik dan indicator terakhir yaitu menuliskan kesimpulan dengan jumlah prosentase sebesar 77% dengan katagori sangat baik. Sehingga dari data rata - rata siswa dalam penulisan komunikasi ilmiah dapat dicapai dengan katagori baik.

Uji Media *Phet* terhadap Metode Ilmiah Siswa

One-Sample Test						
	Test Value = 75					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Metode Ilmiah Siswa	-.330	24	.744	-.720	-5.22	3.78

**Table 2.** Hasil Tes Uji Pengaruh Media *Phet* terhadap Metode Ilmiah Siswa

Berdasarkan tabel diperoleh hasil dari perhitungan *one sample t-test*  $H_0 : \mu_0 > 75$  dengan hasil spss sebesar 744 sehingga  $H_0$  diterima sehingga ada pengaruh media *Phet* terhadap metode Ilmiah siswa sehingga dapat dinyatakan pada hasil penelitian terdapat perbedaan nilai antara metode metode ilmiah siswa dengan diberikan perlakuan dengan penggunaan media *Phet* berpengaruh pada metode Ilmiah siswa.



## Pembahasan

### Keterampilan Metode Ilmiah

Menurut Moenadir, metode ilmiah merupakan tulisan ilmiah yang tersusun secara ilmiah dengan menggunakan kaidah-kaidah yang baku. Dengan kata lain keterampilan metode tulisan siswa dapat diukur dengan menggunakan laporan hasil praktikum. Indikator keterampilan metode tulisan memiliki sintaks laporan percobaan. Adapun Indikator kemampuan metode ilmiah tertulis yaitu (1) menuliskan informasi/penjelasan (2) menuliskan gambar/grafik/table (3) menuliskan symbol (4) menyatakan solusi masalah (5) menuliskan kesimpulan dan (6) menuliskan satuan [9]. Didapatkan nilai rata-rata dan prosentase masing-masing sintaks percobaan dari nilai tertinggi hingga terendah antara lain Menuliskan Permasalahan, Menuliskan Variable, Menuliskan Hipotesis, Menuliskan Hasil, Menuliskan Symbol, Menuliskan Satuan, Menuliskan Analisis dan Menuliskan Kesimpulan [10].

Pada menuliskan hasil merupakan nilai rata-rata tertinggi dengan prosentase sebesar 84% dengan katagori baik, hal ini dikarenakan siswa telah terlatih dalam menulis hasil praktikum dan menulis analisis hasil selama proses pembelajaran pada materi getaran dan gelombang. Pada media *Phet* yang digunakan secara riil siswa melakukan percobaan kemudian dengan animasi yang riil siswa dapat melihat langsung respond dan hasil yang diperoleh berdasarkan apa yang dilihat dan didapat secara langsung Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnaini, Bukhari, Ofi Ardianti dengan judul "Peningkatan Pemahaman Konsep Peluruhan Alfa Melalui Pembelajaran Dengan Simulasi *Phet* Pada Peserta Didik MAN Indrapuri [18]. Rahman yang menyatakan bahwa pada penelitiannya menunjukkan peningkatan pemahaman konsep materi oleh siswa secara signifikan [11]. Dengan pemahaman konsep yang riil siswa dengan mudah merumuskan masalah dan menjawab analisis data ketika melakukan penelitian. Sehingga pada penulisan hasil dan kesimpulan penelitian percobaan mendapatkan nilai rata-rata tertinggi kedua dengan prosentase 78% (sangat baik), hal ini dikarenakan saat proses pembelajaran dengan media pendukung *Phet* dan LKPD yang menarik siswa lebih antusias dalam membaca permasalahan dan menuliskan hasil yang ada sehingga siswa lebih antusias dalam berargumentasi untuk membuat kesimpulan bersama dengan kelompok masing-masing [12].

Menuliskan hasil, menuliskan hipotesis serta menuliskan variable merupakan nilai rata-rata tertinggi ketiga dengan prosentase 74% pada menuliskan variable dan 73% pada menuliskan hipotesis (baik), hal ini dikarenakan saat proses percobaan siswa dapat mengamati permasalahan yang ada pada latar belakang lkpd *Phet* yang digunakan, menuliskan satuan merupakan nilai rata-rata terendah dengan prosentase 59% (baik). Selaras menurut penelitian Yasinta Embu Ika yang menyatakan bahwa media *Phet* dapat melatih kemampuan metode tulisan siswa dengan skor rata-rata 3,4 [13]. Serta sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Asiyah Handayanti yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah siswa dapat meningkat secara signifikan dengan penggunaan Media *Phet* dengan begitu siswa dapat berpikir lebih konkret dan kritis [14] mengenai "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Model Inquiry Learning Berbantuan Perangkat *Phet Simulation* Untuk Meningkatkan Kemampuan metode Matematis Siswa Kelas VII Smp" Menyimpulkan bahwa Bahan ajar matematika berupa buku ajar model inquiry learning berbantuan perangkat *Phet simulation* dapat efektif meningkatkan kemampuan metode matematis siswa, hal ini terlihat dari perolehan rata-rata secara klasikal meningkat dari 66,31 menjadi nilai 75,39 yang termasuk dalam kategori tinggi [15].

### Pengaruh Media *Phet* Terhadap Metode Ilmiah Siswa di SMP Dharma wirawan 3 Tanggulangin

Untuk mengetahui apakah pembelajaran menggunakan media *Phet* berpengaruh atau tidak terhadap metode ilmiah siswa, peneliti melakukan uji t-test. Sebelum melakukan uji analisis t-test. Uji t yang digunakan adalah *one sample test* dengan menggunakan satu sampel dilakukan menggunakan program IBM SPSS statistic 24, sehingga Berdasarkan hasil analisis uji-t menggunakan *one simple test* diperoleh  $H_0 : \mu_0 > 75$  dengan hasil spss sebesar 744 sehingga  $H_0$  diterima dan ada pengaruh media *Phet* terhadap metode Ilmiah siswa ada pengaruh media phet terhadap metode Ilmiah siswa di SMP Dharma wirawan 3 Tanggulangin Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media phet terhadap metode ilmiah siswa berada pada katagori baik setelah diterapkan media phet.

Dengan kata lain, metode ilmiah sangatlah penting untuk di latih melalui pembuatan laporan tulis ilmiah siswa. Laporan tulis ilmiah yang ditulis oleh siswa dapat mengungkapkan kemampuan metode ilmiah siswa dalam mengatasi masalah yang akan dipecahkan, proses untuk mendapatkan data, menganalisis dan menyimpulkan hasil yang kesemuanya itu ditulis dalam laporan sesuai dengan kaidah ilmiah yang baku.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Prosentase hasil menuliskan permasalahan dengan prosentase sebesar 78% dengan katagori sangat baik, menuliskan variable prosentase sebesar 74% dengan katagori baik, menuliskan hipotesis dengan prosentase 73% dengan katagori baik, menuliskan hasil mendapatkan prosentase 78% dengan katagori sangat baik, menuliskan symbol dengan prosentase sebesar 70%, menuliskan satuan dengan prosentase sebesar 59% dengan katagori baik, menuliskan Analisis dengan prosentase sebesar 84% dengan katagori sangat baik dan indicator terakhir yaitu menuliskan

kesimpulan dengan jumlah prosentase sebesar 77% dengan katagori sangat baik. Sehingga dari data rata - rata siswa dalam penulisan metode ilmiah dapat dicapai dengan katagori baik. (2) Berdasarkan hasil analisis uji-t menggunakan *one simple test* diperoleh  $H_0 : \mu_0 > 75$  dengan hasil spss sebesar 744 sehingga  $H_0$  diterima dan pengaruh media *Phet* terhap metode Ilmiah siswa ada pengaruh media phet terhadap metode Ilmiah siswa di SMP Dharma wirawan 3 Tanggulangin.

## References

1. Kristiawati, R. (2014). Keterlaksanaan dan Respons Siswa terhadap Pembelajaran dengan Pembuatan Poster Untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*. Vol 02, No02, 201.
2. Fithriani, Syarifah Lely, Abdul Halim, and Ibnu Khaldun. "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* 4.2 (2016): 45-52.
3. Pasmia. (2011). PENINGKATAN KETERAMPILAN MENULIS KARYA TULIS ILMIAH MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN LEMBAR KERJA SISWA PADA SISWA KELAS XI SMA NEGERI 1 UNGARAN. Unnes.
4. Subkhi. (2017). IMPLEMENTASI KOMUNIKASI VERBAL DAN NONVERBAL DALAM KEGIATAN PUBLIC SPEAKING SANTRI DI PONDOK PESANTREN DARUL FALAH AMTSILATI PUTRI BANGSRI JEPARA. *walisongo*, 2-10.
5. Sarwanto. (2016). Perpustakaan Sebagai Mata Rantai Komunikasi Ilmiah (Scholarly Communication). *Visi Pustaka*. Vol 11, No 01, 24.
6. Aristiani. (2017). KOMUNIKASI ILMIAH DALAM PEMBELAJARAN. 5-10.
7. Enti. (2017). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa"*, Vol. 3No.2, ISSN 2338-4417.
8. Sugiyono. (2017). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, 22
9. Koesnandar, Ade. "Pengembangan model pembelajaran inovatif berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sesuai kurikulum 2013." *Kwangsan* (2020): 295726
10. Raini, Yeni, and Afif Ahmad Wiranata. "PENGARUH MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL (PhET) TERHADAP KEMAMPUAN PRAKTIKUM KIMIA SISWA SMK TARUNA TERPADU BOGOR." *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5.2 (2020): 77-85.
11. Bukhari, A. d. (2020). Peningkatan Pemahaman Konsep Peluruhan Alfa Melalui Pembelajaran Dengan Simulasi PhET Pada Siswa MAN Indrapuri. . ISSN 2548-8848. Vol. 4.
12. Raini, Yeni, and Afif Ahmad Wiranata. "PENGARUH MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL (PhET) TERHADAP KEMAMPUAN PRAKTIKUM KIMIA SISWA SMK TARUNA TERPADU BOGOR." *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5.2 (2020): 77-85.
13. Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa smp kelas VII. *JIPFRI*
14. Handayanti, A. (2020). Pengaruh Media PhET (Physics Education Technology) pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP. *universitas jember*.
15. Fithriani, Syarifah Lely, Abdul Halim, and Ibnu Khaldun. "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* 4.2 (2016): 45-52.
16. Sugiyono. (2017). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. *Bandung : Alfabeta*, 2017, 110-111.
17. Asra, d. (2016). *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
18. Farid, AM Miftah, et al. "Pengaruh media simulasi phet (physics education technology) pada mata pelajaran fisika menggunakan model discovery learning terhadap hasil belajar peserta didik." *Jurnal Nalar Pendidikan* 6.2 (2018): 105-112.
19. Sugiyono. (2017). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. (Bandung : Alfabeta, 2017, 118.
20. Niftalia, d. (2018). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA KOMPUTER BERBASIS SIMULASI PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PhET) TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS. *://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi*, 40.