

**PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN *PHET COLORADO*  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI GERAK PARABOLA  
KELAS XI SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Puspita Sabbrina**

**NIM: 06111182025001**

**Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN *PHET COLORADO*  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI GERAK PARABOLA  
KELAS XI SMA**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Puspita Sabbrina**  
**NIM : 0611182025001**  
**Program Studi Pendidikan Fisika**

**Mengesahkan :**

**Koordinator Prodi Pendidikan Fisika,**



**Saparini, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP. 198610052015042002**

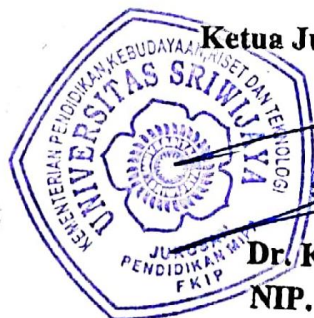
**Indralaya, 26 Maret 2024**  
**Pembimbing,**



**Drs. Abidin Pasaribu, M.M.**  
**NIP. 196002021986031005**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,**



**Dr. Ketang Wiyono, M.Pd.**  
**NIP. 197905222005011005**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puspita Sabbrina

NIM : 06111182025001

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Praktikum Menggunakan *Phet Colorado* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Gerak Parabola Kelas XI SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 26 Maret 2024

Yang membuat pernyataan,



Puspita Sabbrina  
NIM. 06111182025001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

“Melihat ke bawah untuk bersyukur, melihat ke atas untuk berhasil.”

“Segala urusan yang melibatkan Allah di dalamnya, maka tidak ada yang mampu menghalanginya.”

### Persembahan

*Bismillahirrahmanirrahim...*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. semoga kita mendapatkan syafa'at-nya hingga akhir zaman, aamiin. Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku tersayang, Ayahanda Dahlan Z dan Ibunda Fitriani Hidayati. Terima kasih atas semua dukungan dan doa untuk kebaikan anak-anaknya, selalu memberikan cinta, kasih sayang, dan motivasi sebagai penguat langkahku. Menjadi suatu kebanggaan memiliki orang tua yang selalu mengusahakan anaknya untuk mencapai cita-cita, hingga mampu membuktikan kepada dunia bahwa anak seorang tukang jahit bisa menjadi sarjana. Semoga dukungan dan doa kalian selalu menyertai setiap perjalanan hidupku.
2. Kepada Abangku M. Raihan Ikhsan dan Uniku Atika Saliatunisa untuk doa dan dukungannya.
3. Dosen pembimbingku, Bapak Drs. Abidin Pasaribu, M.M. untuk setiap bimbingan, motivasi, dan dukungannya.
4. Sahabat serta teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungannya selama ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Sriwijaya.

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Praktikum Menggunakan *Phet Colorado* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Gerak Parabola Kelas XI SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT. atas segala kemudahan selama perkuliahan terutama dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga untuk kedua orang tua tersayang kepada Ayahanda Dahlan Z dan Ibunda Fitriani Hidayati yang telah memberikan penulis dukungan dan doa terbaiknya dalam kelancaran perkuliahan ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Drs. Abidin Pasaribu, M.M. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Ibu Saparini, S.Pd., M.Pd., Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bapak Apit Fathurohman, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bank Indonesia yang telah memberikan beasiswa selama 1 tahun. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Thohir Hamidi, M.Si. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Indralaya Utara serta Bapak M. Firdaus, S.Si. selaku guru mata Pelajaran Fisika yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Serta penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika untuk semua ilmu dan pengalaman yang telah diberikan, kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada seluruh staff Program Studi Pendidikan Fisika yang telah banyak membantu dalam proses administrasi skripsi ini.

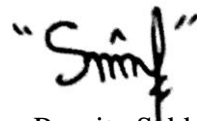
Selanjutnya, terima kasih kepada keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan doa terbaiknya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat seperjuangan, Anisah, Sekar, Reva, Rahma, Sela, dan Riski yang sedari awal perkuliahan banyak membantu, menghibur, dan mensupport dalam dunia perkuliahan dan menjadi teman

cerita suka dan duka. Ucapan terima kasih juga kepada teman-teman UKM U-Read, Himpunan Mahasiswa 4L, BO Cendekia FKIP, BO Barokah FKIP, dan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Fisika yang telah berbagi pengalaman terbaiknya selama di organisasi. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman-teman angkatan 2020 Program Studi Pendidikan Fisika dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu selama perkuliahan ini. Penulis mengucapkan terima kasih juga kepada Ihza yang telah memberikan dukungan dan mendengarkan cerita suka duka selama penulisan skripsi ini, serta terima kasih juga kepada Manda dan Layfa yang telah menghibur penulis selama penulisan skripsi ini. Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan dan tetap optimis untuk terus bertumbuh menjadi yang terbaik hingga ada di titik yang sekarang ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, 26 Maret 2024

penulis



Puspita Sabbrina

NIM. 06111182025001

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ixx
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pembelajaran Fisika.....	4
2.2 Metode Praktikum dalam Pembelajaran.....	4
2.3 PhET Colorado .....	6
2.4 Hasil Belajar .....	7
2.5 Gerak Parabola .....	8
2.6 Penelitian Terdahulu.....	9
2.7 Hipotesis Penelitian .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	12
3.1 Metode Penelitian .....	12
3.2 Variabel Penelitian .....	12
3.3 Definisi Operasional Variabel .....	12
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.5 Populasi dan Sampel.....	13
3.5.1 Populasi Penelitian .....	13

3.5.2 Sampel Penelitian .....	13
3.6 Prosedur Penelitian .....	13
3.6.1 Tahap Pendahuluan Penelitian .....	13
3.6.2 Tahap Persiapan Penelitian .....	13
3.6.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.6.4 Tahap Penyelesaian Penelitian .....	14
3.7 Teknik Pengumpulan Data .....	16
3.7.1 Tes .....	16
3.7.2 Lembar Kuisisioner.....	16
3.8 Teknik Analisis Data .....	16
3.8.1 Analisis Uji Coba Instrumen Tes .....	16
3.8.2 Analisis Hasil Tes.....	17
3.8.3 Analisis Hasil Lembar Kuisisioner .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Deskripsi Pelaksanaan Kegiatan.....	20
4.2 Deskripsi Instrumen Penelitian.....	21
4.3 Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	21
4.4 Analisis Data.....	22
4.4.1 Uji Persyaratan Tes .....	22
4.4.2 Uji Asumsi.....	23
4.4.3 Uji Lembar Kuisisioner.....	25
4.5 Pembahasan .....	27
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Simpulan.....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Beberapa Menu Simulasi dalam PhET .....	6
Gambar 2.2 Tampilan Beberapa Contoh Simulasi dalam PhET.....	7
Gambar 2.3 Tampilan Gerak Parabola dalam PhET.....	8
Gambar 3.4 Desain Penelitian.....	15

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 3.2 Desain Penelitian .....	12
Tabel 4.3 Kategori Respon Peserta Didik.....	19
Tabel 4.4 Hasil Statistik Deskriptif Menggunakan SPSS .....	22
Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Menggunakan SPSS.....	22
Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan SPSS .....	23
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Menggunakan SPSS .....	23
Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Menggunakan SPSS .....	24
Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan SPSS .....	25
Tabel 4.10 Hasil Kuisisioner soal 1 Menggunakan SPSS .....	25
Tabel 4.11 Hasil Kuisisioner soal 2 Menggunakan SPSS .....	26
Tabel 4.12 Hasil Kuisisioner soal 3 Menggunakan SPSS .....	26
Tabel 4.13 Hasil Kuisisioner soal 4 Menggunakan SPSS .....	26
Tabel 4.14 Hasil Kuisisioner soal 5 Menggunakan SPSS .....	27
Tabel 4.15 Hasil Kuisisioner soal 6 Menggunakan SPSS .....	27
Tabel 4.16 Kategori Respon Peserta Didik.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Analisis Kebutuhan.....	34
Lampiran 2 : Instrumen Penelitian.....	37
Lampiran 3 : Data Hasil Analisis Penelitian.....	75
Lampiran 4 : Administrasi Penelitian .....	82
Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian.....	118

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh praktikum menggunakan PhET *colorado* terhadap hasil belajar siswa materi gerak parabola di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XII IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XII IPA 2 sebagai kelas kontrol di semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan jenis desain penelitian *Nonequivalent control design*. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran praktikum menggunakan PhET *colorado* terhadap hasil belajar siswa pada gerak parabola di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis data hipotesis yang disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Selain itu jika diamati dari hasil data kuisioner, peserta didik setuju pembelajaran praktikum menggunakan PhET *colorado* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

**Kata kunci:** *PhET colorado, gerak parabola, hasil belajar, praktikum*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pelajaran sains merupakan pelajaran yang membahas peristiwa alam di sekitar kita dan dapat ditafsirkan serta di uji kebenarannya. Sains sebagai cabang ilmu pengetahuan yang berinteraksi secara langsung dan eksperimen yang bersistem terhadap fenomena alam (Nordin & Ling, 2011). Menurut Yumarlin (2013), pakar pendidikan sains melihat sains tidak hanya ada fakta, konsep, dan teori yang dapat diingat, tetapi juga ada kegiatan atau proses aktif. Pembelajaran sains tidak akan terpisah dari kegiatan observasi dan eksperimen yang terkontrol. Fisika merupakan salah satu pelajaran sains yang wajib dipahami oleh peserta didik. Fisika adalah ilmu pengetahuan tentang alam semesta buat melatih berpikir serta bernalar, melalui kompetensi penalaran seorang yang terus diasah, maka akan semakin mengembang dan akan menambah pola pikir serta wawasannya (Supardi dkk., 2012).

Menurut Astuti (2015), fisika bagian dari ilmu pengetahuan alam, fisika pada hakikatnya adalah gabungan pengetahuan, penalaran, dan pengkajian, fisika sebagai pengetahuan dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model. Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang erat kaitannya dengan fenomena yang terjadi di alam atau yang sangat dekat dengan kehidupan kita baik itu bersifat *real* (nyata) maupun bersifat abstrak (Setiawan dkk., 2013). Oleh karena itu, fisika sebagai cabang sains lebih menekankan pembelajarannya pada kegiatan praktikum yang menghasilkan keterampilan proses, sikap ilmiah, dan produk. Menurut penelitian Nisa (2017), 81,8% angka ketercapaian belajar melalui praktikum meningkat. Peserta didik akan lebih memahami materi yang diajarkan ketika mereka melakukan sendiri praktikum materi tersebut. Dengan adanya praktikum juga dapat membentuk keterampilan motorik, yaitu keterampilan tangan yang dapat meningkatkan sikap hati-hati dan ketelitian (Silawati, 2006).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan awal yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Indralaya Utara yang menjadi tempat penelitian, pembelajaran fisika dengan kegiatan praktikum memiliki kendala. Salah satu kendala utamanya adalah keterbatasan alat yang tersedia di laboratorium, laboratorium yang dijadikan kelas sementara, dan hanya ada 1

guru fisika yang sering dinas ke luar mewakili sekolah. Keterbatasan alat praktikum ini tentunya akan membuat peserta didik hanya belajar secara teori dan membayangkannya saja tanpa mempraktikannya. Peserta didik yang menghadapi kesulitan dalam menerima dan menangkap materi pelajaran fisika tentu akan berdampak terhadap hasil belajar peserta didik.

Menurut penelitian (Obaya dkk., 2021), penggunaan TIK sebagai strategi pengajaran memungkinkan guru untuk menjelaskan konsep abstrak dan kompleks yang sulit dipahami dan divisualisasikan oleh peserta didik, terutama pada sekolah yang tidak memiliki alat praktikum yang diperlukan. Apalagi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan terus meningkat (Lai & Bower, 2019). Menurut Setiaji & Dinata (2020), penggunaan teknologi yang baik dalam media pembelajaran dapat menambah kualitas proses pembelajaran dan tentu akan berdampak pada hasil belajar. Oleh karena itu, guru bisa memanfaatkan aplikasi atau *website* yang telah tersedia tentang percobaan fisika pada *handphone* atau komputer. Salah satunya percobaan gerak parabola menggunakan PhET *colorado*, dimana peserta didik dapat melakukan praktikum di kelas dengan memanfaatkan ponsel genggam mereka.

PhET dirancang untuk membangun pemahaman konseptual fisika peserta didik secara mandiri (Perkins dkk., 2006). Penelitian terdahulu yang relevansi dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Tuhusula dkk (2020) yang menunjukkan bahwa dengan adanya simulasi phet bisa mendukung memahami konsep gerak parabola serta bisa mengukur ketinggian maksimum dan jarak terjauhnya. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Yunisisda (2019) dengan hasil penelitian terdapat pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Theasy, Bustan, & Nawir (2021) menemukan bahwa pemanfaatan laboratorium virtual PhET *simulation* sebagai media pembelajaran dapat menambah kemampuan pemahaman konsep fisika mahasiswa.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, meskipun terdapat kesamaan bentuk media ataupun materinya, namun ada beberapa hal yang membedakan seperti metode penelitian, pemilihan lokasi penelitian, dan sampel penelitian yang digunakan. Sehingga permasalahan dan hasil analisis data yang muncul dalam penelitian ini pasti akan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Dari uraian tersebut, peneliti ingin mengetahui lebih lanjut pengaruh pelaksanaan praktikum menggunakan PhET *colorado* pada materi gerak parabola dengan peserta didik berada di dalam kelas dan melakukan penelitian yang

berjudul “Pengaruh Praktikum Menggunakan *Phet Colorado* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Gerak Parabola Kelas XI SMA”.

## **1.2 Rumusan masalah**

Adakah pengaruh praktikum menggunakan PhET *colorado* terhadap hasil belajar siswa materi gerak parabola?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh praktikum menggunakan PhET *colorado* terhadap hasil belajar siswa materi gerak parabola.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini berupaya untuk mendeskripsikan kualitas pembelajaran di SMA menggunakan PhET *colorado*. Oleh karena itu, hasil penelitian yang diharapkan dapat berperan optimal terhadap

1. Peserta didik. Melalui penelitian ini hasil belajar peserta didik pada materi gerak parabola dapat dievaluasi dan ditingkatkan.
2. Guru. Melalui penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap hasil belajar, terutama pada materi gerak parabola.
3. Peneliti. Melalui penelitian ini peneliti berharap dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk penelitian selanjutnya pada materi yang berbeda dan metode yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyati, E. (2010). Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Matematika dan IPA*, 1–12.
- Astuti, S. P. (2015). Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*, 5(1), 68–75.
- Correia, A., Koehler, N., Thompson, A., & Phye, G. (2019). The application of PhET simulation to teach gas behavior on the submicroscopic level : secondary school students ' perceptions. *Research in Science & Technological Education*, 1–25.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1487834>
- Dantes, N. (2012). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: ANDI.
- Holiqi, E. S., Maryani, & Prastowo, S. H. B. (2021). Development of Contextual Assessment Instruments for Students' Critical Thinking Skills Using Kahoot Quiz. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 176–186.
- Junaidi. (2010). *Statistika Non-Parametrik*.
- Lai, J. W. M., & Bower, M. (2019). How is the use of technology in education evaluated ? A systematic review. *Computers & Education*, 133, 27–42.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010>
- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik ( LKPD ) Berbasis Contextual Teaching and Learning pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan MINDA*, 3(2), 99–113.
- Lenaini, I. (2021). Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33–39.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2021). Penggunaan Simulasi PhET terhadap Efektifitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236.
- MZ, Y. (2013). Pengembangan Permainan Ular Tangga Untuk Kuis Mata Pelajaran Sains Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik*, 3(1), 75–84.
- Nisa, U. M. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 62–68.
- Nordin, A., & Ling, L. H. (2011). Hubungan Sikap Terhadap Mata Pelajaran Sains Dengan Penguasaan Konsep Asas Sains Pelajar Tingkatan Dua. *Journal of Science & Mathematics Educational*, 2, 89–101.
- Nurhidayati. (2016). Analisis Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Peserta Didik Kelas Xi Di Sman 7 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016. *Skripsi*.
- Obaya, A. V., Barocio, Y. R., & Rodríguez, Y. M. V. (2021). Online Simulators for the Teaching of the Law of Conservation of Matter and Chemical Reactions in High School. *Science Education International*, 32(3), 209–219.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33828/sei.v32.i3.4>
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2006). PhET : Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *The Physics Teacher*, 18, 18–23. <https://doi.org/10.1119/1.2150754>
- Rajagukguk, J., & Sarumaha, C. (2017). Pemodelan dan Analisis Gerak Parabola Dua Dimensi dengan Menggunakan Aplikasi Gui Matlab. *Jurnal Saintika*, 17(2), 63–68.
- Ramadhanti, P. K., Wiwit, & Solikhin, F. (2023). Pengembangan Alat Evaluasi Kognitif Berbasis Ispring Suite 9 Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 7(1), 57–64.



- Reid, N., & Skryabina, E. A. (2002). Attitudes towards Physics. *Research in Science & Technological Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/0263514022013093>
- Romlah, O. (2009). Peranan Praktikum Dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Dan Kerja Laboratorium. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1–7.
- Saudelli, M. G., Kleiv, R., Davies, J., Jungmark, M., & Mueller, R. (2021). PhET Simulations in Undergraduate Physics : Constructivist Learning Theory in Practice. *A journal of educational research and practice*, 31(1), 52–69.
- Setiaji, B., & Dinata, P. A. C. (2020). Analisis kesiapan mahasiswa jurusan pendidikan fisika menggunakan e-learning dalam situasi pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 59–70. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v6i1.31562>
- Setiawan, A., Sutarto, & Indrawati. (2013). Metode Praktikum Dalam Pembelajaran Pengantar Fisika Sma : Studi Pada Konsep Besaran Dan Satuan Tahun Ajaran 2012-2013, 285–290.
- Silawati, T. (2006). Microscience Experience : Sebuah Alternatif Praktikum Bagi Mahasiswa Pendidikan Tinggi Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 7(2), 113–120.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastrri, Imran, & Firmansyah, A. (2006). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran IPS di Kelas V SDN 2 Limbo Makmur Kecamatan Bumi Raya. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 3(1).
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PhET Simulation Sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. Diambil dari <https://doi.org/10.17509>
- Theasy, Y., Bustan, A., & Nawir, M. (2021). Penggunaan Media Laboratorium Virtual PhET Simulation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa pada Mata Kuliah Eksperimen Fisika Sekolah. *VARIABEL*, 4(2), 39–45.
- Tuhusula, T. S., Pattana, B., Randai, E., Wateriri, D. R., & Walukow, A. F. (2020). Eksperimen Menggunakan Virtual Lab Berbasis PhET Simulation Dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 128–135.
- U.S., S., Leonard, Suhendri, H., & Rismurdiyati. (2012). Pengaruh Media Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*, 2(1), 71–81.
- Wicaksono, D., & Iswan. (2019). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas IV Sekolah Dasar Muhammadiyah 12 Pamulang, Banten. *HOLISTIKA Jurnal Ilmiah PGSD*, 3(2), 111–126.
- Wieman, C., Adams, W., Loeblein, P., & Perkins, K. (2010). Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher*, 8, 225–227.
- Yunisisda, A. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Virtual Laboratory terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gerak Parabola Kelas X Di MAN 4 Aceh Besar*.