

## Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis

Trisnawati<sup>1\*</sup>, Jannatin 'Ardhuha<sup>1</sup>, Ni Nyoman Sri Putu Verawati<sup>1</sup>, Hikmawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [triswati850@gmail.com](mailto:triswati850@gmail.com)

### Article History

Received : September 06<sup>th</sup>, 2024

Revised : Oktober 17<sup>th</sup>, 2024

Accepted : Oktober 25<sup>th</sup>, 2024

**Abstract:** Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis. Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 7 Mataram yang berjumlah 214 orang dan terbagi ke dalam enam kelas. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 6 yang berjumlah 29 orang sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI MIPA 5 yang berjumlah 26 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan adalah tes tulis berupa soal pilihan ganda berjumlah 19 soal yang sudah lulus uji instrumen. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas XI MIPA 6 yaitu 70,0 dan nilai rata-rata kelas XI MIPA 5 yaitu 58,8. Hasil uji hipotesis menunjukkan kedua kelas homogen dan data terdistribusi normal. Menggunakan rumus *t-test polled varians* diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,2 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,0, sehingga  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis.

**Keywords:** Fluida Dinamis, Hasil Belajar, Media Animasi, Model Pembelajaran Berbasis Masalah.

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau ilmu sains merupakan kumpulan ilmu pengetahuan yang tersusun secara sistematis didasarkan pada penyelidikan dan interpretasi terhadap peristiwa-peristiwa atau gejala alam melalui metode dan sikap ilmiah (Harefa, 2020). Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan alam yang memiliki peranan penting dalam pendidikan karena hal yang dipelajari berkaitan langsung dengan gejala-gejala alam yang terjadi dalam kehidupan. Pembelajaran fisika memfokuskan kajiannya pada materi, energi, dan hubungan antara keduanya sehingga peserta didik tidak hanya perlu memahami materi saja melainkan harus mampu mengaitkan materi tersebut dengan berbagai masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Gunawan & Harjono, 2015).

Proses pembelajaran fisika merupakan proses pembelajaran dimana peserta didik harus terlibat secara langsung, artinya peserta didik harus aktif, sering latihan soal, berdiskusi dan tanya jawab serta guru berperan aktif sebagai

fasilitator dalam kerja kelompok, diskusi kelas, kegiatan eksperimen, serta mampu mengaitkan masalah yang ada dengan materi yang diajarkan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah dibuat (Widyaswati et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, selama proses pembelajaran guru seharusnya tidak hanya memberikan ceramah dan mengendalikan kelas tetapi guru juga harus membantu peserta didik untuk aktif dalam mencari konsep, prinsip dan fakta dari apa yang mereka pelajari (*student centered*) (Munandar et al, 2018). Guru dituntut harus memiliki kemampuan dalam menyusun strategi dan memilih model pembelajaran agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan optimal (Hastuti et al, 2016).

Ada banyak hal yang harus diperhatikan oleh guru dalam pemilihan model pembelajaran salah satunya yaitu karakteristik peserta didik, karakteristik peserta didik sekolah menengah atas (SMA) cenderung memiliki tingkat kemampuan berpikir yang rendah dan pola pikir yang sederhana sehingga perlu dibimbing secara bertahap untuk meningkatkannya (Paradina et al.,

2019). Peran guru dalam melatih kemampuan berpikir peserta didik pada pelajaran fisika dapat dilakukan dengan pemilihan model pembelajaran yang mempunyai sintaks pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*), salah satu model pembelajaran yang memiliki karakter tersebut ialah model pembelajaran berbasis masalah (Farisi et al., 2017).

Model PBM menyediakan kondisi yang dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis, analitis serta memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan nyata sehingga akan memunculkan budaya berfikir pada diri peserta didik (Djonomiarjo, 2019). Proses pembelajaran yang seperti ini menuntun peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan begitu dapat meningkatkan hasil belajar pada materi pelajaran yang disampaikan. Keberhasilan dalam suatu pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran saja, akan tetapi media pembelajaran juga sangat berperan penting dalam proses pembelajaran (Hatimah et al., 2022). Proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik apabila peserta didik dapat memanfaatkan semua alat inderanya selama proses pembelajaran (Saroinsong et al., 2021).

Penggunaan media pembelajaran juga merupakan sesuatu yang tidak kalah penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Media adalah alat atau perantara, dalam hal pendidikan maka dapat diartikan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran (Arlen et al., 2020). Salah satu media pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam pemenuhan gaya belajar baik dari segi visual, audio, maupun kinestetik untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah multimedia berbasis komputer (Susilawati et al., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian Halmuniati et al., (2022) yang menyatakan bahwa media Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat mengatasi permasalahan pembelajaran fisika yang cenderung bersifat abstrak dengan menampilkan gambar dalam bentuk animasi maupun video (media animasi) dan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Penggunaan model pembelajaran yang disertai dengan bantuan dari media pembelajaran merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik (Munandar et al, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Elvira et al.,

(2020) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan berbantuan media animasi berdampak pada kompetensi pengetahuan peserta didik karena dapat meningkatkan keaktifan peserta didik sehingga berpengaruh pada hasil belajar fisika peserta didik.

Hasil belajar diartikan sebagai perubahan tingkah laku peserta didik sebagai hasil dari proses belajar. Perubahan tersebut dapat berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap yang dinyatakan dalam kriteria yang sudah ditentukan (Irawati et, al., 2021). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dalam kegiatan pembelajaran terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Gulo, 2022). Pada penelitian Aritonang & Zubir (2022) diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media dengan peserta didik yang menggunakan model konvensional. Hal ini disebabkan kurangnya motivasi belajar peserta didik karena tidak ada kesempatan untuk berpartisipasi aktif dan kreatif dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 29 Mei 2023 dengan guru pengampuh mata pelajaran fisika kelas XI SMAN 7 Mataram diketahui bahwa kegiatan proses pembelajaran fisika di kelas XI sebagian besar masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran yang lain sudah pernah dilakukan namun belum terlaksana secara optimal. Pelaksanaan praktikum secara langsung di laboratorium jarang dilakukan dikarenakan alat-alat yang tersedia masih terbatas sehingga hanya melakukan demonstrasi di depan kelas menggunakan alat-alat sederhana pada materi-materi tertentu. Guru juga kesulitan dalam menyampaikan materi yang bersifat kompleks atau abstrak. Sejauh ini guru menggunakan media pembelajaran berupa buku paket dan video yang didapatkan dari media sosial, namun guru mengakui bahwa proses pembelajaran tersebut masih belum memberikan hasil yang maksimal. Keadaan tersebut menyebabkan beberapa peserta didik masih belum bisa menerapkan apa yang telah mereka pelajari ketika mengerjakan soal, sehingga mempengaruhi hasil belajar peserta didik yang dapat dilihat pada tabel nilai rata-rata ulangan harian kelas XI SMAN 7 Mataram berikut.

**Tabel 1.** Nilai Rata-Rata Ulangan Harian Pada Materi Fluida Dinamis Semester Ganjil Fisika Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Kelas	Nilai Rata-Rata	KKM
1.	XI MIPA 1	42,21	76
2.	XI MIPA 2	30,87	76
3.	XI MIPA 3	44,76	76
4.	XI MIPA 4	30,27	76
5.	XI MIPA 5	26,09	76
6.	XI MIPA 6	27,53	76

(Sumber: Guru Fisika SMAN 7 Mataram)

Berdasarkan data penunjang di atas dapat dilihat bahwa hasil belajar peserta didik tergolong rendah, hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata ulangan harian mata pelajaran fisika semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 khususnya pada materi fluida dinamis di setiap kelas masih berada di bawah KKM. Rendahnya hasil belajar fisika peserta didik dapat disebabkan oleh kurikulum yang padat, materi pada buku pelajaran yang dirasakan terlalu sulit untuk diikuti, media belajar yang kurang efektif, kurang optimal dan keselarasan dari peserta didik itu sendiri (Supardi et al., 2018). Menurut Paradina et al., (2019) proses pembelajaran fisika yang baik yaitu peserta didik aktif dalam dua segi, yaitu aktif berbuat (*hands-on*) dan aktif berpikir (*minds-on*). Keaktifan berbuat dan kebiasaan berpikir dalam belajar fisika akan membantu peserta didik meningkatkan penguasaan konsep-konsep fisika, sehingga menurut Hatimah et al., (2022) salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang memfokuskan peserta didik untuk menemukan solusi dari permasalahan dunia nyata baik secara individu maupun kelompok (Sitompul, 2021). Pembelajaran ini didesain dengan pengenalan masalah nyata atau real yang berkaitan dengan konsep materi pada awal pembelajaran (Yusri, 2018). Lebih jelasnya model pembelajaran ini terdiri dari lima sintaks yaitu, (1) orientasi peserta didik pada masalah, (2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil dan (5) menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah (Ardhuha, 2015). Salah satu kelebihan dari model pembelajaran ini yaitu merupakan suatu pembelajaran yang berpusat

pada peserta didik (*student centered*) sehingga proses belajar menjadi bermakna karena adanya pengalaman nyata (Nurdiansyah, 2018). Pengalaman nyata inilah yang menyebabkan peserta didik dapat membentuk keaktifannya dalam belajar, sehingga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik serta tidak sulit dalam memahami konsep pada materi yang dipelajari (Dewi et al., 2016).

Pembelajaran dengan model berbasis masalah memerlukan penggunaan media pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi serta membantu memperkuat peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika yang akan dipecahkan (Jiniarti et al., 2015). Beberapa konsep dalam fisika termasuk konsep yang bersifat abstrak (Paradina et al., 2019). Konsep abstrak menyebabkan adanya kesulitan tersendiri bagi guru dalam memvisualisasikan dan penyampaiannya kepada peserta didik baik secara langsung maupun kegiatan di laboratorium sekalipun (Gunawan et al., 2015). Tidak semua percobaan dapat dilakukan secara nyata di laboratorium, selain dikarenakan karakteristik percobaan yang terkadang memiliki proses dan konsep yang abstrak, hal ini juga dapat terjadi dikarenakan alat-alat laboratorium yang kurang memadai (Harianti et al., 2023). Solusi yang dapat ditawarkan terkait masalah-masalah tersebut yaitu dengan penggunaan media animasi dalam proses pembelajaran (Elvira et al., 2020).

Pembelajaran akan lebih optimal jika dibantu dengan menggunakan media. Media adalah perantara atau pengantar, salah satu jenis media adalah media visual yang erat hubungannya dengan animasi (Purba et al., 2020). Animasi ialah gambar bergerak yang terbentuk dari sekumpulan objek atau dapat disimpulkan bahwa media animasi merupakan pengantaran informasi berbentuk gambar yang bergerak berubah beraturan dan ditampilkan secara bergantian (Sakti, 2013). Kegunaan dari media animasi ialah memberikan kesan yang baik dan benar, memberi motivasi, mudah untuk dipahami, memberikan variasi dalam pembelajaran, meningkatkan intelektual, membuat ingatan menjadi lebih tahan lama serta dapat memberikan pengalaman dan konsep baru (Suryaniti et al., 2017). Media animasi dapat memvisualisasikan sesuatu yang bersifat abstrak dan memperjelas pengamatan peserta didik sehingga memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman peserta didik

(Sukiyasa & Sukoco, 2013). Salah satu contoh dari media animasi adalah program simulasi PhET.

PhET merupakan aplikasi yang menyediakan simulasi virtual yang digunakan dalam pembelajaran. Media PhET dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep, dan melatih peserta didik untuk berpikir (Zaturrahmi et al. 2020). Penggunaan PhET dalam pembelajaran bertujuan untuk membantu memperjelas konsep, mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu, serta memberi ruang bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif sehingga pembelajaran lebih menyenangkan (Alfiah dan Dwikoranto, 2022).

Menurut Verawati dan Sukaisih (2021) mengungkapkan bahwa PhET dinyatakan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan dapat meningkatkan keterampilan sains peserta didik dalam pemecahan masalah. Untuk mendukung media PhET dalam pembelajaran dapat juga menggunakan media animasi berbasis Adobe Flash yaitu software yang dapat digunakan untuk membuat animasi disertai gambar, video, teks, bagan dan suara yang dapat memberikan dampak positif dalam pembelajaran fisika (Pilendia, 2020).

Hasil penelitian Munandar et al., (2018) menunjukkan bahwa media animasi ini sering digunakan dalam model simulasi berbasis komputer dan cocok dipadukan dengan model pembelajaran berbasis masalah karena memiliki pengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik berupa peningkatan hasil belajar fisika dalam ranah kognitif. Pada penelitiannya Gunawan et al., (2016) mengamati bahwa selama proses pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi, peserta didik terlihat aktif, kreatif dan antusias dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Diperkuat oleh Al Furqan et al., (2019) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap hasil belajar peserta didik pada ranah pengetahuan maupun ranah keterampilan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis.

## METODE

Jenis penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experimental* (eksperimen semu). Menurut Sugiyono (2019) penelitian jenis quasi experimental merupakan suatu cara untuk menguji hubungan sebab-akibat, dimana peneliti memberikan perlakuan kepada subjek untuk menentukan apakah perlakuan tersebut memiliki dampak atau pengaruh terhadap variabel atau faktor hasil tertentu. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2** Desain Penelitian dengan *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

(Sumber: Setyosari, 2010)

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : Pemberian tes awal pada kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan.
- O<sub>2</sub> : Pemberian tes akhir pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan.
- O<sub>3</sub> : Pemberian tes awal pada kelas kontrol sebelum pembelajaran.
- O<sub>4</sub> : Pemberian tes akhir pada kelas kontrol setelah pembelajaran.
- X : Perlakuan berupa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 7 Mataram dari tanggal 10 November 2023 sampai tanggal 10 Desember 2023. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 7 Mataram tahun ajaran 2023/2024 berjumlah 214 orang. Sampel dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 6 dengan jumlah peserta didik 29 orang sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI MIPA 5 dengan jumlah peserta didik 26 orang sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada hasil belajar kognitif adalah tes tertulis berupa 19 soal pilihan ganda yang telah diuji validitas, reliabelitas, kesukaran, daya beda dan fungsi pengecoh. Adapun hasil belajar ranah psikomotorik dan afektif diukur menggunakan lembar observasi/*cheklist*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Instrumen Soal

Uji coba instrumen telah dilakukan di kelas XII IPA 1 SMAN 7 Mataram. Peserta didik yang melakukan uji coba instrumen sebanyak 28 orang. Bentuk tes yang digunakan adalah tes tulis berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal. Hasil dari tes yang telah dilakukan kemudian dianalisis uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran soal, uji daya beda soal dan uji fungsi pengecoh.

### Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen penelitian yang dirancang layak digunakan untuk penelitian atau tidak. Adapun data hasil uji validitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Validitas

Kriteria	Jumlah	Nomor Soal
Valid	19 soal	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19, dan 20
Tidak Valid	1 soal	16

### Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah soal dapat digunakan berulang dengan memberikan hasil yang tetap. Adapun data hasil uji reliabilitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 4.** Hasil Uji Reliabilitas

Kriteria	Jumlah
Reliabel	20 soal
Tidak Reliabel	0 soal

### Uji Taraf Kesukaran Soal

Uji taraf kesukaran soal dilakukan untuk mengukur mudah atau sulitnya soal yang digunakan agar layak untuk diujikan. Adapun data hasil uji taraf kesukaran soal pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Hasil Uji Taraf Kesukaran

Kriteria	Jumlah	Nomor Soal
Mudah	13 soal	1,3,5,7,10,11,12,13,14,15,18,19 dan 20
Sedang	6 soal	2,4,6,8,9 dan 17
Sukar	1 soal	16

### Uji Daya Bada Soal

Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Adapun data hasil uji taraf kesukaran soal pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 6.** Hasil Uji Daya Bada

Kriteria	Jumlah	Nomor Soal
Sangat Memuaskan	8 soal	2,4,6,8,9,10,17 dan 18
Memuaskan	1 soal	13
Belum Memuaskan	6 soal	3,5,11,12,14 dan 19
Jelek	5 soal	1,7,15,16 dan 20

### Uji Fungsi Pengecoh

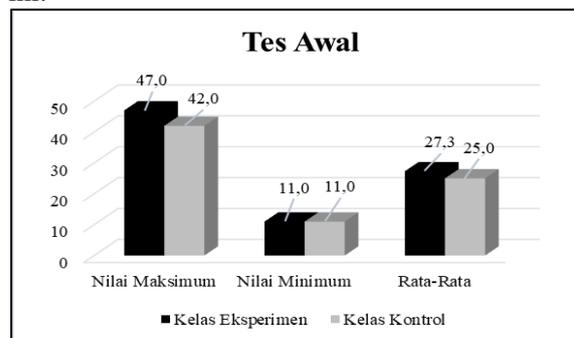
Butir soal yang dikategorikan dengan kualitas yang baik adalah jika keseluruhan distraktornya berfungsi karena merupakan gambaran dari pilihan jawaban peserta didik terhadap kemungkinan-kemungkinan jawaban yang telah dipasangkan pada setiap butir soal. Adapun pada penelitian ini ada 7 soal yang kategori fungsi pengecohnya “Kurang Baik”, 9 soal berkategori “Baik” dan 4 soal berkategori “Sangat Baik”.

### Hasil Belajar Peserta Didik

Data hasil tes kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdiri dari tes awal dan tes akhir.

### Tes Awal

Tes awal merupakan tes yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Hasil dari tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada diagram berikut ini.

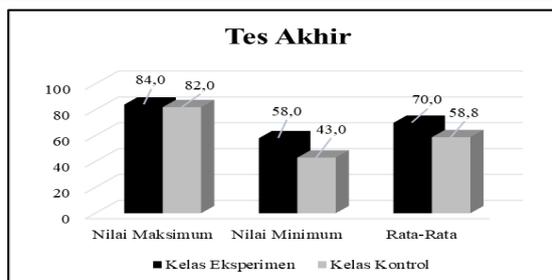


**Gambar 1.** Grafik Hasil Belajar Ranah Kognitif untuk Tes Awal

Berdasarkan Gambar di atas dapat disimpulkan bahwa nilai maksimum kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, meskipun nilai minimum kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, yaitu 11,0.

### Tes Akhir

Tes akhir merupakan tes yang dilakukan setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yang berupa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi. Hasil dari tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada diagram berikut ini.



**Gambar 1.** Grafik Hasil Belajar Ranah Kognitif untuk Tes Akhir

Berdasarkan gambar nilai rata-rata kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional. Adapun peningkatan indikator pada hasil belajar kognitif peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Table 7.** Hasil Peningkatan Indikator Kognitif (C1 sampai C6)

Indikator Kognitif	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	<i>n</i>	Nilai Tes Awal	Nilai Tes Akhir	% <sub>g</sub> Ket.	<i>n</i>	Nilai Tes Awal	Nilai Tes Akhir	% <sub>g</sub> Ket.
C1	24,1	79,3	72,7	Baik	23,1	75,0	67,5	Cukup
C2	25,3	71,3	61,5	Cukup	23,1	67,9	58,3	Cukup
C3	22,4	69,0	60,0	Cukup	23,7	59,6	47,1	Kurang
C4	25,0	69,0	58,6	Cukup	28,8	61,5	45,9	Kurang
C5	20,7	58,6	47,8	Kurang	19,2	50,0	38,1	Sangat Kurang
C6	25,9	62,1	48,8	Kurang	25,0	48,1	30,8	Sangat Kurang
<b>Rata-rata</b>	<b>23,9</b>	<b>68,2</b>	<b>58,3</b>	<b>Cukup</b>	<b>22,8</b>	<b>60,4</b>	<b>48,0</b>	<b>Kurang</b>

Keterangan:

- n* = jumlah peserta didik yang menjawab benar indikator kognitif.
- Nilai tes awal = nilai rata-rata peserta didik yang menjawab benar indikator kognitif pada tes awal.
- Nilai tes akhir = nilai rata-rata peserta didik yang menjawab benar indikator kognitif pada tes akhir.
- %<sub>g</sub> = persentase nilai *N-gain*.

### Uji Prasyarat Hipotesis

#### Uji Homogenitas

**Tabel 8.** Data Hasil Uji Homogenitas Nilai Tes Awal pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	<i>n</i>	Varians ( <i>S</i> <sup>2</sup> )	<i>F</i> <sub>hitung</sub>	<i>F</i> <sub>tabel</sub>	Kategori
Eksperimen	29	97,85	1,07	1,92	Homogen
Kontrol	26	105,52			

Berdasarkan Tabel 8 di atas diperoleh bahwa pada nilai tes awal didapatkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  yaitu  $1,07 \leq 1,92$ . Sehingga dapat

disimpulkan bahwa data kedua kelas tersebut adalah homogen.

**Tabel 9.** Data Hasil Uji Homogenitas Nilai Tes Akhir pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	<i>n</i>	Varians ( <i>S</i> <sup>2</sup> )	<i>F</i> <sub>hitung</sub>	<i>F</i> <sub>tabel</sub>	Kategori
Eksperimen	29	77,76	1,50	1,92	Homogen
Kontrol	26	51,55			

Berdasarkan Tabel 9 di atas diperoleh bahwa pada nilai tes awal didapatkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  yaitu  $1,50 \leq 1,92$ . Sehingga dapat

disimpulkan bahwa data kedua kelas tersebut adalah homogen.

#### Uji Normalitas

**Tabel 10.** Data Hasil Perhitungan Uji Normalitas Nilai Tes Akhir pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	n	Rata-rata	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kategori
Eksperimen	29	71,55	2,45		
Kontrol	26	68,46	0,12	11,07	Normal

Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa data kedua sampel terdistribusi normal.

#### Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi

terhadap hasil belajar fluida dinamis yang telah diterapkan di kelas eksperimen. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa data kedua kelas tersebut homogen dan  $n_1 \neq n_2$ , sehingga uji hipotesis yang digunakan adalah *independent t-test* (uji-t dua sampel *independent*) dengan rumus *t-test polled varians*. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

**Tabel 11.** Hasil Uji Hipotesis

Kelas	n	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	Varians ( $S^2$ )	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	29	71,55	77,76	2,2	2,0
Kontrol	26	68,46	51,55		

Berdasarkan di atas diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai tes akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil uji-t menunjukkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Maka, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi terhadap hasil belajar fluida dinamis peserta didik di SMAN 7 Mataram.

#### Pembahasan

Hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif didapatkan melalui analisis hasil tes awal dan tes akhir yang berupa soal pilihan ganda sebanyak 19 soal. Data hasil nilai rata-rata tes awal menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 27,3 lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan nilai 25,0. Meskipun demikian, nilai rata-rata tes awal kedua sampel berada pada kriteria yang sama, yaitu “sangat kurang”. Hal ini juga ditemukan oleh Rahmawati et al. (2015) dalam penelitiannya dimana perbandingan nilai rata-rata tes awal kelas eksperimen (3,40%) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (2,92%) dari nilai ideal, namun kedua kelas tidak memiliki perbedaan secara signifikan sehingga dinyatakan memiliki kemampuan awal yang sama sebelum diberikannya perlakuan. Setelah diberikannya perlakuan berupa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media

animasi pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol, maka diperoleh nilai rata-rata tes akhir peserta didik. Nilai rata-rata tes akhir menunjukkan adanya peningkatan pada kedua sampel, namun nilai rata-rata tes akhir pada kelas eksperimen didapati lebih tinggi dengan nilai 70,0 dibandingkan pada kelas kontrol dengan nilai 58,8.

Peningkatan hasil belajar peserta didik ini terlihat pada setiap indikator kognitif (Tabel 4) dimana seluruh indikator mengalami peningkatan yang signifikan, kecuali pada indikator C5 dan C6. Kenaikan persentase pada setiap indikator kognitif kelas eksperimen terhitung lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan dengan model pembelajaran berbasis masalah peserta didik mampu membangun pengetahuan dan mengembangkannya berdasarkan pengalaman selama proses pembelajaran seperti memecahkan masalah, menganalisis dan mengolah informasi yang didapatkan dengan bantuan media animasi. Dibandingkan dengan kelas kontrol, peserta didik pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi menjadi lebih tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran. Sehingga, peserta didik jauh lebih antusias dalam memperhatikan penjelasan guru dan cenderung aktif untuk bertanya.

Indikator kognitif C1 (mengetahui) dan C2 (memahami) pada kelas eksperimen memperoleh presentase yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dimana peserta didik sudah dapat menjelaskan pengertian dari fluida dinamis beserta prinsip-prinsip di dalamnya dan menyebutkan ciri-ciri dan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan media animasi memfokuskan pembelajaran pada permasalahan nyata yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari peserta didik seperti yang tertulis pada sintak yang pertama. Sintak dari model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi ini diawali dengan peserta didik diperkenalkan pada masalah yang relevan pada kehidupan sehari-hari terkait materi fluida dinamis. Peserta didik akan cenderung terangsang untuk aktif dalam berfikir dan memberi jawaban terkait materi yang ditanyakan. Hal ini sejalan dengan Djonmiarjo (2019) yang mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah menyediakan kondisi yang dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis, analitis serta memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan nyata sehingga menimbulkan budaya berfikir pada diri peserta didik. Proses pembelajaran yang seperti ini menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan begitu dapat meningkatkan hasil belajar pada materi pelajaran yang disampaikan.

Indikator kognitif C3 (menerapkan) pada kelas eksperimen memperoleh persentase yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Ini dapat dilihat dari peserta didik yang sudah bisa menentukan debit air, menentukan pengaruh luas penampang pada kecepatan fluida (asas kontinuitas) dan menentukan kelajuan fluida yang mengalir (asas kontinuitas). Hal ini dikarenakan model pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan peserta didik untuk menggali pengalaman yang autentik dan mengintegrasikan konteks belajar di sekolah dan kehidupan nyata secara ilmiah. Dibantu dengan media animasi peserta didik dapat melakukan pengamatan serta membuktikan jawaban sementara dengan fakta yang terjadi. Hal ini diperoleh peserta didik melalui sintak kedua yaitu peserta didik diorganisasikan untuk belajar menemukan solusi dengan bantuan media animasi berupa gambar/video singkat sehingga peserta didik terangsang untuk menemukan jawaban sementara (hipotesis) yang kemudian akan

dibuktikan melalui kegiatan percobaan/praktikum menggunakan media simulasi PhEt. Penelitian Novita, et al. (2023) menyimpulkan bahwa kelas yang diberi perlakuan model Problem Based Learning dengan simulasi media PhET terhadap hasil belajar kognitif peserta didik sangat baik, dikarenakan selama aktivitas belajar peserta didik diberikan kesempatan berpartisipasi dan membentuk sendiri pengetahuannya, serta terlatih untuk berpikir, mencari, mengolah data dan berkomunikasi dalam proses pembelajaran.

Indikator kognitif C4 (menganalisis) pada kelas eksperimen juga memperoleh persentase yang cukup tinggi dibandingkan kelas kontrol. Ini dapat dilihat dari peserta didik yang sudah cukup baik dalam melakukan eksperimen tentang debit air dan asas kontinuitas, menganalisis hubungan kelajuan air dengan luas penampang pipa (asas kontinuitas) dan menganalisis hubungan kecepatan fluida dengan tekanan (asas Bernoulli). Hal ini dikarenakan pada model pembelajaran berbasis masalah peserta didik dituntut untuk melakukan pemecahan masalah dengan menganalisis informasi/data dari percobaan yang telah dilakukan. Seperti dalam sintak ketiga model pembelajaran berbasis masalah yaitu membantu investigasi mandiri dan kelompok. Pada sintak ini peserta didik diminta untuk membuktikan hipotesis yang telah mereka buat berdasarkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah disiapkan oleh guru melalui kegiatan percobaan dengan bantuan media animasi berupa simulasi PhEt. Hasil/informasi yang telah didapatkan kemudian diminta untuk diskusikan bersama teman kelompok dan dalam bimbingan guru. Sejalan dengan hasil kajian literatur Maulidya et al., (2021) yang mengatakan bahwa model Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik meliputi mengorientasikan peserta didik pada masalah, membantu peserta didik untuk investigasi mandiri dan kelompok, menganalisis dan mengevaluasi proses. Widiawati, et al., (2022) juga menyatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis model problem based learning yang dikembangkan sangat valid dan reliabel, sangat praktis dan cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi fluida dinamis sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Persentase indikator kognitif C5 (mengevaluasi) dan C6 (menciptakan) pada kelas

eksperimen masih cukup tinggi dari kelas kontrol, namun merupakan indikator kognitif dengan persentase paling sedikit di kelas eksperimen. Ini dapat dilihat dari peserta didik yang masih kurang tepat dalam menyimpulkan pengaruh gaya angkat, gaya dorong dan tekanan pada prinsip kerja pesawat terbang (penerapan asas Bernoulli). Peserta didik juga masih kurang baik dalam menarik kesimpulan bagaimana penerapan asas Bernoulli pada teorema Torriceli serta masih belum tepat dalam menyimpulkan hubungan kecepatan fluida dan tekanan (asas Bernoulli). Hal ini dapat disebabkan oleh peserta didik yang belum terbiasa dengan proses pembelajaran dengan model berbasis masalah berbantuan media animasi. Dimana peserta didik dituntut untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan sebelum dilakukannya percobaan. Sarira et al., (2019) menuliskan dalam penelitiannya bahwa pada indikator mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) peserta didik masih kurang dalam memberikan sebuah penilaian yang sesuai dan juga menyusun sebuah hipotesis atau praduga dari masalah yang diteliti. Selain itu, salah satu kekurangan dari model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi yaitu adanya tingkat keragaman yang tinggi di dalam satu kelas menyebabkan kesulitan dalam pembagian tugas di dalam kelompok.

Meskipun demikian persentase peningkatan indikator kognitif C5 dan C6 kelas eksperimen pada penelitian ini masih termasuk ke dalam kategori sedang yaitu masing-masing sebesar 47,8 dan 48,8 lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu masing-masing 38,1 dan 30,8. Sehingga peningkatan hasil belajar ranah kognitif dari C1 sampai dengan C6 pada kelas eksperimen dengan rata-rata 58,3 lebih tinggi dan dari kelas kontrol, 48,0. Hasil penelitian Zahara, et al. (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan media PhET dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam aktivitas kegiatan belajar mengajar yang membutuhkan keterampilan kognitif yang lebih tinggi, dikarenakan peningkatan hasil belajar menggunakan media PhET lebih meningkat dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini diperkuat dengan penemuan Munandar et al., (2018) menunjukkan bahwa media animasi sering digunakan dalam model simulasi berbasis komputer dan cocok dipadukan dengan model pembelajaran berbasis masalah karena memiliki pengaruh terhadap hasil belajar

fisika peserta didik berupa peningkatan hasil belajar fisika dalam ranah kognitif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan seperti yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media animasi terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis di SMAN 7 Mataram tahun ajaran 2023/2024 dengan nilai rata-rata uji N-Gain berkategori tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan, bantuan, dan bimbingan yang telah diberikan. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah, peserta didik dan guru SMAN 7 Mataram yang telah membantu proses penelitian ini.

## REFERENSI

- Al Furqan, B. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Termodinamika dan Gelombang Mekanik Di Kelas XI MAN 2 Padang (Disertasi Doktor, Universitas Negeri Padang).
- Alfiah, S., & Dwikoranto (2022). Penerapan Model Problem Based Learning berbantuan Laboratorium Virtual PhET untuk Meningkatkan HOTS Peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 13(1), Hal: 10-18
- Apriwahyuni, R., Yunus, S., & Wahyuni, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik. *Jurnal Profesi Kependidikan*. 2(1), Hal: 89-100.
- Aritonang, H. W., & Zubir, M. (2022). Perbedaan hasil belajar dan motivasi belajar siswa dengan menggunakan model PBL dan pembelajaran konvensional berbantuan

- media ispring pada materi laju reaksi. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(8), 572-578.
- Arlen, S. R., Astuti, I. A. D., Fatahillah, F., & Purwanti, P. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Aplikasi Appypie Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta didik di SMK. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahapeserta didik Pendidikan Fisika*, 1(1), 44-49.
- Dewi, S. M., Harjono, A., & Gunawan, G. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kreativitas Fisika Peserta Didik SMAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(3), 123-128.
- Djonomiarjo, T. (2020). Pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39-46.
- Elvira, F. S., Roshayanti, F., & Baedhowi, S. (2020). Efektifitas Model Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Keterampilan Berbicara dan Hasil Belajar. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 511-521.
- Farisi, A., Hamid, A., & Melvina, M. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahapeserta didik Pendidikan Fisika*, 2(3), 283-287.
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 334-341.
- Gunawan, A., & Harjono, S. (2015). *Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Konsep Listrik Bagi Calon Guru: Vol. I* (Issue 1).
- Halmuniati, H., Riswandi, D., Zainuddin, Z., & Isa, L. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Terhadap Hasil Belajar Fisika. *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*, 6(4), 332-340.
- Harefa, D. (2020). *Teori Ilmu Kealaman Dasar*.
- Harianti, J. L., Sari, M., & Deswita, P. (2023). Penggunaan PhET Simulasi pada Model Blended Learning dengan Facebook (MBL-Fb) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Fisika SMA/MA. *Natural Science*, 9(1), 80-93.
- Hatimah, H., Wahyudi, W., Verawati, N. N. S. P., & Gunawan, G. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Video untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 741-746.
- Irawati, I., Ilhamdi, M. L., & Nasruddin, N. (2021). Pengaruh gaya belajar terhadap hasil belajar IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 44-48.
- Jauhari, T., Hikmawati, & Wahyudi (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media PhET terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Gunungsari Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2(1), Hal: 7-12.
- Jiniarti, B. E., Sahidu, H., & Verawati, N. N. S. P. (2015). Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta didik Kelas VIII SMPN 22 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 185-192.
- Maulidya, H. Z., Aprilia, N., & Hanafi, Y. (2021). Studi Literatur Peningkatan Kemampuan Analisis Siswa Melalui Model PBL pada Pembelajaran IPA Biologi. *Journal of Biology Learning*, 3(2), 55-64.
- Munandar, H., Sutrio, & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMAN 5 Mataram Tahun Ajaran 2016/2017. *Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1), 111-120.
- Novita, N., Aulia, I., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media PhET terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal on Education*. 5(3), Hal: 6092-6100.
- Nurdyansyah, N. (2018). Model pembelajaran berbasis masalah pada pelajaran IPA materi komponen ekosistem. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Paradina, D., Connie, & Medriati, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar

- Peserta Didik Di Kelas X. *Kumparan Fisika*, 2(3), 169–176.
- Pilendia, D. (2020). Pemanfaatan Adobe Flash Sebagai Dasar Pengembangan Bahan Ajar Fisika: Studi Literatur. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 2(2), 1-10.
- Purba, R. A., Tamrin, A. F., Bachtiar, E., Makbul, R., Rofiki, I., Metanfanuan, T., & Ardiana, D. P. Y. (2020). *Teknologi Pendidikan*.
- Sakti, I. (2013). Pengaruh Media Animasi Fisika Dalam Model Pembelajaran Langsung (direct instruction) Terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik di SMA Negeri Kota Bengkulu. In *Optical Properties of Photonic Crystals* (Vol. 2, Issue 9). Springer-Verlag.
- Saroinsong, K. H., Harijadi, R., Pardanus, W., & Sojow, L. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Desain Grafis Percetakan di SMK. In *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Issue 3).
- Setyosari, P. (2010). *Metode penelitian dan pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sitompul, N. N. S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta didik SMP Kelas IX. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 45–54.
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiyasa, K., & Sukoco (2013). *Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Peserta Didik Materi Sistem Kelistrikan Otomotif* (Vol. 3, Issue 1).
- Supardi, S. U., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015). Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1).
- Suryaniti, N. K. A., Suadnyana, I. N., & Putra, I. K. A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Student Team Achievement Division Berbantuan Media Audio Visual Animasi terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 5(2).
- Susilawati, S., Jamaluddin, J., & Bachtiar, I. (2017). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (PBM) berbantuan multimedia terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas vii smp negeri 2 mataram ditinjau dari kemampuan akademik. *Jurnal Pijar Mipa*, 12(2), 64-70.
- 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.
- Verawati, N. N. S. P., & Sukaisih, R. (2021). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik dalam Pembelajaran Inkuiri dengan Simulasi PhET: Studi Pendahuluan. *Empiricism Journal*. 2(1), Hal: 40-46.
- Widiawati, R., Hikmawati, H., & Ardhuha, J. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3c), 1803-1810.
- Yusri, A. Y. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas VII di SMP Negeri Pangkajene. 7(1).
- Zahara, S., Yusrizal, & Rahwanto, A. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 3(1), Hal: 251-258.
- Zaturrahmi., Festiyed., & Ellizar (2020). The Utilization of Virtual Laboratory in Learning: A Meta-Analysis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 3(2), Hal: 228-236.