

## EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PHET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN MATERI FLUIDA STATIS

Bahdiana Efriyanti Rumakur<sup>1\*</sup>, Cicylia Triratna Kereh<sup>2</sup>, Asry N. Latupeirissa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

\*Email Corresponding author. [bahdianaefriyanti94569@gmail.com](mailto:bahdianaefriyanti94569@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika untuk meningkatkan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik kelas X SMA Negeri 4 seram bagian timur. Tipe penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan desain penelitian yaitu *one-group pretest and posttest*. Penelitian ini dilakukan dengan populasi peserta didik kelas X IPA pada SMA Negeri 4 SBT. Sampel kelas X IPA-1 sebanyak 21 peserta didik yang diambil secara acak (*random*). Data dalam penelitian ini dihimpun melalui instrumen tes dan non tes, instrumen tes berupa tes awal dan tes akhir sedangkan instrumen non tes berupa lembar kerja peserta didik (LKPD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes awal, 100% peserta didik berada pada kualifikasi gagal, dengan rata-rata skor pencapaian adalah 7,83. Skor pencapaian maksimum adalah 25,8 sedangkan minimum adalah 1,72. Hasil analisis aspek kognitif selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan PhET sebagai media pembelajaran menunjukkan bahwa rerata skor pencapaian peserta didik adalah 92,23 yang berada pada kualifikasi sangat baik. Hasil ini dikumpulkan berdasarkan penyelesaian soal-soal yang terdapat dalam LKPD. Kemampuan peserta didik setelah pembelajaran memperlihatkan adanya perubahan. Rerata skor pencapaian tes akhir peserta didik mencapai 91,17 yang berada pada kualifikasi sangat baik. Untuk hasil uji N-Gain diperoleh 0,8 yang berada pada kategori tinggi. Pada uji efektivitas bahwa hasil perhitungan dari t-hitung 48,45 dan t-tabel 2,080 dengan taraf signifikansi 5%, maka nilai t-hitung  $48,45 > t\text{-tabel } 2,080$  dimana 21 peserta didik (100%) dinyatakan efektif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika efektif meningkatkan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik kelas X SMA Negeri 4 SBT

**Kata kunci:** efektivitas, fluida statis, media pembelajaran fisika, penguasaan materi, *phet simulation*.

### Abstract

*This study aims to determine the effectiveness of using PhET as a medium for learning physics to increase mastery of inert fluid material for students in class X State High School 4 spooky eastern part. The type of research used is descriptive quantitative with a research design that is a one-group pretest and posttest. This research was conducted with a population of students of class X IPA at SMA Negeri 4 SBT. The sample of class X IPA-1 was 21 students who were taken at random. The data in this study were collected through test and non-test instruments, test instruments in the form of pretest and posttest, and non-test test instruments in the form of student worksheets (LKPD). The results showed that in the initial test, 100% of students failed the qualification, with an average achievement score of 7.83. The maximum achievement score is 25.8, while the minimum is 1.72. The results of the analysis of cognitive aspects during the learning process using PhET as a learning medium showed that the average student achievement score was 92.23, which was an excellent qualification. These results are collected based on completing the questions in the LKPD. The ability of students to learn shows a change. The average score of the student's final test achievement reached 91.17, which was an excellent qualification. For the N-Gain test, results obtained 0.8, which is in the high category. In the effectiveness test that the results of the calculation of the t-count 48.45 and t-table 2.080 with a significant level of 5%, the t-count value is  $48.45 > t\text{-table } 2,080$  where 21 students (100%) are declared effective. Thus it can be concluded that the use of PhET as a practical physics learning media to improve students' mastery of static fluid material class X State High School 4 SBT.*

**Keywords:** effectiveness, static fluids, physics learning media, material mastery, *phet simulation*.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini berada pada era revolusi industri 4.0 yang dihadapkan pada tantangan untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu berdaya saing, serta menciptakan generasi muda yang unggul pada abad 21 (Siswanto, 2018). Pada abad 21 ini, pendidikan semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki pengetahuan belajar dalam pembelajaran kurikulum 2013. Hal ini sesuai dengan tujuan kurikulum agar peserta didik mampu membangun pengetahuan mereka secara mandiri berdasarkan media pembelajaran.

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai segala bentuk peralatan fisik komunikasi berupa perangkat lunak dan perangkat yang harus diciptakan, digunakan, dan dikelola untuk kebutuhan pembelajaran agar tercapainya efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran (Okra & Novera, 2019:122). Selain itu, media pembelajaran juga merupakan suatu perantara yang disiapkan oleh guru untuk memudahkan kegiatan proses belajar mengajar serta mengefektifkan pola komunikasi antara guru dan peserta didik (Rahman, dkk. 2017:124; Musa, dkk. 2018:2). Belajar merupakan suatu proses perubahan perilaku individu melalui interaksi dengan lingkungan dalam interaksi ini terjadi serentetan pengalaman-pengalaman belajar (Sumarsono, dkk. 2020:2). Pengalaman belajar juga terjadi ketika peserta didik terlibat dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika adalah salah satu bagian dari ilmu sains yang disusun berdasarkan fakta, fenomena-fenomena alam, hasil pemikiran, dan hasil eksperimen. Pembelajaran fisika juga menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Terkait hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 4 Seram Bagian Timur (SBT), yang menjadi masalah di dalam proses pembelajaran fisika adalah hasil belajar atau penguasaan materi fisika masih belum tuntas, dikarenakan dalam pembelajaran fisika guru belum maksimal dalam menggunakan media pembelajaran. Media yang digunakan adalah media yang sudah tersedia, peserta didik menganggap fisika adalah mata pelajaran yang sulit untuk dipahami dan kurang menarik untuk dipelajari. Karena pembelajaran di kelas hanya menggunakan satu buku ajar yang bersumber dari perpustakaan sekolah dan peserta didik tidak memiliki buku pegangan sendiri. Selain itu juga memiliki ruang sarana dan prasarana yang cukup memadai yaitu ruang komputer, ruang seni, perpustakaan, dan laboratorium. Laboratorium IPA dengan alat-alat yang cukup memadai, namun untuk materi fluida statis alatnya masih belum memadai sehingga proses pembelajaran yang diterapkan jarang melakukan praktikum atau percobaan langsung untuk membuktikan penguasaan materi.

Penguasaan materi pembelajaran adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Oleh sebab itu, materi pembelajaran adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Nurhasanah, dkk. 2016:128). Sumber belajar berperan dalam memecahkan masalah pada pembelajaran sehingga sangat dibutuhkan inovasi dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran (Azhar, dkk. 2021:12). Salah satu media yang digunakan untuk kegiatan praktikum virtual yaitu laboratorium virtual simulasi PhET.

*Physics Education Technology* (PhET) merupakan media pembelajaran interaktif yang memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mempelajari materi setiap saat, dapat diulang-ulang sampai memahami konsep, dan memandu untuk mengalami proses belajar secara mandiri (Farid, dkk. 2018:106). Simulasi PhET juga menyediakan berbagai simulasi untuk pembelajaran baik di kelas maupun secara individu. Dengan menggunakan PhET *Simulation*, pembelajaran menjadi lebih menarik, menantang, dan menyenangkan. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran tidak lagi sebatas mendengarkan uraian materi dari guru, tetapi peserta didik dapat melakukan aktivitas lain seperti mengamati dan mendemostrasikan suatu praktikum di laboratorium nyata. Adapun kelebihan dari laboratorium virtual menggunakan PhET *Simulation* ini adalah dapat mengurangi kesalahan dalam melakukan kegiatan praktikum seperti merusak alat, melakukan hal yang menyebabkan bahaya dan sebagainya. Semua alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum telah tersedia di dalam program simulasi PhET. Dengan demikian, kegiatan praktikum menggunakan PhET menjadi lebih efisien dan cepat bila dibandingkan dengan praktikum langsung di laboratorium nyata (Putra, dkk. 2020:23).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif *one group pre- test and post- test*. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Seram Bagian Timur. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X IPA berjumlah 83 orang. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *random sampling* secara acak. Teknik ini memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Rancangan ini akan diberikan tes kemampuan penguasaan materi sebanyak dua kali yaitu dengan memberikan tes kemampuan awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan menggunakan simulasi PhET sebagai media pembelajaran fisika dan tes kemampuan akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan menggunakan simulasi PhET sebagai media pembelajaran fisika. Hasil dari perlakuan yang dilakukan dapat membandingkan kemampuan awal, kemampuan penguasaan materi selama proses pembelajaran dan kemampuan akhir peserta didik. Hasil tersebut dapat dihitung dengan menggunakan teknik analisis data sebagai berikut:

$$\text{Skor Pencapaian} = \frac{\text{Skor Perbolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Nilai kemampuan awal (NA), kemampuan akhir (KA) dan rata-rata nilai proses ( $\bar{r}_{NP}$ ) ditentukan predikatnya dengan berpatokan pada tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1.** Tingkat Penguasaan Materi dan Kualifikasinya

<i>Skor Pencapaian</i>	<i>Kualifikasi</i>
91-100	Sangat Baik
81-90	Baik
71-80	Cukup
$\leq 70$	Gagal

Jika peserta didik memiliki tingkat kemampuan  $\geq 70$  maka dikategorikan tuntas dalam belajar dan jika peserta didik memiliki tingkat kemampuan  $\leq 70$  maka peserta didik dikategorikan belum tuntas (gagal) belajar. Selanjutnya peningkatan penguasaan materi peserta didik akan diketahui dengan menggunakan uji gain. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% (G)}{\% (G)_{max}} = \frac{\% \{T_{akhir}\} - \% \{T_{awal}\}}{100 - \% \{T_{awal}\}} \tag{2}$$

Dimana:  $\langle g \rangle$ : rata-rata gain ternormalisasi,  $\% (G)$ : persentase rata-rata gain kanal,  $\% (G)_{max}$  : persentase rata-rata gain kanal maksimum,  $\% \{T_{akhir}\}$  : persentase rata-rata tes akhir dan  $\% \{T_{awal}\}$ : persentase rata-rata tes awal. Besarnya skor *gain* yang ternormalisasi dapat dikategorikan pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Kategori Perolehan Skor *N-Gain*

<i>Skor Gain</i>	<i>Kategori</i>
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Analisis uji prasyarat efektivitas penggunaan PhET pada proses pembelajaran dapat dilakukan dengan uji-t. Secara matematis menurut Arikunto (2006:86) adalah:

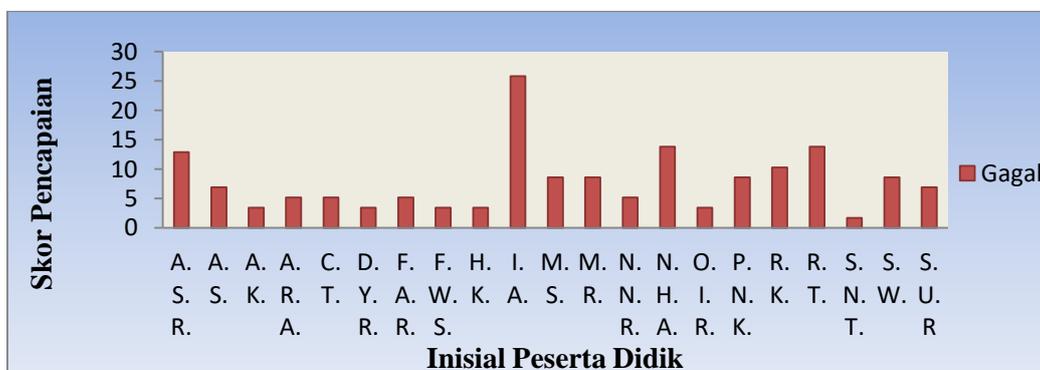
$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \tag{3}$$

Keterangan *Md* adalah mean dari deviasi (*d*) antara tes formatif dan tes awal; *d* adalah perbedaan deviasi dengan mean deviasi (*d-Md*);  $x^2$  adalah jumlah kuadrat deviasi; *N* adalah banyaknya peserta didik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Kemampuan Awal Peserta Didik

Kemampuan awal penting untuk diketahui guru guna mengetahui sampai dimana kemampuan penguasaan materi peserta didik yang akan diajarkan. Tes awal terdiri dari 15 soal pilihan ganda dan 5 essay, soal-soal tersebut termasuk dalam materi yang diajarkan. Berdasarkan data pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa 21 peserta didik kelas X IPA<sub>1</sub> belum menguasai materi fluida statis yang berada pada kualifikasi gagal dengan nilai rata-rata awal peserta didik adalah 7,83. Hasil ini menunjukkan bahwa materi fluida statis belum dikuasai oleh peserta didik, sehingga menjadi patokan sebagai langkah awal untuk memulai proses pembelajaran. Adapun skor pencapaian peserta didik secara individu dapat dilihat pada Gambar 1.



(Sumber: Data Hasil Penelitian 2022)

**Gambar 1.** Grafik Skor Kemampuan Awal Tiap Peserta Didik

Berdasarkan kemampuan awal peserta didik dapat dilihat bahwa ada soal tertentu yang bisa dikerjakan meskipun belum diberi perlakuan (Simulasi PhET). Soal tersebut berada pada soal no 9 dengan indikator soal perhitungan gaya keluaran maksimum pada dongkrak hidrolik yang dikerjakan oleh 10 peserta didik. ada soal yang sama sekali tidak bisa dijawab oleh peserta didik adalah soal PG nomor 8 tentang perhitungan gaya minimal yang diberikan anak agar beban dapat terangkat, dan soal essay nomor 5 tentang perhitungan massa jenis benda. Kedua soal tersebut termaksud pada tahap kognitif C4, hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal tes awal yang diberikan dan menjawab dengan apa adanya tanpa alasan yang jelas terutama pada soal essay, karena tingkat penguasaan materi peserta didik yang rendah. Hasil tes awal mengindikasikan bahwa peserta didik belum memiliki pengetahuan awal materi fluida statis dengan baik.

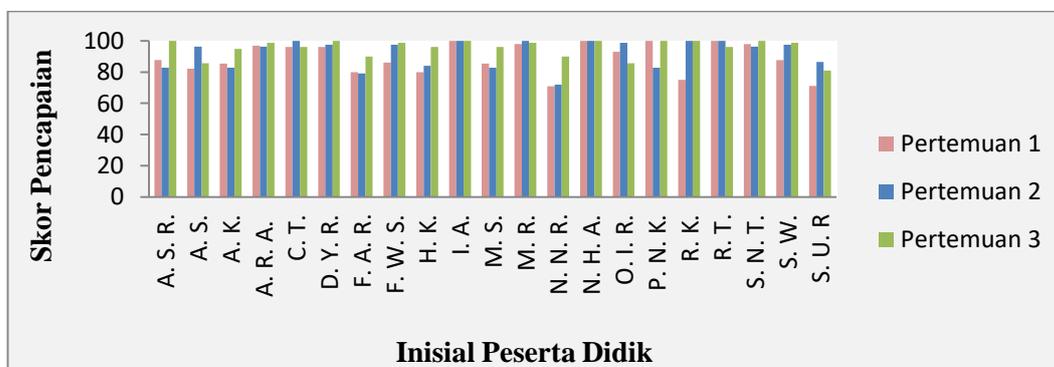
Ketidakberhasilan peserta didik dalam menjawab pertanyaan pada tes awal disebabkan karena pengetahuan awal mereka hanya sebatas pada konsep fluida statis saja walaupun penerapan dan karakteristik fluida statis ini dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kemampuan peserta didik dalam memecahkan dan menganalisis soal-soal menggunakan persamaan masih rendah. Proses ini sejalan dengan pendapat Astuti (2015:68) yang menyatakan bahwa rendahnya tes awal disebabkan karena kurangnya pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebagai dasar pengetahuan lanjutan yang lebih tinggi.

**Deskripsi Penilaian Selama Proses Pembelajaran**

**a. Kemampuan Kognitif Peserta Didik**

Kemampuan kognitif peserta didik yang diperoleh selama proses pembelajaran menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika ditunjukkan pada nilai lembar kerja peserta didik (LKPD) yang kualifikasinya dapat dilihat pada tabel 4.2. pencapaian kemampuan kognitif peserta didik berada pada kualifikasi sangat baik, yang menggambarkan proses membangun pemahaman dan penguasaan materi peserta didik. Keberhasilan peserta didik pada aspek kognitif secara individu atau kelompok dapat dilihat dari pencapaian proses melalui LKPD.

Skor pencapaian kemampuan kognitif peserta didik ketika diberi perlakuan dengan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika dengan nilai rata-rata skor pencapaian kemampuan kognitif selama proses pembelajaran adalah 92.23 yang berada pada kualifikasi sangat baik. Adapun skor pencapaian peserta didik selama proses pembelajaran tiap individu dapat dilihat pada Gambar 2.



(Sumber: Data Hasil Penelitian 2022)

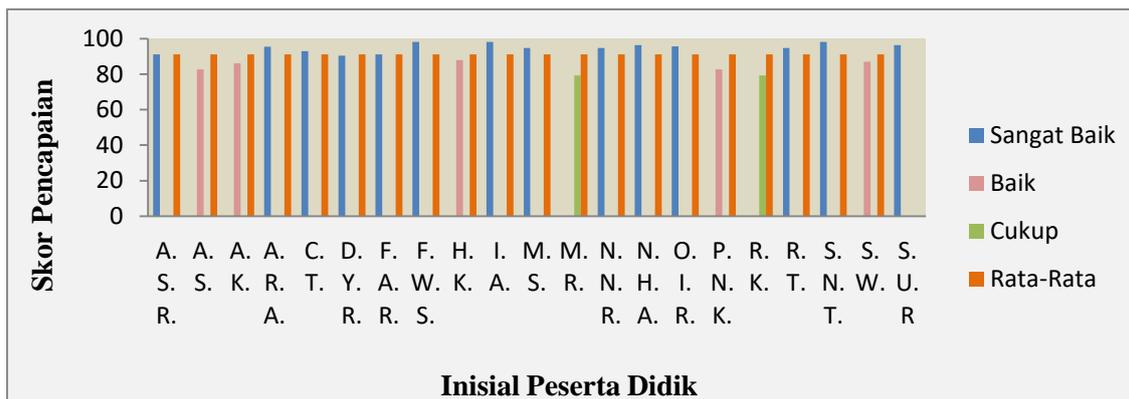
**Gambar 2.** Skor Pencapaian Peserta Didik Selama Proses Pembelajaran

Pembelajaran dengan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika, mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Hal ini disebabkan penggunaan PhET dapat menuntun peserta didik untuk tidak hanya diberikan teori, tetapi mereka berhadapan dengan sejumlah fakta. Dari teori dan fakta itulah, peserta didik diharapkan dapat merumuskan sejumlah penemuan. Hal ini dapat membuat peserta didik termotivasi untuk menunjukkan kemampuan kognitifnya dalam mempelajari fisika dan memperoleh manfaat yang maksimal baik dari proses maupun hasil belajarnya (Muzana, 2021:227).

Terlepas dari proses percobaan dengan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika yang berjalan dengan lancar. Hal ini dilihat dari partisipasi peserta didik dalam berdiskusi, mengemukakan pendapat dan menerima pendapat temannya yang sedang melakukan presentasi serta memperhatikan dengan seksama. Keberhasilan penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika pada materi fluida statis di kelas X IPA<sub>1</sub> ini ditunjukkan pada pertemuan I, pertemuan II dan pertemuan III dengan 21 peserta didik yang berada pada kualifikasi sangat baik dengan nilai rata-rata kemampuan penguasaan materi pada aspek kognitifnya sebesar 92.23 dengan nilai tertinggi yaitu 100 dan nilai terendah 78.

#### **b. Kemampuan Akhir Peserta Didik**

Kemampuan akhir adalah tes yang diberikan kepada peserta didik pada setiap akhir pelajaran yang bertujuan untuk mengetahui sampai di mana pencapaian kemampuan penguasaan materi peserta didik pada pembelajaran yang telah diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kemampuan akhir ini menggunakan lembaran instrumen soal yang sama dengan kemampuan awal dan hasil penilaiannya. Hasil analisis kemampuan akhir pada peserta didik sangat bervariasi di mana sebanyak 10 peserta didik (47,62%) mampu menguasai indikator pembelajaran dengan kualifikasi sangat baik, 9 peserta didik (42,86%) mampu menguasai indikator pembelajaran dengan kualifikasi baik dan 2 peserta didik (9,52%) mampu menguasai indikator dengan kualifikasi cukup sedangkan rata-rata nilai tes akhir peserta didik yaitu 91,17 yang berada pada kualifikasi sangat baik. Meskipun secara rata-rata 91,17% peserta didik telah menguasai materi dengan baik, namun terdapat 9,52% diantara mereka yang berada pada kualifikasi cukup. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat materi yang kurang dikuasai oleh mereka. Hal ini sejalan dengan perkataan Astuti, (2015:75) bahwa kemampuan awal peserta didik sebenarnya memiliki hubungan dengan prestasi belajar, di mana semakin tinggi kemampuan awal, maka prestasi belajar peserta didik juga semakin tinggi atau sebaliknya. Selain itu, 9,52% peserta didik yang berada pada kategori cukup sangat wajar karena 100% peserta didik pada tes awal berada pada kualifikasi gagal. Namun, penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dapat menyumbangkan perubahan pemahaman peserta didik pada materi fluida statis, sehingga pencapaian penguasaan materi berada pada kualifikasi sangat baik. Selain itu, pengaruh tes awal juga memberikan kontribusi bagi peserta didik dalam meningkatkan kesiapan terhadap materi pelajaran, sehingga peserta didik dapat mengukur kemampuan dalam menerima materi pelajaran. Hasil kemampuan akhir peserta didik tiap individual dapat dilihat pada gambar 3.



(Sumber: Data Hasil Penelitian 2022)

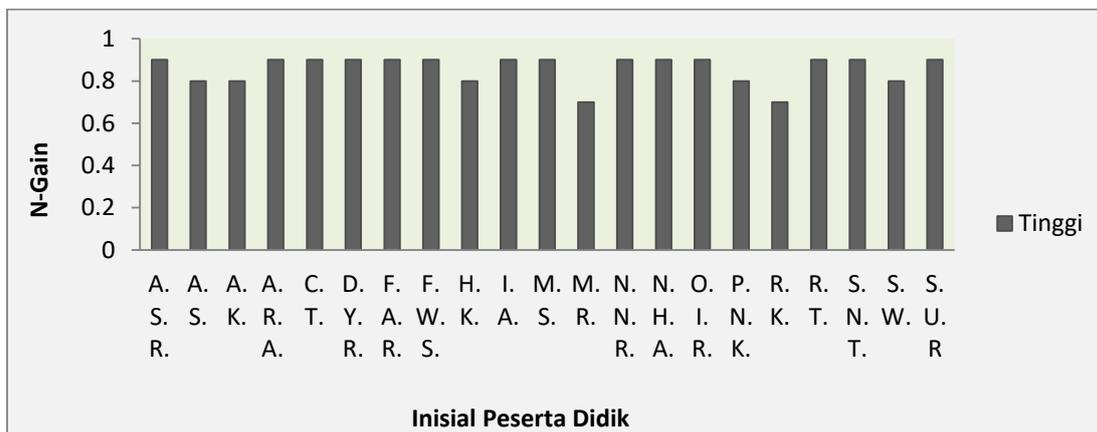
**Gambar 3.** Grafik Skor Kemampuan Akhir Peserta Didik Tiap Individu

Berdasarkan data hasil kemampuan akhir peserta didik tiap indikator menunjukkan bahwa terjadi peningkatan baik pada soal pilihan ganda maupun essay. Meskipun telah diberikan perlakuan, ternyata ada beberapa peserta didik yang belum bisa menjawab pertanyaan misalnya nomor soal 5 untuk pilihan ganda (PG). Soal tersebut terkait menghitung tekanan hidrostatis. Setelah ditelesuri dari LKPD, beberapa siswa yang menjawab salah menemukan bahwa penggunaan ketinggian pipa 0,1 m membuat peserta didik sulit untuk mengerjakan perhitungan dan mendapatkan jawaban yang benar. Hasil Kemampuan akhir yang diperoleh dari keseluruhan peserta didik kelas X IPA<sub>1</sub> yang diajarkan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika mencapai perubahan yang signifikan. Perubahan yang signifikan ini sesuai dengan pendapat Sanjaya (2020: 164) bahwa keberhasilan peserta didik mengerjakan soal tes akhir disebabkan karena adanya sejumlah pengalaman belajar yang diterima oleh peserta didik, sehingga peserta didik mengkonstruksi informasi ke dalam pengetahuan.

Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dipakai oleh peneliti dalam proses pembelajaran. Pada media ini, peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan menggunakan simulasi PhET dalam proses memecahkan masalah, memberikan pendapat, mengamati, menemukan, menumbuhkan rasa percaya diri, berdiskusi dan mengembangkan kemampuan berfikir kreatif antar kelompok sehingga berdampak pada keberhasilan belajar peserta didik. Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dalam penelitian ini terjadi peningkatan, karena dengan adanya sesuatu yang baru pada diri seseorang, baik berupa keterampilan ataupun pengetahuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suryani (2019: 14) bahwa media dapat membuat pembelajaran lebih menarik, sehingga menumbuhkan motivasi belajar pada peserta didik serta menjadikan metode belajar lebih bervariasi. Hal ini dapat berpengaruh terhadap sikap peserta didik, agar dalam menerima pembelajaran tidak merasa bosan dan tidak hanya mendengarkan saja, tetapi peserta didik terlibat langsung dalam pembelajaran seperti mengamati, mendemonstrasikan, presentasi dan lain-lain. Kemampuan pengetahuan peserta didik dalam penelitian ini ditunjukkan dengan adanya interaksi langsung dengan menggunakan PhET dalam proses memecahkan masalah, memberikan pendapat, mengamati, menemukan, proses berpikir, dan berdiskusi sehingga berdampak pada jawaban pertanyaan pada tes kemampuan akhir yang telah dijawab dengan baik dan benar.

**c. Deskripsi Peningkatan Penguasaan Materi (N-gain)**

Grafik peningkatan kemampuan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik setelah diberikan treatment dengan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika. Grafik tersebut memperlihatkan bahwa nilai N-gain berada pada kualifikasi tinggi dan sedang. Kualifikasi *N-gain* tertinggi peserta didik yaitu 0,9 dan kualifikasi *N-gain* terendah yaitu 0,7. Rata-rata nilai *N-gain* yang diperoleh yaitu 0,8 pada kualifikasi tinggi. Peningkatan materi peserta didik tiap individual dapat dilihat pada Gambar 4.



(Sumber: Data Penelitian 2022)

**Gambar 4.** Grafik Peningkatan Kemampuan Kognitif Tiap Individu

Berdasarkan grafik pada hasil diatas menunjukkan bahwa penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika mengalami peningkatan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik setelah menggunakan PhET. Tingginya nilai rata-rata gain ternormalisasi dipengaruhi oleh tes awal dan tes akhir peserta didik. Pada tes awal 100% peserta didik berada pada kualifikasi gagal dengan nilai rata-rata sangat rendah 7,83, namun pada tes akhir seluruh peserta didik berada pada kualifikasi sangat baik dengan rata-rata nilai sebesar 91,17. Besarnya selisih perolehan nilai kedua tes ini menyebabkan pencapaian rata-rata gain ternormalisasi pada kategori tinggi (0.8). Hal tersebut terlihat bahwa guru telah berhasil mengelola kelas dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang dapat membantu peserta didik mencapai hasil belajar yang baik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Trianto (2012:20) bahwa efisiensi dan keefektifan mengajar dalam proses interaksi belajar yang baik adalah segala daya dan upaya guru untuk membentuk para peserta didik agar bisa belajar dengan baik.

**d. Deskripsi Uji Prasyarat Efektivitas**

Pada uji prasyarat efektivitas dapat dilihat dari hasil uji *pretest* dan *posttest* yang dihitung melalui uji-t, berdasarkan perhitungan deviasi (d) antara tes awal dan tes akhir, mean deviasi (Md), serta perolehan deviasi dengan mean deviasi, dan jumlah kuadrat deviasi ( $\sum xd^2$ ) sebagaimana tertera pada rumus perhitungan efektivitas menurut Arikunto. Hasil masing-masing komponen ini dibahas sebagai berikut:

**Tabel 3.** Pengujian Efektivitas

Mean deviasi (Md)	Jumlah Kuadrat deviasi ( $\sum x^2d$ )	Jumlah peserta didik responden	Uji-t
83.34	1247.07	21	48.45

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji efektivitas bahwa hasil perhitungan dari  $t_{hitung} = 48.45$  dan  $t_{tabel} = 2,080$  dengan taraf signifikan 5% atau 0,05 (Lampiran 15). Maka nilai  $t_{hitung} = 48.45 > t_{tabel} = 2,080$ . Nilai ini mengidentifikasi bahwa  $t_{hitung}$  nilainya positif dan jumlahnya lebih besar dari pada  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 48.45 > t_{tabel} = 2,080$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika efektif meningkatkan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik kelas X SMA Negeri 4 SBT.

Hal ini relevan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa simulasi menggunakan media PhET dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik (Rizaldi, dkk., 2020). Efektivitas merupakan ukuran dari suatu tercapainya tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Media simulasi PhET merupakan bentuk penerapan teknologi 4.0 dalam dunia pendidikan khususnya materi fisika. Pada aplikasi tersebut Konsep fisika yang diringkas secara interaktif dan dapat memancing peserta didik untuk dapat berpikir kreatif, menemukan logika secara matematis, serta dapat membantu proses belajar secara mandiri. Pembelajaran dengan media PhET yang dilengkapi dengan LKPD dapat mengurangi kesalahan pengambilan data dan eksperimen serta mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

## KESIMPULAN

Kemampuan awal peserta didik pada materi fluida statis sebelum diajarkan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika, 21 (100%) peserta didik berada pada kualifikasi gagal dengan rerata nilai 7,83. Sehingga semua indikator pencapaian kompetensi dalam penelitian ini harus diajarkan. Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik kelas IPA<sub>1</sub> SMA Negeri 4 SBT dalam meningkatkan penguasaan materi dengan rata-rata skor pencapaian selama proses pembelajaran menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika adalah 92,23 yang berada pada kualifikasi sangat baik. Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik kelas IPA<sub>1</sub> SMA Negeri 4 SBT dalam mencapai kemampuan akhir yang memuaskan, dengan rata-rata skor pencapaian tes akhir setelah proses pembelajaran menggunakan PhET sebagai media pembelajaran fisika yaitu 91,17 dengan kualifikasi sangat baik. Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik kelas IPA<sub>1</sub> SMA Negeri 4 SBT dalam meningkatkan penguasaan materi fluida statis dengan rerata *N-Gain* peserta didik sebesar 0,8 dan berada pada kategori tinggi. Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran fisika efektif terhadap peningkatan penguasaan materi fluida statis pada peserta didik, dilihat dari nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 48,45 > t_{tabel} = 2,080$ ) yang berdampak positif

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Edisi Revisi. Cetakan kesembilan, Rineka Cipta: Jakarta.

- Azhar, T. A. N., Mulyaningsih, N. N., Saraswati, D. L., Nurhayati, N., Marliani, N., Nursa'adah, F. P., & Nurjanah, N. (2021). Video analysis of basketball throws for parabolic motion learning materials. *Journal of Physics: Conference Series*. 1816(1), 012077(1-6). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1816/1/012077>.
- Farid, A. M., Faradiyah, A. R., Maghfira, A., Lestari, A. P., & Tullah, H. (2018). 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), 105-112.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand – Students Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Of Physics*, 66, 64-74. [Http:// Doi.Org/10.1119/1.18809](http://doi.org/10.1119/1.18809).
- Hamka, D., & Purwanto, H. (2021). Strategi Everyone is A Teacher Here (ETH) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pemahaman Konsep Sains Fisika. *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 2(2), 51-58.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan Simulasi Phet Terhadap Efektifitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Nurhasanah, I. A., Sujana, A., & Sudin, A. (2016). Penerapan metode role playing untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 611-620. (<https://scholar.google.co.id>, diunduh september 2021)
- Okra, R., & Novera, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Digital IPA Di SMP N 3 Kecamatan Pangkalan. *Journal Educative: Journal of Educational Studies*, 4(2), 121. (<https://scholar.google.co.id>, diunduh april 2021)
- Putra, A. P., Rochman, C., & Setya, W. (2020). Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Menggunakan Laboratorium Virtual PhET Materi Teori Kinetik Gas. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 5(2), 80-86.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Sanjaya, W. (2010). *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Siswanto, J., Susantini, E., & Jatmiko, B. (2018). Practicality and effectiveness of the IBMR teaching model to improve physics problem solving skills. *Journal of Baltic Science Education*, 17(3), 381.
- Suardi, M. (2018). *Belajar & Pembelajaran*. Deepublish.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Kualitatif, kuantitatif, an R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarsono, P., Inganah, S., & Iswatiningsih, D. (2020). *Belajar dan Pembelajaran di Era Milenial (Vol.1)*. UMMPress. (<https://scholar.google.co.id>, diunduh april 2021)
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: PT Bumi Aksara).