

## PENGARUH METODE PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBASIS *PHET SIMULATION* TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA MATERI ASAM BASA PADA SISWA KELAS XI F SMA NEGERI 1 ALAS

Nila Vidia Ekayanti<sup>1\*</sup>, Mukhtar Haris<sup>2</sup>, Baiq Fara Dwirani Sofia<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62  
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

\* Coressponding Author. E-mail: [nilavidyia345@gmail.com](mailto:nilavidyia345@gmail.com)

Received: 22 Juli 2025

Accepted: 28 November 2025

Published: 30 November 2025

doi: 10.29303/cep.v8i2.9782

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation* terhadap hasil belajar kimia materi asam basa pada siswa kelas XI F SMA Negeri 1 Alas. Jenis penelitian eksperimen berupa *pre-experimental* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest*. Populasi berjumlah 165 siswa dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu kelas XI F4 yang berjumlah 33 siswa. Penentuan kelas dilakukan atas dasar banyaknya siswa yang tidak memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP). Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes, observasi keaktifan, dan angket. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 21,51 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 79,33. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Hasil uji t diperoleh nilai Sig. (2-tailed)  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sedangkan persentase keaktifan siswa sebesar 74,02% dengan kategori baik dan respon siswa terhadap pembelajaran termasuk dalam kategori sangat tertarik dengan rata-rata ketertarikan sebesar 84,02%. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation* pada materi asam basa dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI F SMAN 1 Alas.

**Kata Kunci:** pembelajaran inkuiri terbimbing, *PhET simulation*, hasil belajar

### *The Effect of Guided Inquiry Learning Method Based on Phet Simulation on Chemistry Learning Outcomes in Acid-Base Topics among Grade XI F Students of SMA Negeri 1 Alas*

### Abstract

This study aims to analyze the effect of guided inquiry learning method based on *PhET simulation* on the learning outcomes of chemistry on acid-base material in class XI F students of SMA Negeri 1 Alas. The type of experimental research is *pre-experimental* with *one group pretest-posttest* research design. The population is 165 students with a sampling technique using *purposive sampling*, namely class XI F4 which consists of 33 students. Class determination is based on the number of students who do not meet the Learning Objective Completion Criteria (KKTP). Data collection techniques use test instruments, active observation, and questionnaires. The average pretest score is 21.5152 and the average posttest score is 79.3333. The results show that the average N-gain score is 0.71 with a high category. The t-test results obtained a Sig. (2-tailed) value of  $0.000 < 0.05$ , so  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted. Meanwhile, the percentage of student activity was 74.02% with a good category and student responses to learning were included in the very interested category with an average interest of 84.02%. The results of this study can be concluded that the use of guided inquiry learning methods based on *PhET simulation* on acid-base material can improve the chemistry learning outcomes of class XI F students of SMAN 1 Alas.

**Keywords:** guided inquiry learning, *PhET simulation*, learning outcomes

---

## PENDAHULUAN

Permasalahan dalam pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah atas hingga saat ini masih menjadi tantangan yang cukup besar. Salah satu permasalahan utama yang sering dihadapi adalah rendahnya hasil belajar siswa pada berbagai pokok bahasan, termasuk materi asam basa. Rendahnya hasil belajar ini tentu tidak terjadi tanpa sebab, melainkan dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang saling terkait. Di antaranya adalah karakteristik materi kimia yang cenderung bersifat abstrak dan sulit dipahami siswa jika hanya diajarkan secara konvensional. Konsep-konsep kimia, seperti asam basa, memiliki kompleksitas tersendiri karena tidak hanya membutuhkan pemahaman teori tetapi juga kemampuan melakukan perhitungan, memahami fenomena di tingkat makroskopik, submikroskopik, hingga representasi simbolik. Jika pembelajaran yang diterapkan hanya berfokus pada penjelasan teoritis tanpa mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari atau tanpa bantuan media pembelajaran yang representatif, maka siswa cenderung kesulitan untuk membangun pemahaman yang utuh.

Selain itu, keterbatasan fasilitas pendidikan juga menjadi penyebab lain dari rendahnya daya serap siswa. Banyak sekolah yang tidak memiliki laboratorium kimia yang memadai, atau bahkan jika tersedia, tidak dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini berimplikasi pada kurangnya pengalaman praktis siswa dalam memahami konsep melalui eksperimen. Akibatnya, sebagian besar siswa menganggap bahwa pelajaran kimia adalah pelajaran yang sulit, membosankan, dan tidak relevan dengan kehidupan mereka. Tingkat keberhasilan siswa dalam memahami materi kimia dapat diukur melalui hasil belajar yang dibandingkan dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang telah ditetapkan di sekolah masing-masing (Effendy dkk., 2024).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Alas, diketahui bahwa siswa kelas XI F menunjukkan kesiapan yang rendah dalam menerima dan memahami materi pelajaran kimia. Hal ini terlihat dari data nilai ulangan siswa tahun ajaran 2024/2025, di mana lebih dari 50% siswa belum memenuhi nilai KKTP yang ditetapkan yaitu 75. Guru menyatakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan selama ini masih bersifat konvensional, dominan dengan ceramah

dan tanya jawab. Media pembelajaran yang digunakan pun sangat terbatas, hanya berupa papan tulis dan undian soal. Selain itu, praktikum jarang dilakukan karena keterbatasan fasilitas seperti ruang laboratorium yang telah beralih fungsi menjadi ruang kelas. Kesulitan siswa dalam memahami materi asam basa juga menjadi perhatian khusus, mengingat materi ini sarat dengan konsep abstrak dan perhitungan yang memerlukan tingkat berpikir kritis yang tinggi.

Materi asam basa sendiri memiliki karakteristik yang menuntut pemahaman pada tiga level representasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Zuhroti dkk., 2018). Pada level makroskopik, siswa diharapkan mampu mengamati fenomena nyata seperti perubahan warna indikator. Pada level submikroskopik, siswa perlu memahami apa yang terjadi pada tingkat partikel, seperti reaksi ionisasi di dalam larutan. Sedangkan pada level simbolik, siswa harus mampu memahami simbol, persamaan reaksi, dan notasi kimia. Tanpa bantuan strategi pembelajaran yang tepat, banyak siswa akan kesulitan menghubungkan ketiga level ini, sehingga rentan mengalami miskonsepsi.

Melihat permasalahan tersebut, diperlukan solusi melalui penerapan metode pembelajaran yang inovatif dan efektif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah metode pembelajaran inkuiri terbimbing. Metode ini memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pencarian pengetahuan melalui penyelidikan yang dipandu oleh guru.

Menurut Bruner (dalam Simbolon, 2015), kelebihan dari metode pembelajaran inkuiri terbimbing adalah membantu siswa memahami konsep dasar secara lebih baik, meningkatkan daya ingat terhadap informasi baru, serta mendorong kemampuan berpikir kritis dan mandiri. Tahapan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi orientasi, perumusan masalah, merumuskan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan menarik kesimpulan (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016).

Namun demikian, keberhasilan metode inkuiri terbimbing akan semakin optimal jika didukung oleh media pembelajaran yang tepat. Salah satu media yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran kimia adalah simulasi PhET (*Physics Education Technology*). PhET merupakan simulasi interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder, yang dirancang berdasarkan penelitian untuk memvisualisasikan konsep-konsep ilmiah

secara dinamis. Penggunaan PhET memungkinkan siswa untuk melihat representasi visual dari konsep yang sulit dibayangkan secara nyata, seperti proses ionisasi, perubahan pH, dan interaksi partikel dalam larutan.

Menurut Doloksaribu & Triwiyono (2021), PhET dapat meningkatkan minat siswa terhadap sains karena menawarkan pembelajaran berbasis partisipasi aktif dan interaksi, di mana siswa dapat mengeksplorasi berbagai fenomena secara virtual. Fitri dkk. (2023) juga menambahkan bahwa simulasi PhET mendorong siswa untuk berpikir konstruktif dengan mengintegrasikan pengetahuan awal dengan wawasan yang diperoleh melalui simulasi.

Penerapan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis PhET Simulation telah terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang signifikan, seperti yang dilakukan oleh Nurdini dkk. (2022) yang menyatakan bahwa model ini efektif meningkatkan hasil belajar kimia siswa. Warsiki (2023) melaporkan adanya peningkatan persentase hasil belajar siswa sebesar 6,48% setelah diterapkan metode ini. Selain itu, penelitian Sitohang & Simamora (2024) juga menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar siswa dengan rata-rata skor sebesar 62,4, yang mencerminkan keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Atas dasar permasalahan yang telah dijabarkan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Asam Basa Pada Siswa Kelas XI F SMA Negeri 1 Alas”.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2013), yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (perlakuan) terhadap variabel terikat (hasil). Kondisi dikendalikan agar tidak ada variabel lain yang mempengaruhi variabel terikat. Agar kondisi dapat dikendalikan maka dalam penelitian eksperimen menggunakan kelompok kontrol (Akbar dkk., 2023). Penelitian eksperimen dalam penelitian ini berupa *pre-*

*experimental* dengan menggunakan desain *one group pretest-posttest*.

**Tabel 1.** Desain *one group pretest-posttest*

Test awal	Perlakuan	Test akhir
O1	X	O2

Penelitian ini melibatkan satu kelompok kelas yang berfungsi sebagai kelas kontrol sebelum perlakuan dan sebagai kelas eksperimen setelah perlakuan. Data yang dikumpulkan sebelum perlakuan, seperti hasil tes dianggap sebagai data dari kelas kontrol yaitu berupa *pretest*, sedangkan data setelah diberi perlakuan dianggap sebagai data dari kelas eksperimen yaitu berupa *posttest*.

Terdapat dua jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Dimana variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation* dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kimia dalam ranah kognitif. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI F Tahun Ajaran 2024/2025 yang berjumlah 165 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013), dalam penelitian ini diperoleh satu kelas sampel yaitu kelas XI F4 yang berjumlah 33 siswa. Pemilihan sampel tersebut dilakukan atas dasar banyaknya siswa yang tidak memenuhi nilai kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran (KKTP). Hal ini dibuktikan dari nilai sumatif tengah semester yang hanya 4 dari 33 siswa memenuhi nilai KKTP yaitu  $\geq 75$ .

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes, observasi keaktifan, dan angket. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif kimia siswa, sehingga harus valid dan terpercaya. Tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan uraian yang mencakup materi asam basa. Observasi keaktifan digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Angket digunakan untuk mengumpulkan data tentang pendapat atau komentar serta perubahan yang dialami siswa terkait pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis observasi keaktifan untuk mengetahui persentase keaktifan siswa setiap pertemuan, uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest*, uji t untuk menguji hipotesis penelitian, namun sebelum melakukan uji t, dilakukan uji prasyarat terlebih

dahulu yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro-wilk, dan analisis angket untuk mengetahui persentase ketertaikan siswa selama proses pembelajaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini terdiri dari hasil observasi keaktifan siswa, uji prasyarat analisis, uji hipotesis dan hasil angket respon siswa.. Data hasil belajar dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji N-Gain, serta uji hipotesis menggunakan uji-t.

### Hasil Observasi Keaktifan Siswa

Lembar observasi mengacu pada rancangan pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun sesuai sintak metode pembelajaran. Observer dalam penelitian ini adalah guru kimia SMA Negeri 1 Alas. Perhitungan persentase keaktifan siswa selama proses pembelajaran dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Persentase Keaktifan Siswa

No.	Pertemuan ke-	Persentase Keaktifan Siswa
1.	1	71,3%
2	2	73,2%
3	3	78,1%
Rata-rata		74,2%

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase keaktifan siswa disetiap pertemuan mengalami peningkatan dengan rata-rata persentase keaktifan siswa sebesar 74,2%, yang berarti keaktifan siswa selama proses pembelajaran di dalam kelas tergolong dalam kategori baik. Hal ini menandakan bahwa siswa sudah mulai terbiasa selama proses pembelajaran yang menerapkan metode inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation*. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat dilihat dari kegiatan diskusi dengan teman kelompok, mengemukakan pendapat melakukan eksperimen dan aktivitas bertanya. Hal ini menandakan bahwa minat dan motivasi belajar meningkat.

### Data Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kimia

Terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkannya metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET Simulation*. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Sebelum pembelajaran dilakukan, lebih dari 50% siswa tidak mencapai KKTP. Namun, setelah diterapkannya metode inkuiri terbimbing berbasis *PhET Simulation*, hanya 39% siswa yang tidak mencapai KKTP

atau kurang dari 50%. Penurunan ini menunjukkan adanya peningkatan capaian pembelajaran yang positif.

Hasil belajar siswa dapat dilihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil *pretest* dan *posttest*

Kriteria Nilai	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Nilai	710	2618
Rata-rata	21,5152	79,3333
Nilai Terendah	16	50
Nilai Tertinggi	32	100
Standar Deviasi	4,070	13,70

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata, nilai terendah, nilai tertinggi, dan standar deviasi hasil *posttest* lebih tinggi daripada hasil *pretest*. Hasil *pretest* kelas XI F4 menunjukkan nilai rata-rata yang rendah dan masih di bawah KKTP (75). Nilai yang rendah ini dikarenakan siswa belum memahami materi asam basa. Sedangkan hasil *posttest* menunjukkan nilai rata-rata meningkat. Peningkatan nilai rata-rata ini disebabkan karena pada kelas XI F4 diberikan perlakuan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation*

### Hasil Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji t, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data *pretest* dan data *posttest*. Uji normalitas data menggunakan program SPSS 20.0 yaitu uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikan 0,05. Jika  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak atau data tidak berdistribusi normal. Jika  $\text{sig} \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima atau data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Statistic	df	sig
.947	32	.106
.950	32	.131

Tabel 4 menunjukkan bahwa uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk diperoleh *significance* (sig) *pretest* 0,106 > 0,05 dan nilai *significance* (sig) *posttest* 0,131 > 0,05 maka kriteria pengambilan keputusan yaitu  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Kesimpulan dari data tersebut adalah data *pretest* dan *posttest* berasal dari data berdistribusi normal.

### Uji N-Gain

Cara yang dapat dilakukan untuk mengukur peningkatan sejauh mana target tercapai dengan membandingkan hasil tes kemampuan awal sebelum perlakuan (*pretest*) dan hasil belajar setelah perlakuan (*posttest*) adalah menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut:

$$N - Gain (g) = \frac{\text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor } pretest}$$

Berdasarkan tinggi rendahnya nilai-nilai N-Gain diklasifikasikan sesuai kategori pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Uji N-Gain

N-gain	Frekuensi	Persentase
Tinggi	18 siswa	54,5%
Sedang	15 siswa	45,5%
Rendah	0 siswa	0%
Rata-rata N-Gain		0,71

Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan nilai *posttest* terhadap *pretest* dari sampel penelitian berada pada kategori tinggi dan sedang, tidak ada yang rendah, dan diperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,71, dengan klasifikasinya tergolong tinggi ( $g > 0,7$ ).

Dalam pengalaman mengajar, sering dijumpai bahwa kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia, terutama yang bersifat abstrak seperti dinamika partikel, reaksi kimia, atau konsep mikroskopis lainnya, disebabkan oleh kurangnya visualisasi dan interaksi dalam proses belajar (Waruwu & Sintijak, 2022). Oleh karena itu, penerapan media pembelajaran yang bersifat interaktif seperti *PhET Simulation* menjadi alternatif yang sangat tepat untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Media ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi terhadap konsep secara mandiri maupun berkelompok melalui simulasi virtual yang menyerupai eksperimen nyata, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran.

Sesjalan dengan itu, sesuai dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan juga menunjukkan bahwa penggunaan simulasi *PhET* dalam pembelajaran kimia, dengan metode inkuiri terbimbing, mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan partisipasi aktif siswa, sehingga hasil belajar secara meningkat. Seperti penelitian oleh Listiantomo., (2023) menyatakan bahwa siswa yang belajar

menggunakan metode inkuiri terbimbing berbantuan *PhET* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep dan hasil belajar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional. Selain itu, penelitian oleh Samarauw (2017) juga menyimpulkan bahwa penggunaan media simulasi *PhET* mendorong terciptanya suasana belajar yang lebih bermakna dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui pengamatan dan percobaan virtual.

Selain itu, perubahan hasil belajar yang tinggi dikarenakan dalam metode inkuiri terbimbing, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga dapat mencari jawaban sendiri melalui eksplorasi, observasi, dan eksperimen serta siswa diajak untuk menganalisis, membuat hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang mereka peroleh (Marzuki & Santo, 2023). Hal ini melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam memahami materi. Selain itu, media pembelajaran *PhET simulation* dapat membantu siswa memahami konsep-konsep dengan bantuan visualisasi dan simulasi sehingga materi dan konsep dapat dipahami dengan lebih baik.

### Hasil Uji t

Uji t digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan rata-rata sampel yang memiliki data berbeda. Kriteria yang digunakan untuk uji hipotesis terkait menolak atau menerima  $H_0$  berdasarkan *p-value* atau *significance (sig)*. Kriteria tersebut adalah jika nilai signifikan  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika nilai signifikan  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Hasil analisis uji t dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Uji t

Samples t Test				
Pair 1	Mean	T	Df	Sig-2 tailed
<i>Pretest-posttest</i>	-578181	-26,66	32	.000

Tabel 6 menunjukkan bahwa perolehan nilai Sig. (2-tailed) adalah  $0,000 < 0,05$  maka kriteria pengambilan keputusan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation* pada materi asam basa dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI F SMAN 1 Alas.

Hasil ini didukung oleh pendapat Priyayi dkk. (2018) bahwa “salah satu faktor peningkatan hasil belajar siswa adalah faktor sekolah yang didalamnya termasuk penggunaan metode dan media pembelajaran”. Pembelajaran materi asam basa sebelumnya cenderung menggunakan metode konvensional mengakibatkan pembelajaran materi asam basa sering sulit dipahami oleh siswa. Namun, kesulitan dalam memahami materi ini dapat teratasi karena dalam metode pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mencari jawaban sendiri melalui eksplorasi, observasi, dan eksperimen serta siswa diajak untuk menganalisis, membuat hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang mereka peroleh. Selain itu, media pembelajaran *PhET simulation* dapat membantu siswa memahami konsep-konsep dengan bantuan visualisasi dan simulasi sehingga materi dan konsep dapat dipahami dengan lebih baik.

#### Hasil Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dari pengisian angket, yang diberikan setelah mengerjakan *posttest*, untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation*. Instrumen angket respon dibuat dalam bentuk pertanyaan yang berjumlah 10 dengan 4 opsi pilihan jawaban. Jumlah siswa yang menjadi sampel penelitian adalah 33 siswa dan semuanya merupakan responden. Data dari pengisian angket tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET simulation* pada materi asam basa termasuk dalam kategori sangat tertarik dengan rata-rata ketertarikan sebesar 84,02%.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *PhET Simulation* pada materi asam basa efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI F SMA Negeri 1 Alas. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai *posttest* terhadap *pretest* yang mencapai rata-rata N-Gain sebesar 0,71 dalam kategori tinggi. Hasil uji t menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* setelah perlakuan.

Selain itu, keaktifan siswa selama proses pembelajaran mencapai rata-rata 74,2% yang termasuk kategori baik. Respon siswa terhadap pembelajaran juga sangat positif dengan rata-rata tingkat ketertarikan sebesar 84,02%, menunjukkan bahwa siswa sangat tertarik dengan metode dan media yang digunakan. Dengan demikian, penerapan metode inkuiri terbimbing berbasis *PhET Simulation* tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga mendorong keaktifan dan minat siswa dalam pembelajaran kimia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Weriana, W., Siroj, R. A., & Afgani, M. (2023). *Experimental Research* dalam Metodologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 465-474.
- Doloksaribu, F. E., & Triwiyono, T. (2020). The reconstruction model of science learning based *PhET*-problem solving. *International Journal on Studies in Education*, 3(1), 37-47.
- Efendi, M., Zulhimmah, Z., & Harahap, H. A. (2024). Penerapan Asesmen Formatif dan Sumatif dalam Kurikulum Merdeka di Madrasah Aliyah Swasta Darul Hadits Huta Baringin. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan*, 2(2), 64-72.
- Kirschner, P. A., & Meester, M. A. M. (1988). The laboratory in higher science education: problems, premises and objectives. *Higher Education*, 17, 99-119. doi: 10.1007/BF00130901.
- Kumar, A. (2010). *Assessment of practical skill in science*. New Delhi: Central Board of Secondary Education.
- Listiantomo, D. P. (2023). Implementasi model inkuiri terbimbing berbantuan virtual lab untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI pada materi gelombang cahaya. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 274-281.
- Marzuki, M., & Santo Boroneo, D. (2023). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi ciri-ciri makhluk hidup kelas VII smpn 1 ambalau. *Jurnal review pendidikan dan pengajaran*, 6(2), 356-365.
- Mudzakir, A., Hernani, Widhiyanti, T., & Sudrajat, D.P. (5 Mei 2017).

- Contribution from philosophy of chemistry to chemistry education: in case of ionic liquids as technochemistry. *Makalah* disajikan dalam Seminar ICREAMS, di Universitas Negeri Yogyakarta. doi: <https://doi.org/10.1063/1.4995111>.
- Nurdini, S. D., Husniyah, R., Chusni, M. M., & Mulyana, E. M. (2022). Penggunaan Physics Education Technology (PhET) Simulation dengan model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 136-146.
- Nurdyansyah & Fahyuni, E., F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah dalam pembelajaran menurut perspektif guru biologi sekolah menengah Atas (SMA) di Salatiga dan Kabupaten Semarang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85-92.
- Sabahiyah, M. AAIN & Suastra. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Proses Sains dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Kelas V Gugus 03 Wanasaba Lombok Timur. *E-Journal Ganesha*, 3(2), 48-60.
- Sarumaha, M., & Harefa, D. (2022). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Ipa Terpadu Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Humaniora*, 5(1), 27-36.
- Simbolon, D. H. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 21(3), 299-316.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendektan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarauw, J. M., Ibrahim, M., & Prastowo, T. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34(1), 25-36.
- Waruwu, A. B. C., & Sitinjak, D. (2022). Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 298-305