

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* PhET *INTERACTIVE SIMULATION* TERHADAP KETERAMPILAN GENERIK SAINS

Rizky Noor Adawiyah^{1*}, Muhammad Nasir², Nadia Azizah³

^{1,2,3}Program Studi Tadris Fisika, Jurusan PMIPA, FTIK, IAIN Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

*Corresponding Author: rizkynooradawiyah@gmail.com

ABSTRAK

Penerapan model pembelajaran *guided inquiry* sangat diperlukan untuk menjadikan peserta didik berperan lebih aktif, selalu sebagai fokus utama, menjaga kenyamanannya agar tidak jenuh, dan mampu mengasah daya pikir otak mereka. Penelitian ini bermaksud menentukan apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari kegiatan ajar menggunakan *guided inquiry* media PhET *Interactive Simulation* terhadap keterampilan generik sains. Menerapkan metode *pre-experimental* dengan bentuk *one-group pretest-posttest*, dilaksanakan dalam ruang belajar sampel XI MIPA 4 di SMAN 3 Palangka Raya berdasarkan teknik *nonprobability sampling* proses *sampling purposive*. Instrumen yang dipilih terdapat lembar observasi aktivitas pembelajaran peserta didik dan tes keterampilan generik sains sebanyak 9 soal uraian. Berdasarkan hasil uji *paired sample T-test* di SPSS versi 23 menghasilkan capaian Sig. $0,000 < 0,050$ dan $|t_{hitung}| = 14,835 > t_{tabel} = 1,688$, dengan pengaruh yang diberikan sebesar 65% di kategori sedang dalam hasil uji *N-Gain Score*. Oleh karena itu ditarik kesimpulan yang menyatakan, model pembelajaran *guided inquiry* PhET *Interactive Simulation* memiliki pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan generik sains.

Kata Kunci: Pengaruh, Model Pembelajaran, Guided Inquiry, Keterampilan Generik Sains, Termodinamika

ABSTRACT

The implementation of the guided inquiry model is essential for fostering active participation, maintaining a central focus, ensuring comfort to prevent fatigue, and cultivating cognitive abilities. The aim of this research is to ascertain whether there is a significant impact of the guided inquiry media PhET Interactive Simulation on the generic science skills. Applying the pre-experimental method in the form of one-group pretest-posttest, the study was conducted in an experimental classroom of the XI MIPA 4 programme at SMAN 3 Palangka Raya, employing a nonprobability sampling process with a purposive sampling method. The selected instrument consisted of a sheet for observing the students' learning activities and a test of generic science skills comprising 9 essay questions. Based on the paired sample T-test results in SPSS version 23, values were obtained Sig. $0,000 < 0,050$ and $|t_{count}| = 14,835 > t_{table} = 1,688$, with an influence of 65% in the medium category. Consequently, it can be concluded from the results of this study that the guided inquiry model of PhET Interactive Simulation has a significant impact on generic science skills.

Keywords: Influence, Learning Model, Guided Inquiry, Generic Science Skills, Thermodynamics

PENDAHULUAN

Mata pelajaran fisika terkenal dengan peminatnya yang sedikit pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Kasus tersebut terjadi karena didasari pola pikir peserta didik yang menganggap fisika itu sulit terlebih dahulu sementara itu, mereka juga selalu merasa bosan dengan teknik mengajar yang disajikan oleh guru. Dengan adanya pemikiran tersebut, pendapat peserta didik terhadap fisika tentu menjadi buruk (Fitriani *et al.*, 2021). Mulai di tahun 2023 banyak solusi ditawarkan dalam kurikulum, untuk menarik perhatian peserta didik hingga peminat fisika sedikit-sedikit bertambah contohnya di kota Palangka Raya (Adawiyah *et al.*, 2023).

Tahun 2024, fisika semakin banyak diminati khususnya dari hasil wawancara guru di SMAN 3 Palangka Raya. Karena didukung oleh fasilitas sekolah semakin memadai, para guru membuat variasi metode ajarnya, dan mengadaptasi media ajar ke perkembangan teknologi mengikuti arahan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Hakim, 2023). Walaupun peminat fisika sudah mulai banyak tapi salah satu pengajar fisika di sekolah tersebut menyatakan, bahwa masih terdapat materi yang kurang dimengerti yaitu termodinamika bagian ilustrasi proses wujud gas dan mengaitkannya dengan konsep pada kelas XI MIPA.

Penyebabnya adalah terlalu banyak bentuk rumus dalam termodinamika dan wujud dari proses gas tidak bisa dibayangkan oleh mereka secara kasat mata. Hal tersebut dapat membuat peserta didik masih merasa fisika tetap terlalu abstrak (Abbas & Hidayat, 2018), seputar rumus saja (Putra & Wiza, 2019), dan melahirkan rasa tidak betah saat memulai menjalani seluruh rangkaian ajar sampai kegiatan penutup (Daun *et al.*, 2020). Solusi yang perlu dilakukan adalah melakukan variasi terhadap model pembelajaran menggunakan praktikum secara digital sebagai bahan ilustrasi wujud gas yang transparan dan melihat pengaruhnya berdasarkan keterampilan peserta didik sebagai perwujudan bisa atau tidaknya dalam mengaitkan ke konsep termodinamika.

Model pembelajaran yang dipilih yaitu *guided inquiry*, model ini dapat mengendalikan interaksi di dalam kelas agar fokus utama pembelajaran merupakan peserta didik (Sanjaya, 2006). Sintaks yang digunakan ada kegiatan identifikasi fenomena dan gejala, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisa data, dan menarik kesimpulan (Joyce *et al.*, 2011). Secara keseluruhan tahapan sintaks tersebut efektif untuk menarik perhatian peserta didik ke materi (Aritonang *et al.*, 2024), kegiatan pembelajaran menuntut peran aktif mereka (Nasir, 2023). Dapat lebih efektif lagi ketika dipadukan dengan kegiatan praktikum secara digital contohnya melalui situs PhET *Interactive Simulation*. Media tersebut dapat memberikan visual wujud proses-proses gas termodinamika lebih jelas (Rahmawati *et al.*, 2023), membuat peserta didik mengeksplor materi yang disimulasikan (Widyaningsih *et al.*, 2024), dan dapat diakses dengan mudah dalam *device* apapun gratis (Dinawati *et al.*, 2022).

Kemampuan peserta didik saat mengaitkan fenomena dengan konsep termodinamika, terlihat dari bagaimana keterampilan generik sains mereka berdasarkan kecakapan yang harus dimiliki peserta didik. Dicapai melewati indikator pengamatan tidak langsung (diadakannya kegiatan praktikum *online* untuk mengasah kemampuan mengumpulkan data dalam mencari perbedaan/persamaan fenomena), indikator konsistensi logis (menggiring peserta didik berargumentasi/menjelaskan dan menarik kesimpulan berdasarkan solusi dari fenomena

untuk memahami gejala fenomena berdasarkan konsep/hukum), dan indikator pemodelan matematis (peserta didik mengungkapkan fenomena melalui bantuan sketsa/grafik/data tabel/rumus persamaan/hasil hitung berkembang untuk melahirkan kepercayaan diri mereka dalam mengajukan solusi dari fenomena tersebut) (Brotosiswoyo, 2001). Cukup mengandalkan ilmu pengetahuan (Yolida *et al.*, 2020), seluruh panca indera (Ika, 2018), dan daya pikir otak peserta didik dalam mengolah suatu fenomena (Wangga *et al.*, 2019). Oleh sebab itu, ketiga indikator tersebut yaitu pengamatan tidak langsung, konsistensi logis, dan pemodelan matematis dipilih untuk kasus kali ini karena berkaitan dengan sintaks *guided inquiry* sebagai jembatan dari solusi yang diberikan yakni berkeinginan mengasah daya pikir otak secara mandiri.

Berdasarkan pemaparan masalah dari wawancara bersama guru dan pembahasan di artikel penelitian terdahulu tentang model pembelajaran *guided inquiry* media PhET *interactive simulation* terhadap keterampilan generik sains. Penelitian ini dilakukan untuk melihat adakah pengaruh signifikan yang diberikan dari variabel bebas berupa model pembelajaran *guided inquiry* berbantuan PhET *Interactive Simulation* tersebut terhadap variabel terikat yakni keterampilan generik sains dengan berperan lebih aktif, selalu berperan utama, menjaga kenyamanan, dan mengasah daya pikir otak mereka. Jika dalam konteks sub materi proses-proses termodinamika pelajaran fisika siswa kelas XI.

METODE

Penyelidikan menggunakan metode *pre-experimental* jenis *one-group pretest-posttest*. Dilaksanakan pada tahun pelajaran 2023/2024 dari bulan Januari-Februari 2024 di SMAN 3 Palangka Raya, disertai populasi yakni seluruh peserta didik kelas XI MIPA. Adapun sampel dipilih berdasarkan teknik *nonprobability sampling* proses *sampling purposive* yaitu kelas XI MIPA 4 (37 peserta didik). Pengumpulan data melalui beberapa teknik seperti wawancara, angket, observasi, dan tes. Data yang diperoleh melalui beberapa teknik analisis data berikut:

1. Uji Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik

Dilakukan untuk mengetahui seluruh kegiatan dapat terlaksana melalui perhitungan,

$$\text{persentase(\%)} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \dots (1)$$

Nilai akan ditafsirkan sesuai kriteria tabel di bawah:

Tabel 1. *Kriteria Interpretasi Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik*

Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran	Interpretasi
87,6 – 100 %	Sangat Baik
62,6 – 87,5 %	Baik
37,6 – 62,5 %	Sedang
25,0 – 37,5 %	Kurang Baik
0,00 – 24,9 %	Sangat Kurang Baik

(Abdullah, 2015)

2. *Pretest* dan *Posttest*

Pretest diperoleh di tahap awal kegiatan pembelajaran, sedangkan *posttest* didapatkan di tahap akhir kegiatan pembelajaran. Dianalisis mengikuti persamaan berikut,

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal}} \times 100\% \dots (2)$$

Kemudian, nilai diinterpretasikan pada kriteria berikut:

Tabel 2. *Kriteria Tes Keterampilan Generik Sains*

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Cukup
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat Rendah

(Rukminingsih *et al.*, 2020)

3. Uji Prasyarat Analisis

Dilakukan dengan syarat data berjumlah >30, sebaran data berdistribusi normal, dan homogen. Berikut penjabaran uji:

a. Uji Normalitas

Uji ini menggunakan SPSS versi 23, dengan teknik uji *Shapiro Wilk* karena data berjumlah <100. Digunakan kriteria pengujian, bahwa data berdistribusi normal jika nilai (*Sig.* > α 0,05) dan data tidak berdistribusi normal jika nilai (*Sig.* < α 0,05) (Priyatno, 2010).

b. Uji Homogenitas

Uji ini menggunakan SPSS versi 23. Kriteria pengujian, varian kelompok data tidak sama jika *Sig.* < 0,05 dan varian kelompok data sama (homogen) jika *Sig.* > 0,05 (Purnomo, 2016).

4. Uji Hipotesis

Uji ini menggunakan SPSS versi 23, dengan teknik *paired sample T-Test* karena data yang diamati berkaitan (berpasangan) terdapat hasil awal (*pretest*) dan hasil akhir (*posttest*). Kriteria pengujian, jika nilai ($|t_{hitung}| > t_{tabel}$) atau nilai (*Sig.* (1 – *tailed*) \leq 0,05) maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan, jika nilai ($|t_{hitung}| < t_{tabel}$) atau nilai (*Sig.* (1 – *tailed*) \geq 0,05), maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Stiadi & Rifani, 2018). Adapun bunyi hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Model pembelajaran *guided inquiry* PhET *Interactive Simulation* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan generik sains pada sub materi proses-proses termodinamika kelas XI SMAN 3 Palangka Raya.

H_a : Model pembelajaran *guided inquiry* PhET *Interactive Simulation* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan generik sains pada sub materi proses-proses termodinamika kelas XI SMAN 3 Palangka Raya.

5. *N-Gain Score*

Dihitung untuk mengetahui besar pengaruh yang diberikan, mengikuti persamaan berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots (3)$$

Selanjutnya, nilai diinterpretasikan ke pedoman.

Tabel 3. *Pedoman Interpretasi N-Gain Score*

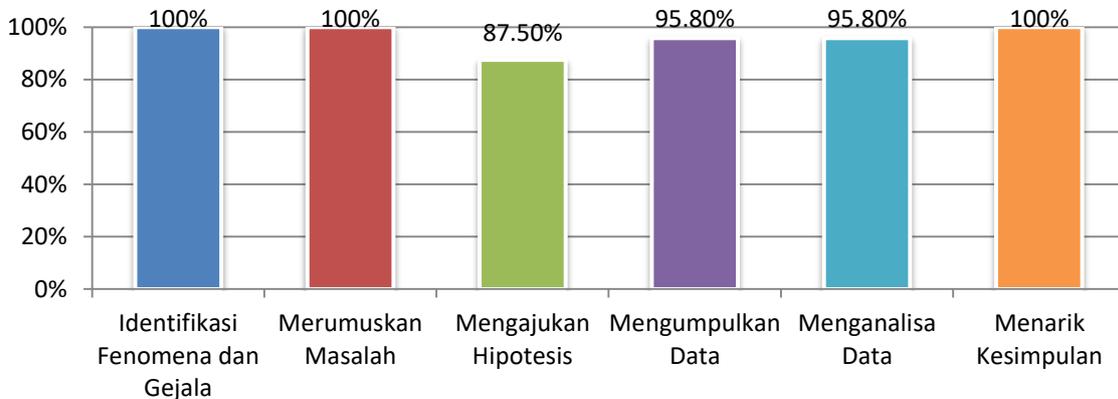
Interval Nilai	Interpretasi
> 0,7	Tinggi
0,3 – 0,7	Sedang
< 0,3	Rendah

(Meltzer, 2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

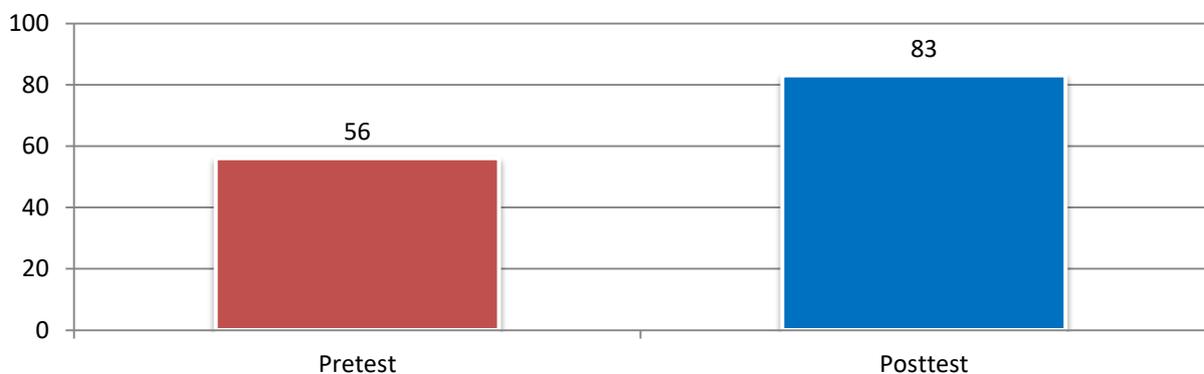
A. Hasil

Hasil uji aktivitas pembelajaran peserta didik diperoleh dari penilaian dua observer, dengan rekap sebagai berikut:



Gambar 1. *Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik Tiap Sintaks Guided Inquiry*

Jika seluruh data diinterpretasikan ke Tabel 1. maka, Gambar 1. menunjukkan pelaksanaan identifikasi fenomena dan gejala kategori sangat baik. Kemudian, perumusan masalah dilaksanakan dengan kategori sangat baik. Lalu, pengajuan hipotesis dilakukan dengan pencapaian kategori baik. Selanjutnya, sintaks mengumpulkan data, menganalisa data, dan menarik kesimpulan tergolong pelaksanaan dengan kategori sangat baik.



Gambar 2. *Rata-Rata Nilai Pretest dan Posttest Keterampilan Generik Sains*

Rekapitulasi diperoleh dari 37 data dengan rincian 2 memperoleh kriteria sangat tinggi, 13 menghasilkan kriteria tinggi, 14 berkriteria cukup, dan sisanya persentase kurang dalam nilai *pretest*. Sementara itu, pada data *posttest* memiliki 23 peserta didik berkriteria sangat tinggi dan 14 peserta didik sisanya memiliki kriteria tinggi.

Pada uji prasyarat analisis, dihasilkan bahwa sebaran data terdistribusi normal dan homogen. Dengan rincian berikut:

Tabel 4. *Hasil Uji Normalitas*

Data	Sig.	Kriteria
Nilai <i>Pretest</i>	0,058	Normal
Nilai <i>Posttest</i>	0,082	Normal

Kedua data normal karena seluruh data memiliki nilai $Sig. > 0,050$. Selanjutnya, adalah uji homogenitas

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Data	Sig.	Kriteria
Based on Mean	0,064	Homogen

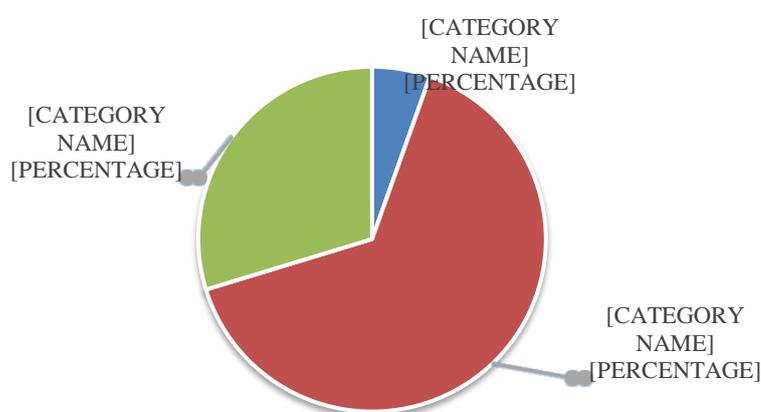
Data dikategorikan homogen karena mempunyai nilai $. > 0,050$. Dengan begitu, teknik analisis data dapat dilanjutkan ke uji hipotesis

Hasil uji *paired sample T-test* akan menjawab hipotesis mana yang diterima dan ditolak. Menggunakan SPSS versi 23, dihasilkan data berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

$ t_{hitung} $	Sig. (1 - tailed)	Kriteria
14,835	0,000	H_0 ditolak dan H_a diterima

Data menunjukkan hasil hitung ($|t_{hitung}| > t_{tabel} = 14,835 > 1,688$) dan nilai ($Sig. (1 - tailed) \leq 0,050 = 0,000 \leq 0,050$) sehingga, dapat diberikan kriteria H_0 ditolak dan H_a diterima. Pengaruh yang diberikan, jika dihitung melalui *N-Gain Score* memperoleh.



Gambar 3. Rekapitulasi Hasil N-Gain Score

Kategori pengaruh yang diberikan adalah sedang dengan persentase nilai sebesar 65%.

B. Pembahasan

Berdasarkan setelah penerapan *guided inquiry* berbantuan PhET ke seluruh peserta didik kelas XI MIPA 4 pada sub materi proses-proses termodinamika. Tahapan sintaks tersebut telah memfasilitasi pengembangan dari keterampilan generik sains peserta didik. Bermula dari tahap berikut.



Gambar 4. Tahap Identifikasi Fenomena dan Gejala

Identifikasi fenomena dan gejala yang mengajak mereka mencari gejala suatu fenomena, menggunakan panca indera pengelihatan serta pendengaran dan alat bantu indera berupa bahan bacaan sehingga, mempertajam keterampilan generik sainsnya dalam pengamatan tidak langsung.



Gambar 5. *Tahap Merumuskan Masalah*

Kemudian, dilanjutkan dengan perumusan masalah oleh peserta didik dengan membuat pertanyaan dari hasil eksplor informasi gejala fenomena dan membantu keterampilan generik sains konsistensi logisnya muncul.



Gambar 6. *Tahap Mengajukan Hipotesis*

Selanjutnya, dibantu dengan kegiatan pengajuan hipotesis berbentuk praduga jawaban sementara dari pertanyaan yang sudah dibuat dan jawaban dikemas dengan baik ditambah gambar/konsep untuk mengasah keterampilan generik sains konsistensi logis serta pemodelan matematis. Hal ini didukung pernyataan pada (Kuhlthau, 2007) bahwa langkah identifikasi fenomena dan gejala, perumusan masalah, serta pengajuan hipotesis merupakan tahapan *guided inquiry* yang melatih siswa agar memahami konsep melalui perencanaan matang dan khusus. Ditunjukkan dengan perolehan pengetahuan mengenai gejala sebuah fenomena, sejumlah pertanyaan disertai praduga jawabannya secara mandiri (Adiputra, 2017).



Gambar 7. *Tahap Mengumpulkan Data*

Tahapan sintaks yang dilakukan setelahnya, pengumpulan data melalui aktivitas di PhET agar mereka lebih aktif saat bekerja sama dan teliti secara seksama saat melakukan kegiatan dari indikator keterampilan generik sains pengamatan tidak langsung.



Gambar 8. *Tahap Menganalisa Data*

Lalu, pada tahap menganalisa data meminta peserta didik untuk membuat diskusi melalui pemaparan masing-masing kelompok dalam mempertanggungjawabkan datanya dengan tertib dan saling menghargai satu sama lain sehingga, melatih keterampilan generik sains konsistensi logis serta pemodelan matematisnya lebih baik.



Gambar 9. Tahap Menarik Kesimpulan

Terakhir adalah tahap menarik kesimpulan yang mengasah keterampilan generik sains konsistensi logis dalam keberanian mengutarakan pendapat perihal konsep dan teori dari proses-proses termodinamika. Didukung dengan hasil observasi dari kedua observer yang ditunjukkan pada Gambar 1. bahwa, pelaksanaan pembelajaran mengikuti sintaks *guided inquiry* berjalan sangat baik. Selain itu, selaras dengan hasil penelitian (Hanson, 2005) yang menyebutkan tahap mengumpulkan data, menganalisa data, dan menarik kesimpulan saat menjalankan model pembelajaran *guided inquiry* adalah proses pengaplikasian dari pemahaman konsep untuk dibentuk serta dikembangkan melewati proses praktikum. Selanjutnya, kegiatan refleksi dapat dilakukan terhadap keseluruhan rangkaian fase pembelajaran dari awal hingga akhir pada saat menarik kesimpulan (Mainisa & Sani, 2014).

Berdasarkan Gambar 2. terlihat adanya perubahan antara kedua nilai tes yang memiliki selisih 27. Nilai tersebut dihasilkan dari sebelum dan sesudah penerapan *guided inquiry* berbantuan media PhET *Interactive Simulation* tadi. Pengujian melalui 9 butir tes dijawab oleh masing-masing peserta didik dalam kelas, dengan indikator keterampilan generik sains pengamatan tidak langsung menunjukkan nilai tertingginya pada butir tes 1, kemudian indikator konsistensi logis diduduki oleh butir tes 5, serta indikator terakhir yaitu pemodelan matematis nilai tertingginya terletak di butir tes 9. Walaupun disajikan data yang mempunyai perubahan baik tapi belum dapat disimpulkan berpengaruh sebelum menganalisis hasil uji hipotesis.

Berdasarkan Tabel 6., jawaban yang diperoleh untuk menjawab hipotesis adalah H_0 ditolak dan H_a diterima. Berarti model pembelajaran *guided inquiry* PhET *Interactive Simulation* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan generik sains pada sub materi proses-proses termodinamika kelas XI SMAN 3 Palangka Raya. Dengan pengaruh yang diberikan sebesar 65% dalam kategori sedang, berdasarkan nilai hitung *N-Gain* secara keseluruhan. Hasil penelitian tersebut dapat menjadi rujukan baru untuk penelitian sebelumnya. Contohnya saat penggunaan model pembelajaran *guided inquiry* berbantuan diagram berpikir multidimensi memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains di pembelajaran IPA (Fuadina *et al.*, 2022). Penelitian terdahulu selanjutnya menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *inquiry* mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA (Selo Gu *et al.*, 2020). Dilanjutkan penelitian lain menyebutkan adanya perbedaan signifikan antara kelas *inquiry* serta kelas konvensional dan mampu meningkatkan pemahaman siswa di materi rangkaian listrik, ditambah dengan peningkatan prestasi belajar dalam aspek kognitif (Kaleka & Elly, 2018). Diakhiri dengan penelitian yang menyatakan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *guided inquiry* berbantuan *software visual analyser* layak dikembangkan untuk melatih keterampilan proses sains

materi interferensi gelombang bunyi (Ika *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesimpulannya *guided inquiry* media PhET *Interactive Simulation* terdapat pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan generik sains pada sub materi proses-proses termodinamika. Ditunjukkan dari perolehan nilai *Sig.* $0,000 < 0,050$ dan $|t_{hitung}| = 14,835 > t_{tabel} = 1,688$ dengan pengaruh yang diberikan sebesar 65% di kategori sedang. Untuk hasil yang lebih baik, peneliti selanjutnya harus memperhatikan jam pelajaran agar pelaksanaan akan semakin kondusif. Kemudian, bagi implikasi teoritis hasil ini akan berkontribusi adanya pengaruh dari *guided inquiry* berbantuan PhET *Interactive Simulation* terhadap keterampilan generik sains. Selanjutnya, dari implikasi praktis diharapkan membantu guru mata pelajaran fisika dalam memvariasi model pembelajarannya ke teknologi dan sebagai motivasi untuk peserta didik bahwa mengasah keterampilan generik sains sangat penting bagi perkembangan panca inderanya serta kepekaan dalam memecahkan fenomena di kehidupan sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan ilmu dan jasa saat pembuatan artikel penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* PhET *Interactive Simulation* Terhadap Keterampilan Generik Sains” hingga selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, & Hidayat, M. Y. (2018). Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Fisika Pada Peserta Didik Kelas IPA Sekolah Menengah Atas. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6(1), 45–50. <https://doi.org/10.24252/jpf.v6i1.3273>
- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Aswaja Pressindo.
- Adawiyah, R. N., Yuliani, H., & Nasir, M. (2023). Meta Analisis: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Flipbook Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Kappa Journal*, 7(2), 241–250. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.19276>
- Adiputra, D. K. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar Setia Budhi*, 1(1), 22–34. <https://jurnal.usbr.ac.id/jpds/article/view/71>
- Aritonang, S., Hasibuan, I. S., & Nasirsah. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Scientific Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 19–27. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i1.3730>
- Brotosiswoyo, B. S. (2001). *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Departemen Pendidikan Nasional.
- Daun, N. S., Helmi, & Haris, A. (2020). Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri Bontomarannu. *Prosiding Seminar Nasional PPs UNM*, 2, 37–40.
- Dinawati, N. C., Safitri, N., Yuliani, H., & Azizah, N. (2022). Pelaksanaan Praktikum Fisika Kelas X di SMK Muhammadiyah Palangka Raya. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 130–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.37478/optika.v6i2.1936>
- Fitriani, F., Cantika, L., & Lolita, N. (2021). Analisis Pemahaman Siswa Terhadap Materi Fisika SMA Besaran, Satuan, dan Pengukuran di MAN 2 Kota Jambi. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 5(1), 81. https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v5i1.725
- Fuadina, Z. N., Supeno, S., Ahmad, N., & Sugihartoko. (2022). Pengaruh Model

- Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Diagram Berpikir Multidimensi Dalam Pembelajaran IPA Terhadap Literasi Sains Siswa Di SMP. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 102–110. <https://doi.org/10.37478/optika.v6i2.1965>
- Hakim, L. (2023). *Kontribusi Pengembangan Teknologi di Era Pendidikan Abad 21*. <https://ppg.kemdikbud.go.id/news/kontribusi-pengembangan-teknologi-di-era-pendidikan-abad-21>
- Hanson, D. M. (2005). Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. *Pacific Crest*.
- Ika, Y. E. (2018). Implementasi Pendekatan Saintifik Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa Sma. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 1–5. <https://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/optika/article/view/93>
- Ika, Y. E., Madlazim, & Ibrahim, M. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Software Visual Analyzer (VA) Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1). <http://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/optika/article/view/130>
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kaleka, M., & Elly, H. (2018). Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Prestasi Belajar Dan Karakter Siswa Kelas IX. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 50–55. <https://doi.org/10.37478/optika.v2i1.162>
- Kuhlthau, C. C. (2007). Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century. *Libraries Unlimited*, 1–8. <https://doi.org/10.29173/slw6797>
- Mainisa, & Sani, R. A. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dan Kreativitas Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 41–46. <https://doi.org/10.22611/jpf.v3i1.3275>
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nasir, M. (2023). *Pengembangan Model Pembelajaran Guided Inquiry Science, Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi*. UNS (Sebelas Maret University).
- Priyatno, D. (2010). *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Mediakom.
- Purnomo, R. A. (2016). *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis dengan SPSS*. CV. Wade Group.
- Putra, D. S., & Wiza, O. H. (2019). Analisis Sikap Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika di SMA Ferdy Ferry Putra Kota Jambi. *UNNES Physics Education Journal*.
- Rahmawati, A. S., Hamidah, I., & Samsudin, A. (2023). Pengembangan Modul Ajar Pada Perkuliahan Termodinamika Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Sistem Termodinamika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 466–471. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3341>
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Erhaka Utama.
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Selo Gu, M. K., Kaleka, M. B. U., & Ika, Y. E. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas VII Semester II Smp Negeri 7 Nangapanda Tahun Pelajaran 2018/2019. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(02), 1–9. <https://doi.org/10.37478/optika.v3i02.327>
- Stiadi, D., & Rifani, A. (2018). *Aplikasi Komputer Statistik dengan SPSS untuk Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Wangga, Y., Nasar, A., & Liu, A. N. A. M. (2019). Implementasi Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Ende Tahun Pelajaran 2017/2018. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 2726–2729. <https://www.minsal.cl/wp->

content/uploads/2019/01/2019.01.23_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER_web.pdf

Widyaningsih, S. W., Rumansara, T. H., & Yenusi, K. A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Fisika Di Smas Advent Manokwari. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i1.3383>

Yolida, B., Damarwulan, R. A., & Sikumbang, D. (2020). Hubungan Pelaksanaan Praktikum dan Keterampilan Generik Sains terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(1). <https://doi.org/10.29405/j.bes/4156-653610>