

## Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Phyphox Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Efek Doppler

Fadhilah Nur Jannah<sup>1\*</sup>, Hamdani<sup>2</sup>, Firdaus<sup>3</sup>

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura  
Email: [dilanurjannah12@gmail.com](mailto:dilanurjannah12@gmail.com)

Diterima: 23 Desember 2024. Direvisi: 20 Februari 2025. Ditetapkan: 30 Maret 2026.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan Phyphox terhadap hasil belajar peserta didik pada materi efek Doppler di SMA Negeri 2 Putussibau. Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental design* dengan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Dalam hal ini, penelitian hanya melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa disertai kelompok pembandingan. Sampel penelitian ini hanya menggunakan satu kelas, yaitu kelas XII IKM 3 di SMA Negeri 2 Putussibau berjumlah 35 peserta didik. Instrumen penelitian ini berupa tes yang dikaitkan dengan hasil belajar peserta didik khususnya pada aspek kognitif. Hasil menunjukkan bahwa, diperoleh hasil selisih skor rata-rata *pretest* dan *posttest* sebesar 36 yang mengindikasikan bahwa adanya peningkatan hasil belajar. Hasil uji Paired Sample t-Test untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik secara signifikan menunjukkan nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , yang mengindikasikan terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Phyphox dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi efek Doppler di SMA Negeri 2 Putussibau.

**Kata Kunci:** Inkuiri Terbimbing, Phyphox, Hasil Belajar, Efek Doppler.

### Abstract

*This study aims to examine the implementation of the Guided Inquiry learning model assisted by Phyphox on students' learning outcomes in the Doppler Effect material at SMA Negeri 2 Putussibau. The research employed a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. In this case, the study involved only one experimental group without a comparison group. The sample consisted of one class, namely class XII IKM 3 at SMA Negeri 2 Putussibau, with a total of 35 students. The research instrument was a test related to students' learning outcomes, particularly in the cognitive aspect. The results showed that the mean difference between the pretest and posttest scores was 36, indicating an improvement in learning outcomes. The Paired Sample t-Test analysis to determine the significance of the improvement revealed an Asymp. Sig (2-tailed) value of  $0.000 < 0.05$ , indicating a significant difference in students' learning outcomes. These findings demonstrate that the implementation of the Guided Inquiry learning model assisted by Phyphox can effectively improve students' learning outcomes on the Doppler Effect material at SMA Negeri 2 Putussibau.*

*Keywords: Guided Inquiry, Phyphox, Learning Outcomes, Doppler Effect.*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses yang bertujuan membantu peserta didik dalam memperoleh informasi, ide, keterampilan, nilai-nilai, serta cara berpikir dan belajar. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas diharapkan berlangsung secara interaktif dan dua arah, dengan guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik untuk menemukan pengetahuan secara mandiri. Dengan demikian, peserta didik dapat berperan aktif serta terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran, baik melalui diskusi kelompok maupun proyek kolaboratif (Nurdiniah et al., 2024).

Pembelajaran yang berfokus pada guru menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh dunia pendidikan saat ini. Hal ini menyebabkan rendahnya partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga hasil belajar peserta didik menjadi kurang optimal. Hasil belajar seharusnya mencakup pengetahuan, kecakapan, dan keterampilan dalam menganalisis dan memecahkan masalah (Andhayani, 2024). Oleh

karena itu, penting bagi guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan pembelajaran yang mendorong peserta didik berperan aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan bersama guru fisika SMA Negeri 2 Putussibau, diperoleh hasil belajar fisika peserta didik masih rendah, khususnya pada materi gelombang bunyi dengan persentase rata-rata nilai ulangan harian adalah 60% peserta didik kelas XI mendapatkan hasil belajar belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 76. Rendahnya persentase nilai rata-rata ulangan harian peserta didik disebabkan oleh kurangnya keterampilan peserta didik dalam menemukan sendiri fakta dan konsep yang dipelajari serta jarangya melakukan percobaan yang berkaitan dengan konsep fisika.

Alternatif untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menemukan sendiri fakta menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Strategi inkuiri

berarti suatu kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis sehingga dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Menurut Simanjuntak et al., (2020) salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam meningkatkan hasil belajar fisika dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mendorong peserta didik untuk secara sistematis mencari dan menemukan solusi atas masalah, sambil mengembangkan rasa percaya diri peserta didik (Apriliyana et al., 2019).

Setelah memahami model pembelajaran inkuiri terbimbing yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pencarian solusi melalui eksperimen dan pengamatan, penggunaan teknologi seperti aplikasi Phyphox dapat menjadi salah satu alat pendukung yang efektif. Aplikasi Physical Phone Experiment (Phyphox)

terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Phyphox berperan sebagai laboratorium portabel yang memanfaatkan sensor bawaan ponsel, sehingga peserta didik dapat melakukan pengamatan, pengukuran dan analisis data tanpa keterbatasan laboratorium. Hal ini dapat menunjang tahapan model inkuiri terbimbing mulai dari observasi, perumusan masalah, eksperimen hingga penarikan kesimpulan. (Habibah et al., 2023; Rambe & Baiduri, 2025).

Berdasarkan paparan di atas, jelas bahwa pembelajaran fisika membutuhkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti efektif dalam mendorong peserta didik untuk secara mandiri mencari solusi melalui eksperimen dan pengamatan. Di sisi lain, aplikasi Phyphox menawarkan kemudahan dalam mendukung eksperimen fisika melalui penggunaan sensor ponsel dan fitur analisis data yang dapat disesuaikan.

Menurut Nurfadilah et al., (2019), penggunaan aplikasi Phypox memungkinkan guru mengajarkan fisika dengan cara yang lebih interaktif, di mana peserta didik dapat melakukan percobaan mandiri menggunakan sensor suara pada aplikasi tersebut sebagai alat pengukur frekuensi bunyi

Menggabungkan model inkuiri terbimbing dan aplikasi Phypox, guru dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik, sehingga diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar mereka. Oleh karena itu, penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan aplikasi Phypox perlu dipertimbangkan sebagai strategi yang efektif untuk mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran fisika.

#### **METODE**

Pembelajaran adalah proses yang bertujuan membantu peserta didik dalam memperoleh informasi, ide, keterampilan, nilai-nilai, serta cara berpikir dan belajar. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas diharapkan berlangsung secara interaktif dan dua arah, dengan guru berperan sebagai

fasilitator yang membimbing peserta didik untuk menemukan pengetahuan secara mandiri. Dengan demikian, peserta didik dapat berperan aktif serta terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran, baik melalui diskusi kelompok maupun proyek kolaboratif (Nurdiniah et al., 2024).

Pembelajaran yang berfokus pada guru menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh dunia pendidikan saat ini. Hal ini menyebabkan rendahnya partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga hasil belajar peserta didik menjadi kurang optimal. Hasil belajar seharusnya mencakup pengetahuan, kecakapan, dan keterampilan dalam menganalisis dan memecahkan masalah (Andhayani, 2024). Oleh karena itu, penting bagi guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan pembelajaran yang mendorong peserta didik berperan aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan bersama guru fisika SMA Negeri 2 Putussibau, diperoleh hasil belajar fisika peserta didik masih rendah, khususnya pada materi

gelombang bunyi dengan persentase rata-rata nilai ulangan harian adalah 60% peserta didik kelas XI mendapatkan hasil belajar belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 76. Rendahnya persentase nilai rata-rata ulangan harian peserta didik disebabkan oleh kurangnya keterampilan peserta didik dalam menemukan sendiri fakta dan konsep yang dipelajari serta jarang melakukan percobaan yang berkaitan dengan konsep fisika.

Alternatif untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menemukan sendiri fakta menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Strategi inkuiri berarti suatu kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis sehingga dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Menurut Simanjuntak et al., (2020) salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam meningkatkan hasil belajar fisika

dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry). Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mendorong peserta didik untuk secara sistematis mencari dan menemukan solusi atas masalah, sambil mengembangkan rasa percaya diri peserta didik (Apriliyana et al., 2019).

Setelah memahami model pembelajaran inkuiri terbimbing yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pencarian solusi melalui eksperimen dan pengamatan, penggunaan teknologi seperti aplikasi Phyphox dapat menjadi salah satu alat pendukung yang efektif. Aplikasi Physical Phone Experiment (Phyphox) terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Phyphox berperan sebagai laboratorium portabel yang memanfaatkan sensor bawaan ponsel, sehingga peserta didik dapat melakukan pengamatan, pengukuran dan analisis data tanpa keterbatasan laboratorium. Hal ini dapat menunjang tahapan model inkuiri terbimbing mulai dari observasi, perumusan masalah, eksperimen hingga penarikan

kesimpulan. (Habibah et al., 2023; Rambe & Baiduri, 2025).

Berdasarkan paparan di atas, jelas bahwa pembelajaran fisika membutuhkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti efektif dalam mendorong peserta didik untuk secara mandiri mencari solusi melalui eksperimen dan pengamatan. Di sisi lain, aplikasi Phyphox menawarkan kemudahan dalam mendukung eksperimen fisika melalui penggunaan sensor ponsel dan fitur analisis data yang dapat disesuaikan.

Menurut Nurfadilah et al., (2019), penggunaan aplikasi Phyphox memungkinkan guru mengajarkan fisika dengan cara yang lebih interaktif, di mana peserta didik dapat melakukan percobaan mandiri menggunakan sensor suara pada aplikasi tersebut sebagai alat pengukur frekuensi bunyi

Menggabungkan model inkuiri terbimbing dan aplikasi Phyphox, guru dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik, sehingga diharapkan

mampu meningkatkan hasil belajar mereka. Oleh karena itu, penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan aplikasi Phyphox perlu dipertimbangkan sebagai strategi yang efektif untuk mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran fisika.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk mengetahui hasil belajar awal peserta didik pada materi efek Doppler dilakukan tes awal (pretest) dengan menggunakan tes uraian sebanyak 5 soal. Kemudian, kelas diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan aplikasi Phyphox yang menjadi alat bantu untuk mengukur frekuensi suara pada percobaan efek Doppler. Setelah itu, dilaksanakan tes akhir (posttest) yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Phyphox pada materi efek Doppler.

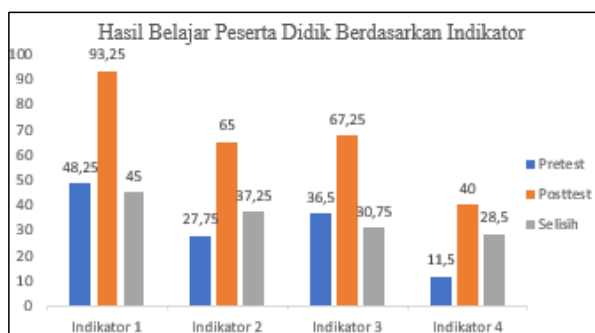
Berdasarkan hasil belajar peserta didik pada pretest dan posttest yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Belajar Peserta Didik pada *pretest* dan *posttest*

Statistik	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>
Rata-rata	35,142	71,142
Peningkatan skor rata-rata	36	

Tabel 1 menunjukkan perbedaan hasil belajar yang dilihat dari skor pretest dan posttest pada kelas XI IKM 3 SMA Negeri 2 Putussibau. Sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Phyphox hasil belajar peserta didik hanya memiliki skor rata-rata sebesar 35,142. Sedangkan,

setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Phyphox skor rata-rata meningkat sebesar 71,142. Dengan kata lain, terdapat peningkatan skor rata-rata sebesar 36. Masing-masing indikator memiliki skor rata-rata pretest dan posttest yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Indikator

Pada Gambar 1 Indikator hasil belajar peserta didik materi efek Doppler, meliputi: 1) menjelaskan konsep efek Doppler; 2) menghitung perubahan frekuensi bunyi pada efek Doppler; 3) menghitung kecepatan

sumber bunyi dan pendengar pada efek Doppler; dan 4) menganalisis perubahan frekuensi berdasarkan arah Gerak pengamat dan sumber bunyi pada efek Doppler.

Indikator 1 dipengaruhi pada aktivitas awal dalam proses pembelajaran, dimana peserta didik merumuskan masalah dan mengamati fenomena nyata mengenai efek Doppler dimana frekuensi bunyi yang diterima pendengar beda dengan frekuensi yang dikeluarkan oleh sumber bunyi akibat gerak relatif. Sehingga terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 45. Indikator ini menjadi indikator tertinggi yang memiliki peningkatan skor rata-rata dari indikator lainnya. Hal ini dikarenakan peserta didik dapat memahami konsep pada efek Doppler.

Indikator 2, terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 37,25. Peningkatan ini dapat terjadi ketika peserta didik melakukan percobaan secara langsung untuk menghitung perubahan frekuensi berbantuan aplikasi Phyphox. Sehingga hal ini dapat melatih peserta didik dalam menghitung perubahan frekuensi akibat gerak relatif antara sumber suara dan pendengar.

Indikator 3, memiliki peningkatan skor rata-rata sebesar 30,75. Peningkatan terjadi Ketika peserta didik belajar untuk menafsirkan data

hasil pengukuran dan menggunakannya dalam perhitungan kecepatan. Penggunaan aplikasi Phyphox turut memberikan data empiris yang mendukung pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan persoalan berbasis Efek Doppler.

Indikator 4, dengan nilai peningkatan skor rata-rata sebesar 28,5. Meskipun peningkatan pada indikator ini lebih rendah dibanding indikator lainnya, hal ini dapat terjadi karena tingkat kognitif soal yang lebih tinggi (C4) yang menuntut kemampuan menganalisis perubahan frekuensi akibat gerak relatif sehingga peserta didik membandingkan dua kondisi berbeda, yang memerlukan penalaran lebih tinggi.

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan secara signifikan dapat melakukan uji statistik inferensial untuk melihat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Menurut Sugiyono (2019), uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk apabila jumlah data kurang dari 100. Adapun kriterianya, data

dinyatakan berdistribusi normal jika  $>0,05$ . Hasil uji normalitas tersebut nilai signifikansi yang diperoleh disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas

	Tests of Normality		
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	.958	35	.196
Posttest	.947	35	.091

Pada Tabel 2 hasil uji normalitas data Shapiro-Wilk, kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest maupun posttest berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, maka analisis yang digunakan untuk melihat perbedaan hasil belajar adalah uji beda, dalam hal ini digunakan uji Paired Sample t-Test. Hasil uji Paired Sample t-Test disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample t-Test

	Paired Samples Test			
	Mean	Std.D	df	Sig.
Pretest-Posttest	-36.0	11.232	34	.000

Hasil uji uji Paired Sample t-Test pada 3, diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Jika nilai  $0,000 < 0,05$  maka terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik yang signifikan setelah diterapkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan Phyxox pada materi efek Doppler di SMA Negeri 2 Putussibau.

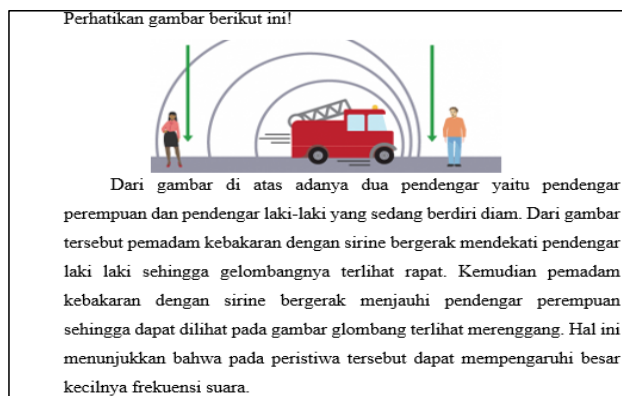
Hal ini sejalan dengan tujuan penggunaan inkuiri terbimbing pada penelitian ini karena dapat mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik (Artana et al., 2015; Assriyanto et al., 2014; Abrar et al., 2015; Tangalayuk et al., 2023). Menurut Pramana et al., (2024) model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan

berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan untuk mengontruksi pengetahuan mereka sendiri. Selain itu, dalam mencapai hasil belajar tersebut penelitian ini menggunakan aplikasi Phyphox sebagai media pembelajaran. Phyphox dipilih karena dapat mengakses sensor ponsel melalui eksperimen. Setelah itu, Phypox dapat mengirimkan data mentah bersama dengan hasil untuk analisis lebih lanjut (Izzatunnisa & Zalna, 2024).

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat terjadi pada langkah awal model pembelajaran inkuiri terbimbing yakni tahap orientasi. Pada tahap pertama orientasi, guru melakukan apersepsi dengan mengaitkan pengalaman atau

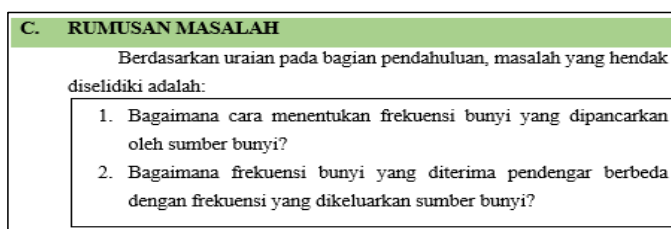
pengetahuan sebelumnya dengan materi efek Doppler. Peserta didik memiliki rasa ingin tahu sehingga dapat memfokuskan perhatian peserta didik pada permasalahan yang akan dibahas.

Tahap kedua merumuskan masalah, pada tahap ini, guru membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan memberikan tugas melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Melalui LKPD, peserta didik diminta mengamati gambar dan sebuah fenomena efek Doppler yang disajikan. Dari hasil pengamatan tersebut peserta didik dipandu untuk menyusun rumusan masalah secara berkelompok. Fenomena efek Doppler yang menjadi acuan pengamatan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengamatan Peserta Didik Pada Fenomena Efek Doppler

Setelah melakukan pengamatan, masalah yang dikembangkan oleh peserta didik, diarahkan untuk peserta didik tersebut ditampilkan menyusun rumusan masalah secara pada Gambar 3. berkelompok, Hasil transkrip rumusan

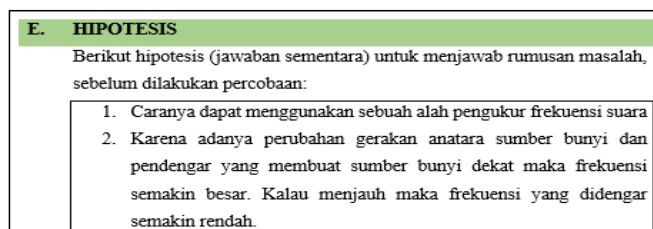


Gambar 3. Hasil Rumusan Masalah Peserta Didik

Hal ini mendorong peserta didik untuk mengasah keterampilan dalam mengidentifikasi konsep secara mendalam dan menyusunnya dalam bentuk pertanyaan yang relevan dengan konteks pembelajaran (Widodo et al., 2023).

Tahap ketiga membuat hipotesis dilakukan untuk melatih peserta didik berfikir secara ilmiah dan logis dengan menyusun dugaan sementara berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Hal ini

didukung oleh pernyataan Boling & Fauziah (2025) tentang tahapan membuat hipotesis pada model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah menemukan jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah disiapkan untuk menguji penjelasan dari permasalahan yang ada pada tahap selanjutnya. Hasil transkrip penyusunan hipotesis yang dilakukan oleh peserta didik secara berkelompok pada Gambar 4.

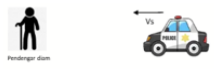

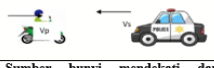



Gambar 4. Hasil Penyusunan Hipotesis Peserta Didik

Dengan menyusun hipotesis, peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan awal dalam mengonstuksi pemahaman konsep efek Doppler.

Tahap keempat menguji hipotesis melibatkan peserta didik dalam kegiatan eksperimen sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan hasil

belajar. Pada penelitian ini, peserta didik belajar melalui pengalaman langsung terhadap data yang mereka kumpulkan sendiri pada materi efek Doppler dengan berbantuan aplikasi Phyphox. Adapun transkrip data yang diperoleh peserta didik terkait konsep efek Doppler dilihat pada Gambar 5.

Kasus	$f_s$ (Hz)	$f_D$ (Hz)	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)
1. Sumber bunyi mendekati pengamat yang diam 	500	504,27	2,87	0
2. Sumber bunyi menjauhi pengamat yang diam 	500	496,77	2,21	0
3. Sumber bunyi dan pengamat saling mendekati 	500	506,66	4,47	0,00074
4. Sumber bunyi mendekati dan pengamat menjauh 	500	501,73	1,17	0,0024

Gambar 5. Transkrip Data Hasil Percobaan Peserta Didik

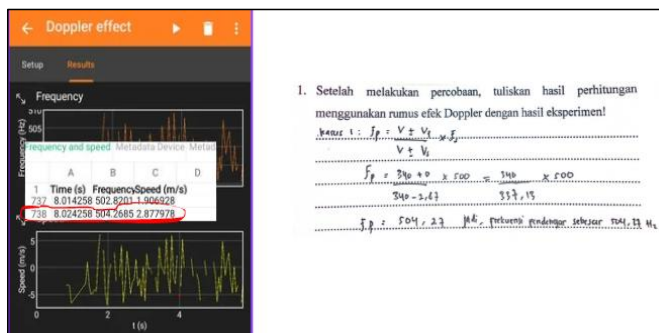
Proses ini mendorong peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam pembelajaran sehingga mereka dapat mengamati secara langsung fenomena efek Doppler.

Tahap kelima analisis data melibatkan peserta didik dalam mengolah hasil percobaan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Peserta didik menganalisis perubahan frekuensi bunyi yang terekam saat sumber bunyi bergerak atau menjauhi pendengar. Data yang telah didapatkan melalui aplikasi Phyphox kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan teoritis menggunakan persamaan umum pada efek Doppler sehingga peserta didik dapat melihat

kesesuaian antara hasil eksperimen dan perhitungan, serta dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan frekuensi.

Berikut perbandingan antara hasil yang didapatkan melalui aplikasi Phyphox dengan hasil perhitungan teoritis pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Perhitungan Peserta Didik

Pada kegiatan ini dapat melatih keterampilan peserta didik dalam menganalisis data, berfikir kritis, serta ketelitian dalam mengaitkan data empiris dengan teori. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Warniasih et al., (2019) bahwa pada tahap analisis data dapat melatih keterampilan berfikir kritis peserta didik, karena mereka dilatih untuk

menganalisis data yang diperoleh guna menyelesaikan permasalahan.

Tahap keenam merumuskan kesimpulan dilakukan untuk menyusun pemahaman akhir berdasarkan hasil eksperimen pada data LKPD. Pada kegiatan ini, guru memberikan arahan untuk merumuskan kesimpulan pada LPKD. Berikut transkrip hasil kesimpulan peserta didik pada Gambar 7.

**I. KESIMPULAN**

Efek Doppler menunjukkan bahwa gerakan sumber bunyi atau pendengar dapat menyebabkan perubahan frekuensi yang terdengar. Frekuensi akan terdengar lebih tinggi saat sumber atau pendengar saling mendekat dan lebih rendah saat saling menjauh.

Perbedaan frekuensi ini dipengaruhi oleh kecepatan sumber, kecepatan sumber suara, kecepatan rambat bunyi di medium, serta arah gerak keduanya. Semakin besar kecepatan dan semakin lurus arah geraknya, semakin besar pula perbedaan frekuensi yang dirasakan pendengar.

Gambar 7. Hasil Kesimpulan Peserta Didik

Pada tahap ini dapat peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konseptual, melatih kemampuan menyimpulkan secara logis, sistematis dan berbasis bukti dari hasil temuan yang dilakukan peserta didik.

Keenam fase dalam model inkuiri terbimbing, yang mencakup orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan, secara sistematis membimbing peserta didik untuk membangun pemahaman melalui pengalaman secara langsung. Keterkaitan antara sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa setiap tahapan memberikan kontribusi dalam menjelaskan konsep efek Doppler berdasarkan pengalaman langsung, pengolahan data, dan penguatan pemahaman konsep melalui eksperimen berbantuan aplikasi Phyphox.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan model

pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan Phyphox mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 2 Putussibau pada materi efek Doppler.

Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dan berbantuan aplikasi Phyphox dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, karena peserta didik dapat melakukan eksperimen serta analisis secara mandiri. Sehingga pada pembelajaran ini mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Iswatun, Mosik, & Subali, 2017; Rambe & Baiduri, 2025).

Berdasarkan hasil penelitian ini, sebaiknya digunakan desain kuasi-eksperimen dengan melibatkan kelas kontrol sebagai pembanding.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abrar, M., Sulistyowati, S., & Mahmudah, I. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya Kelas IV SDIT Al Qonita. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*. 6(1). 56-65. <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/jrpd>

**Commented [P1]:** •Sudah dijelaskan pada Tabel 1.  
•Berikan bahasan Inkuiri Terbimbing Berbantuan Phyphox terhadap hasil belajar dibandingkan riset lainnya. (sesuai/tidak sesuai)

- Andhayani, D. (2024). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta didik Kela X ATP 3 SMK Negeri 1 Gelumbang. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (JPK)*, 4(1), 77–93. <https://doi.org/10.55606/juridikbud.v4i1.2903>
- Apriliyana, W., Rahmadhar, Y., Arjo, S., Rachmat, G., & Rosyid, F. A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbantu Website Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas XI Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Cahaya. *In Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival,1*, 74-180.
- Assriyanto, K., Sukardjo., & Saputro, S. (1015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kreativitas Siswa pada Materi Larutan Penyangga di SMA N 2 Sukoharjob Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 3(3), 89-97. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4268>
- Boling, T. E., & Fauziah, A. N. M. (2025). Guided Inquiry Learning Model: A Strategy to Improve Junior High School Students' Science Process Skills. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)*, 2(2), 1943–1955. <https://doi.org/10.62567/micjo.v2i2.728>
- Iswatun, I., Mosik, M., & Subali, B. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan KPS dan Hasil Belajar Siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 150–160. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14871>
- Izzatunnisa, A., & Zalna, Z. (2024). Pengukuran dan Analisis Osilasi Ayunan Sederhana Menggunakan Sensor pada Smartphone dengan Aplikasi Phypox. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 9(2), 10-15. <https://doi.org/10.35508/fisa.v9i2.19342>
- Nurfadilah, N., Ishafit, I., Herawati, R., & Nurulia, E. (2019). Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan Smarthphone dengan Aplikasi Phypox Pada Materi Tumbukan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 10(2), 101–107. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i2.4019>
- Pramana, P. M. A., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2024). Relevansi teori belajar konstruktivisme dengan model inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 487–493. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.875>
- Rambe, A & Baiduri, B. (2025). “Effectiveness of a STEM-Based E-Module Integrated with the Phypox Application to Improve Phase F Students’ Physics Learning Outcomes”. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51 (12), 220–228.

<https://doi.org/10.9734/ajess/2025/v5i1i122688>

Simanjuntak, R. M., Manurung, S. R., & Panggabean, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi Kelas XI Semester II SMA Negeri 21 Medan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 49-56. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v8i1.17588>

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

Tangalayuk, K.Y., Yunus, S.R., & Samputri, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Vii. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(3), 410.

<https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i3.36349>

Warniasih, K., Kurniawati, R. M., & Utami, N. W. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri. *Journal of Honai Math*, 2(2), 103–116. <https://doi.org/10.30862/jhm.v2i2.68>

Widodo, J., Judijanto, L., Halim, A., Rachman, A., Sutarto, S., & Santosa, T. A. (2023). Does the Guided Inquiry Model Improve Student's Problemsolving Thinking Ability? Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 37–45. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.6253>