

## Model Inkuiri Terbimbing dengan Pemanfaatan Aplikasi Simulasi Interaktif Sebagai Strategi Pembelajaran untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Bunyi

Hobertina Melinda Tehuayo<sup>1✉</sup>, Herman Samuel Wattimena<sup>2</sup>, Elsina Sarah Tamaela<sup>3</sup>,  
Mardiana Napirah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura,  
Jl. Ir. M. Putuhena, Kota Ambon, Maluku 97233, Indonesia*

<sup>4</sup>*Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo, Jl. H. E. A.  
Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93232, Indonesia*

### Article History

Received October 30, 2024

Received in revised November 13, 2024

Accepted November 26, 2024

Available online December 20, 2024

### Corresponding author:

Hobertina Melinda Tehuayo

### E-mail address:

[melindatehuayo@gmail.com](mailto:melindatehuayo@gmail.com)

### Abstrak

Pemahaman peserta didik terhadap konsep gelombang bunyi masih menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika karena sifatnya yang abstrak dan memerlukan keterlibatan aktif dalam proses berpikir ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan aplikasi simulasi interaktif sebagai strategi pembelajaran inovatif dalam meningkatkan penguasaan konsep gelombang bunyi pada peserta didik kelas XI IPA-2 SMA Negeri 8 Maluku Tengah. Desain penelitian yang digunakan adalah one group pretest-posttest dengan melibatkan 25 peserta didik yang dipilih secara acak. Instrumen penelitian meliputi tes (pretest dan posttest) serta non-tes berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang untuk mendorong proses inkuiri. Hasil pretest menunjukkan seluruh peserta didik (100%) berada pada kategori gagal dengan rata-rata nilai 5,8. Setelah penerapan model, skor rata-rata peserta didik meningkat menjadi 75,7 pada posttest dan 77,4 selama proses pembelajaran berlangsung, keduanya dalam kategori cukup. Hasil uji N-Gain menunjukkan skor rata-rata peningkatan sebesar 0,71 (kategori tinggi). Seluruh peserta didik juga berhasil mencapai nilai di atas KKM ( $\geq 70$ ) untuk semua indikator pencapaian kompetensi. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing tidak hanya efektif, tetapi juga relevan dengan kebutuhan pembelajaran masa kini yang menuntut keterampilan berpikir kritis dan eksploratif. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperkuat peran model inkuiri terbimbing sebagai pendekatan pembelajaran yang adaptif untuk topik-topik fisika konseptual.

**Kata kunci:** Inkuiri terbimbing; Penguasaan konsep; Gelombang bunyi; N-Gain

## Abstract

Students' understanding of the concept of sound waves is still a challenge in learning physics because it is abstract and requires active involvement in the scientific thinking process. This study aims to analyze the effectiveness of the guided inquiry learning model by utilizing interactive simulation applications as an innovative learning strategy in improving the mastery of the concept of sound waves in students of class XI IPA-2 SMA Negeri 8 Maluku Tengah. The research design used was a one-group pretest-posttest involving 25 randomly selected students. The research instruments included tests (pretest and posttest) and non-tests in the form of Learner Worksheets (LKPD) designed to encourage the inquiry process. The pretest results showed that all learners (100%) were in the failing category with an average score of 5.8. After the application of the model, the average score of students increased to 75.7 in the posttest and 77.4 during the learning process, both in the sufficient category. The N-Gain test results showed an average improvement score of 0.71 (high category). All students also managed to achieve scores above the KKM ( $\geq 70$ ) for all indicators of competency achievement. These results indicate that the application of the guided inquiry model is not only effective, but also relevant to today's learning needs that demand critical and exploratory thinking skills. This research contributes to strengthening the role of the guided inquiry model as an adaptive learning approach for conceptual physics topics.

**Keywords:** Guided inquiry; Concept mastery; Sound waves; N-Gain

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan usaha yang dilaksanakan dengan sadar, dengan tujuan untuk mengubah tingkah laku manusia ke arah yang lebih baik, sehingga peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya (Putri, dkk., 2018 : 153). Oleh sebab itu, pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mempersiapkan peserta didik agar dapat memperoleh kesuksesan dalam karir dan kehidupan pribadi, serta mampu berpartisipasi dalam pembangunan masyarakat. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pendidikan perlu melakukan usaha yang disengaja dan direncanakan dalam memilih isi (materi) strategi kegiatan, dan teknik penilaian yang sesuai. Kegiatan tersebut dapat diberikan dalam lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat, berupa pendidikan informal, pendidikan formal dan pendidikan nonformal (Rahmat, 2016: 13).

Pendidikan juga berkaitan erat dengan proses pembelajaran, yaitu suatu kegiatan yang utuh dan terpadu antara peserta didik dan guru. Kegiatan pembelajaran merupakan suatu proses penyaluran informasi atau pesan dari pendidik ke peserta didik yang direncanakan, didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis yang dilakukan sekolah, dimana akan terjadi interaksi antara keduanya. Proses pembelajaran tersusun atas sejumlah komponen atau unsur yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Interaksi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, memegang peran penting dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun kemungkinan kegagalan pendidik dalam menyampaikan materi disebabkan saat proses pembelajaran (Pane dan Dasopang, 2019: 141).

Berdasarkan observasi awal dan wawancara tidak terstruktur yang dilakukan, ditemukan bahwa mata pelajaran fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik kelas XI IPA SMAN 8 Maluku Tengah. Hal ini tercermin dari hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa banyak peserta didik memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), yakni 70. Meskipun soal-soal dalam evaluasi hampir serupa dengan materi yang telah diajarkan, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika. Selain itu, guru mata pelajaran fisika kelas XI IPA SMAN 8 Maluku Tengah menyatakan bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami berbagai materi

fisika, terutama pada materi gelombang bunyi. Seringkali, peserta didik keliru dalam memahami konsep dan persamaan yang berkaitan dengan gelombang bunyi, yang menyebabkan banyak kesalahan dalam menyelesaikan soal, meskipun guru telah berusaha maksimal dalam menyampaikan materi.

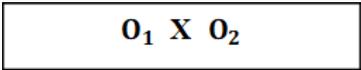
Sehubungan dengan permasalahan tersebut, diperlukan upaya inovatif dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang bunyi. Salah satu pendekatan yang dianggap efektif adalah penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing, yang mampu mendorong peserta didik untuk terlibat aktif, berpikir kritis, dan kreatif dalam proses belajar. Model ini memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan melalui proses menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang disajikan, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Sumarni, dkk., 2020: 8).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing didefinisikan sebagai pendekatan yang membimbing peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah serta menumbuhkan sikap kritis dan rasa ingin tahu (Lovisia, 2018: 3). Pendekatan ini juga memberi ruang bagi peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam pembelajaran, yang pada gilirannya dapat meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan konsep. Penelitian Amijaya, dkk. (2018: 3) menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing dapat membantu peserta didik menemukan sendiri konsep-konsep yang relevan dari permasalahan kontekstual, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih kuat dan tahan lama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan aplikasi simulasi interaktif terhadap peningkatan penguasaan konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA-2 SMA Negeri 8 Maluku Tengah. Diharapkan melalui penerapan model ini, peserta didik dapat lebih memahami materi secara mendalam dan meningkatkan hasil belajar mereka secara signifikan.

## 2. Metode

Penelitian ini termasuk dalam tipe penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan penguasaan materi gelombang bunyi pada peserta didik kelas XI IPA-2 SMA Negeri 8 Maluku Tengah. Penelitian ini menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu suatu desain penelitian eksperimen semu (*quasi-experiment*) yang melibatkan satu kelompok tanpa kelompok kontrol. Dalam desain ini, peserta didik diberikan tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan, kemudian diberikan perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan selanjutnya diberikan tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan. Tujuan dari desain ini adalah untuk melihat perbedaan penguasaan konsep sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran.



$O_1 \times O_2$

**Gambar 1.** Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*  
(Digambarkan ulang dari Sugiyono, 2016: 74)

Dimana:  $O_1 = pretest$  (tes awal sebelum perlakuan);  $X = treatment$  (perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing); dan  $O_2 = posttest$  (tes akhir setelah perlakuan).

Sampel penelitian ini terdiri dari 25 peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 8 Maluku Tengah yang dipilih menggunakan teknik *random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak melalui pengundian. Instrumen pengumpulan data yang digunakan terdiri dari (1) tes tertulis yang dilakukan sebanyak dua kali (sebelum dan sesudah perlakuan), masing-masing terdiri dari 15 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian (essay), dan (2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dipadukan dengan pemanfaatan dua aplikasi digital, yakni *PhET Simulation* dan *Frequency Sound Analyzer*, yang digunakan sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui seberapa jauh penguasaan materi gelombang bunyi pada peserta didik, yang diukur dengan menggunakan persamaan 1 berikut.

$$\text{Skor Pencapaian} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Hasil skor kemudian dibandingkan dengan KKM SMA Negeri 8 Maluku Tengah, seperti yang terlihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Ketuntasan Minimum

Interval	Kualifikasi
90 - 100	Sangat Baik
80 - 89	Baik
70 - 79	Cukup
< 70	Gagal

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi setelah perlakuan, dilakukan analisis menggunakan uji *N-Gain* menurut Hake (1998), dengan rumus:

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana: ( $g$ ) = gain rata-rata; skor *posttest* = presentase rata-rata tes akhir; skor *pretest* = presentase rata-rata tes awal. Adapun untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran hasil uji *N-Gain* dapat dikategorikan dalam tiga kategori, yakni tinggi, sedang, dan rendah yang mengacu pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Kriteria *N-gain*

Tingkat Hasil Uji Gain	Kualifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 1998)

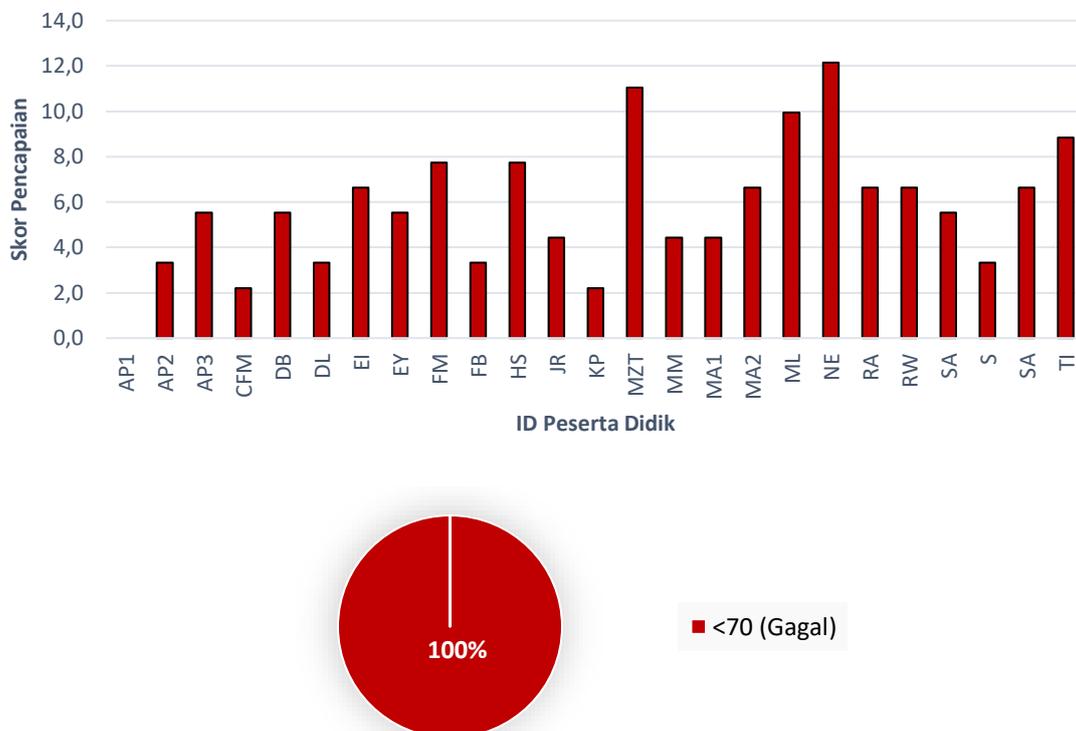
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisis Tes Awal dan Tes Akhir Peserta Didik

Berdasarkan hasil tes kemampuan awal, dapat diketahui bahwa tingkat penguasaan materi gelombang bunyi oleh peserta didik kelas XI IPA-2 SMAN 8 Maluku Tengah masih

tergolong rendah dan berada pada kualifikasi “gagal”. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik dalam memahami konsep dasar gelombang bunyi belum optimal. Adapun soal-soal yang relatif lebih banyak dijawab dengan benar adalah soal dengan indikator menjelaskan pengertian gelombang serta parameter-parameter gelombang bunyi. Meskipun soal-soal tersebut berada pada taraf kognitif C2 (memahami), bentuk soalnya bersifat teoritis dan dekat dengan pengalaman sehari-hari, sehingga lebih mudah dianalisis oleh peserta didik.

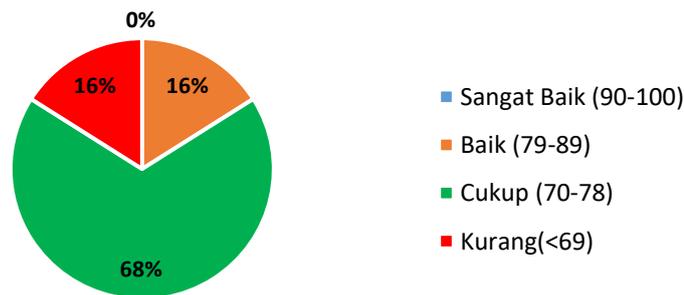
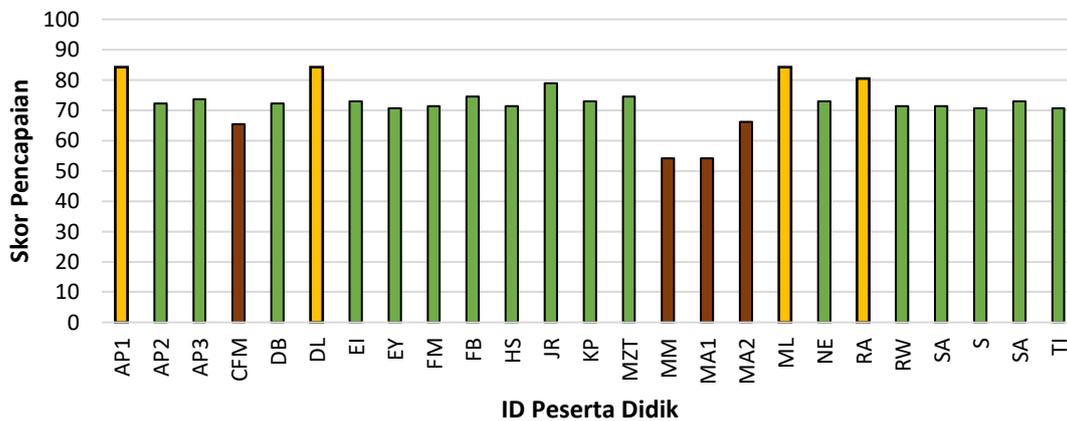
Fenomena ini sejalan dengan hasil penelitian Sitania dkk. (2022), yang menyatakan bahwa peserta didik cenderung lebih mampu menjawab soal dengan taraf kognitif rendah. Sebaliknya, soal-soal yang menuntut kemampuan analisis dan perhitungan (C3) sebagian besar tidak dapat dijawab dengan tepat. Ketidaktuntasan ini memperkuat temuan dari Charli dkk. (2018: 47) bahwa kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal perhitungan biasanya disebabkan oleh penguasaan konsep yang lemah dan ketidaktahuan dalam menggunakan rumus yang sesuai.



**Gambar 2.** Hasil analisis tes awal peserta didik

Rendahnya hasil tes awal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) materi gelombang bunyi belum pernah diajarkan sebelumnya secara formal; (2) pengetahuan awal peserta didik hanya sebatas pada pengenalan konsep dalam kehidupan sehari-hari; (3) kemampuan menyelesaikan soal kuantitatif masih rendah karena kurangnya pemahaman konsep dan keterampilan matematis; serta (4) keterbatasan dalam berpikir analitis dan menyelesaikan soal secara sistematis. Astuti (2015) menegaskan bahwa lemahnya pengetahuan awal menjadi kendala utama dalam memahami materi yang lebih kompleks. Selain itu, Fenorika dkk. (2023) menyebutkan bahwa rendahnya ketertarikan pada soal berhitung dan ketidakpahaman terhadap simbol serta rumus turut memengaruhi performa peserta didik.

Setelah diberikan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing, hasil tes akhir menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Nilai rata-rata peserta didik meningkat menjadi 75,7 dengan kualifikasi “cukup”. Ini mencerminkan bahwa peserta didik telah memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap materi gelombang bunyi setelah proses pembelajaran berlangsung. Model inkuiri terbimbing terbukti mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses belajar dan mengembangkan pemahaman konseptual melalui pengalaman langsung.



**Gambar 3.** Hasil analisis tes akhir peserta didik

Meskipun terjadi peningkatan, masih ditemukan beberapa soal pada taraf kognitif C3 dan C4 yang belum dapat diselesaikan dengan baik oleh sebagian peserta didik, khususnya yang berkaitan dengan perhitungan intensitas dan taraf intensitas bunyi serta efek Doppler. Kelemahan ini umumnya disebabkan oleh keterbatasan kemampuan matematis, pemahaman konsep yang belum mendalam, dan kurangnya latihan soal yang konsisten. Hal ini diperkuat oleh temuan Khairani (2019), yang menyatakan bahwa kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal analisis dan hitungan berasal dari rendahnya penguasaan konsep dan rumus, serta ketidaktertarikan pada soal berhitung.

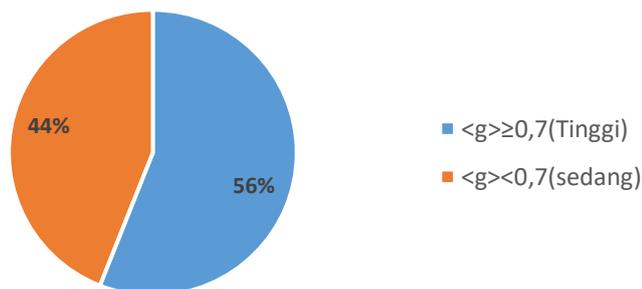
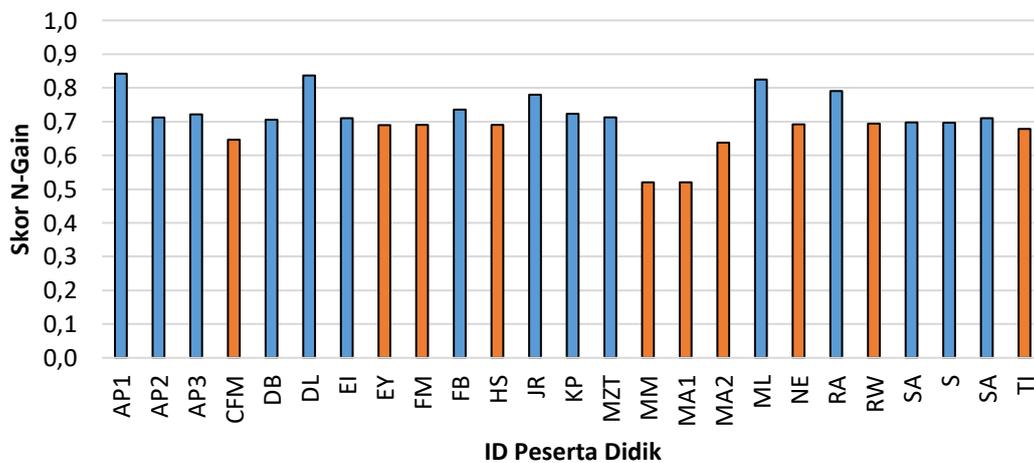
Secara keseluruhan, hasil analisis tes akhir menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berhasil mendorong perubahan positif dalam penguasaan materi gelombang bunyi. Sanjaya (2012: 164) menyatakan bahwa keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan soal pada tes akhir berkaitan dengan pengalaman belajar yang diperoleh selama proses pembelajaran. Dengan metode ini, peserta didik diberi ruang untuk mengonstruksi pengetahuan secara aktif melalui pengamatan, analisis, dan diskusi.

Lebih lanjut, berdasarkan hasil tes akhir, terdapat 4 peserta didik yang memperoleh kualifikasi “baik”, dua di antaranya meraih skor tertinggi sebesar 84,2. Dari wawancara yang dilakukan, mereka mengungkapkan bahwa keberhasilan tersebut diperoleh karena fokus dan konsistensi dalam mengikuti pembelajaran, serta memanfaatkan diskusi dan pendapat teman sebaya sebagai sumber tambahan pemahaman. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan strategi belajar yang diterapkan oleh peserta didik dalam menghadapi materi.

Selain itu, terdapat 17 peserta didik dengan kualifikasi “cukup” dan 4 peserta didik masih berada pada kualifikasi “gagal”. Meskipun demikian, secara umum hampir seluruh peserta didik telah mencapai KKM. Menurut Sari dan Murwatiningsih (2015), suatu pembelajaran dikatakan berhasil apabila peserta didik mencapai KKM yang telah ditetapkan sekolah.

### 3.2. Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik.

Peningkatan penguasaan materi peserta didik dianalisis berdasarkan perbandingan antara skor tes awal (*pretest*) dan skor tes akhir (*posttest*), yang selanjutnya dihitung menggunakan uji N-Gain. Uji ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pembelajaran berdasarkan seberapa besar peningkatan skor yang dicapai setelah proses pembelajaran berlangsung. Perhitungan N-Gain diperoleh dengan mengurangkan skor *posttest* dengan *pretest*, kemudian dibagi dengan skor maksimum dikurangi skor *pretest* (Verlina, dkk., 2018) Nilai N-Gain yang diperoleh merefleksikan peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dalam memahami materi gelombang bunyi.



**Gambar 4.** Diagram Peningkatan Penguasaan Materi Gelombang Bunyi.

Berdasarkan Gambar 4, hasil analisis menunjukkan bahwa dari total 25 peserta didik, sebanyak 14 orang (56%) berada pada kategori peningkatan “tinggi”, dan 11 orang (44%) berada pada kategori “sedang”. Tidak ada peserta didik yang termasuk dalam kategori “rendah”, yang menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mengalami peningkatan yang signifikan setelah mengikuti pembelajaran. Nilai N-Gain peserta didik bervariasi dari 0,52 hingga 0,84, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,71, yang termasuk dalam kategori tinggi sesuai interpretasi pada Tabel 2.

Visualisasi data dalam Gambar 4, memperkuat gambaran bahwa mayoritas peserta didik memperoleh peningkatan yang memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan pemanfaatan dua aplikasi digital, yakni *PhET Simulation* dan *Frequency Sound Analyzer* dalam LKPD, memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan pemahaman konsep gelombang bunyi.

Peningkatan ini selaras dengan pendapat Simbolon (2015) yang menyatakan bahwa keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat tercermin dari peningkatan penguasaan materi oleh peserta didik. Dalam konteks ini, model inkuiri terbimbing memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengamati fenomena, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan melalui pengalaman langsung, baik secara individu maupun kelompok. Lebih lanjut, Wacano dkk. (2023) menegaskan bahwa peningkatan penguasaan materi dipengaruhi oleh keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, terutama dalam mengamati, menanya, dan menyimpulkan hasil pengamatannya. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis peserta didik, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar secara menyeluruh.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa integrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pemanfaatan aplikasi simulasi interaktif tidak hanya meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam belajar, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan penguasaan materi gelombang bunyi secara signifikan.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penguasaan materi gelombang bunyi oleh peserta didik kelas XI IPA-2 SMAN 8 Maluku Tengah mengalami peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran inkuiri terbimbing yang didukung oleh media *PhET Simulation* dan *Frequency Sound Analyzer*. Sebelum pembelajaran, kemampuan awal peserta didik tergolong rendah dengan sebagian besar berada pada kualifikasi gagal, terutama pada soal-soal yang memerlukan pemahaman konsep dan keterampilan berhitung. Namun setelah proses pembelajaran, rata-rata skor peserta didik meningkat dengan hasil uji N-Gain sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan pemahaman konsep secara bermakna melalui proses belajar aktif yang melibatkan pengamatan, penalaran, dan analisis mandiri. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa peserta didik menjadi lebih terlibat dan memahami materi secara menyeluruh, serta mampu mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang didapatkan selama proses pembelajaran berlangsung.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Nadrah Sabban, S.Pd., M.Pd., yang telah membantu jalannya penelitian ini hingga selesai.

## Daftar Pustaka

- Amijaya, L. S., Ramdani, A., & Merta, I. W. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(2), 94-99.
- Astuti, S. P. (2015). Pengaruh kemampuan awal dan minat belajar terhadap prestasi belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1).
- Charli, L., Amin, A., & Agustina, D. (2018). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi suhu dan kalor di kelas x sma ar-risalah lubuklinggau tahun pelajaran 2016/2017. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 1(1), 42-50.
- Fenorika, E. M., Hafis, H., & Wahab, A. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 2(1), 1-8.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American: American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Khairani, S. N. (2019). *Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas Kota Medan* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Lovisia, E. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(1), 1-10.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352.
- Putri, N. P. L. K., Kusmariyatni, N., & Murda, I. N. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Audio-Visual Terhadap Hasil Belajar IPA. *Mimbar PGSD Undiksha*, 6(3), 153-160.
- Rahmat, P. S. (2016). Peran pendidikan dalam membentuk generasi berkarakter pancasila. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(2).
- Sanjaya, W. (2012). Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan.
- Sari, N., & Murwatiningsih, M. (2015). Penggunaan Model Inquiry Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Economic Education Analysis Journal*, 4(1).
- 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.
- Sitania, D. S., Huliselan, E. K., & Malawau, S. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Konsep Analogi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Gerak Lurus Beraturan Dan Gerak Melingkar Beraturan. *Physikos: Journal of Physics and Physics Education*, 1(1), 1-9.
- Sumarni, S., Kosim, K., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(2), 220-227.

- Verlina, A. A., Ertikanto. C., & Wahyudi. I. (2018). Pengaruh Penggunaan Modul Kontekstual Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Hukum Gravitasi Newton Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(1), 82-93.
- Wacano, L. M., Tamaela, E. S., & Latupeirissa, A. N. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fluida Dinamis. *Science Map Journal*, 5(1), 40-46