

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *THREE TIER DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
GELOMBANG BUNYI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**LIFTIA AULY ERIZKA PUTRI  
1813022010**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN INSTRUMEN *THREE TIER DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Oleh

**LIFTIA AULY ERIZKA PUTRI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang valid, reliabel, dan praktis untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi. Desain pengembangan dilaksanakan menggunakan metode *Research and Development* dengan 6 langkah pengembangan mengadaptasi dari Borg & Gall (1983) yang meliputi tahap penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba lapangan awal, revisi hasil uji coba, dan uji coba lapangan. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen dan satu guru untuk menilai aspek konstruk, materi, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi ahli instrumen penilaian sebesar 85,5% dengan kategori sangat valid sehingga layak digunakan. Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi diujicobakan kepada 20 peserta didik dan dianalisis menggunakan *Rasch Model* dengan berbantuan *software Ministep 5.9.2*. Berdasarkan hasil analisis data uji coba diperoleh sebanyak 15 butir soal instrumen *Three Tier Diagnostic Test* dinyatakan valid. Hasil uji reliabilitas diperoleh nilai *person reliability* sebesar 0,84 dengan kategori bagus, *alpha Cronbach* sebesar 0,86 dengan kategori bagus sekali, dan *item reliability* sebesar 0,78 dengan kategori cukup. Uji kepraktisan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* pada materi gelombang bunyi mendapatkan rata-rata keseluruhan persentase sebesar 92,7% dengan kategori sangat praktis. Hasil analisis miskonsepsi tertinggi terjadi pada subkonsep gelombang bunyi pada dawai 52,5% dengan kategori sedang dan miskonsepsi terendah pada subkonsep efek doppler 30% dengan kategori sedang. Produk akhir instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen yaitu valid, reliabel, dan praktis.

**Kata kunci:** Gelombang Bunyi, Instrumen *Three Tier Diagnostic Test*, Miskonsepsi

**ABSTRAK**

**THE DEVELOPMENT OF A THREE TIER DIAGNOSTIC  
TEST INSTRUMENT TO IDENTIFY STUDENTS'  
MISCONCEPTION IN SOUND WAVE TOPIC**

By  
**LIFTIA AULY ERIZKA PUTRI**

This study aims to develop a valid, reliable, and practical Three Tier Diagnostic Test instrument to identify students' misconceptions about sound wave material. The development design was implemented using the Research and Development method with six development steps adapted from Borg & Gall (1983), which include the research and data collection stage, planning, initial product development, initial field testing, revision of test results, and field testing. Product validation was conducted by two lecturers and one teacher to assess the construct, content, and language aspects. Based on the expert validation results, the assessment instrument achieved a validity rate of 85.5%, categorized as highly valid and suitable for use. The Three Tier Diagnostic Test instrument for identifying students' misconceptions about sound wave material was pilot-tested on 20 students and analyzed using the Rasch Model with the assistance of Ministep 5.9.2 software. Based on the results of the pilot test data analysis, 15 items of the Three Tier Diagnostic Test instrument were declared valid. The reliability test results obtained a person reliability value of 0.84, categorized as good, a Cronbach's alpha of 0.86, categorized as very good, and an item reliability of 0.78, categorized as sufficient. The practicality test of the Three Tier Diagnostic Test instrument on sound wave material obtained an overall average percentage of 92.7% with a very practical category. The highest misconception analysis results occurred in the subconcept of sound waves on strings at 52.5% with a moderate category and the lowest misconception in the subconcept of the Doppler effect at 30% with a moderate category. The final product of the Three Tier Diagnostic Test instrument for identifying students' misconceptions on sound wave material that was developed has met the instrument validity standards, namely valid, reliable, and practical.

**Keywords:** Sound WaAqves, Three Tier Diagnostic Test Instrument, Misconceptions

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *THREE TIER DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
GELOMBANG BUNYI**

**Oleh**

**LIFTIA AULY ERIZKA PUTRI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Skripsi

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *THREE*  
TIER DIAGNOSTIC TEST UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
GELOMBANG BUNYI**

Nama Mahasiswa

**Iffia Auly Erika Putri**

Nomor Pokok Mahasiswa

**1813022010**

Program Studi

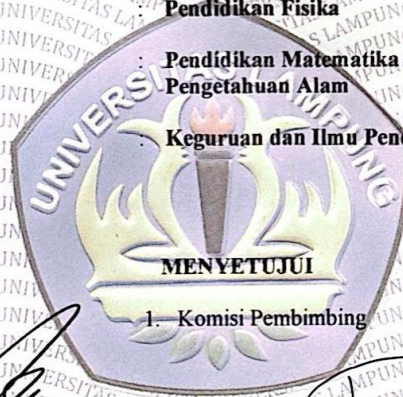
**Pendidikan Fisika**

Jurusan

**Pendidikan Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam**

Fakultas

**Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

**NIP. 196003011985031003**

**Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.**

**NIP. 199012162019031017**

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**

**NIP. 196708081991032001**



**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

Sekretaris

: Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Viyanti, M.Pd.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albert Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.

NIP.198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juni 2025

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Liftia Auly Erizka Putri  
NPM : 1813022010  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Pusat Desa Batumarta VI, RT 018, RW 006,  
Kec. Madang Suku III, Kab. OKU Timur

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 11 Juni 2025



Liftia Auly Erizka Putri  
NPM 1813022010

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap Liftia Auly Erizka Putri. Penulis dilahirkan di Batumarta X, Kecamatan Madang Suku III, Kabupaten OKU Timur, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 14 Agustus 2000, sebagai anak pertama dari 3 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Sukirno dan Ibu Yusprianti.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Mentari pada tahun 2004 dan diselesaikan pada tahun 2006, melanjutkan di SDN 2 Batumarta VI pada tahun 2006 dan diselesaikan pada tahun 2012, kemudian melanjutkan di SMPN 1 Madang Suku III pada tahun 2012 yang diselesaikan pada tahun 2015, melanjutkan di SMAN 2 OKU pada tahun 2015 yang diselesaikan pada tahun 2018. Pertengahan tahun 2018 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Program Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi anggota Almafika FKIP Unila, Himasakta, dan BEM FKIP Unila. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2021 di desa Tumijaya, Kecamatan Jayapura, Kabupaten OKU Timur dan melaksanakan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMAN 1 Martapura, Desa Kotabaru Barat, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur.



## **MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Al Insyirah: 6)

“Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda  
PERCAYA PROSES itu yang paling penting, karena Allah telah mempersiapkan hal baik dibalik kata proses yang kamu anggap rumit.”

(Edwar Satria)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang bisa kau ceritakan. ”

(Boy Candra)

## **PERSEMBAHAN**

Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai ungkapan rasa cinta yang tulus dan mendalam kepada beliau.

1. Cinta pertama penulis, Almarhum Bapak saya Sukirno. Terimakasih yang tak bisa terbalaskan karena suatu pengorbanan dan ketulusan kasih sayang kepada penulis, beliau memberikan semangat kepada anaknya untuk memberikan yang terbaik dalam meraih gelar sarjana. Doa bapak sangat berarti bagi penulis, janji penulis pada bapak untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan ini sudah terwujudkan, setelah kepergian bapak penulis ini tidak bersemangat lagi untuk melakukan apapun, mungkin doa bapak dan janji penulis ini yang membuat kembali bersemangat untuk menuntut ilmu lagi.
2. Pintu surga penulis, Ibu Yusprianti yang selalu mendukung, memberikan kasih sayang dan mendoakan penulis setiap saat, yang selalu menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini, jasa dan kasih sayang yang tak terbatas dan tak akan pernah bisa terbalaskan oleh penulis.
3. Saudara kandung penulis, Asyifa Airly Novia Putri dan Aufa Noval Firliyan yang selalu memberikan dukungan, bantuan, doa dan motivasi hingga bisa ke tahap ini. Semoga selalu diberikan kesehatan dan keberkahan.
4. Para pendidik yang telah memberikan banyak ilmu dan kebijaksanaan memegang peranan penting dalam perkembangan penulis, senantiasa berupaya maksimal untuk memberikan pendidikan dan bimbingan yang luar biasa.
5. Semua sahabat yang setia dan tulus menemani penulis dalam suka dan duka.
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang sangat berarti yang diterima dari berbagai pihak dalam penyelesaian karya ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Dosen Pembahas serta Validator atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran, kritik, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik serta Pembimbing I, atas kesediaan, keikhlasan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan, keikhlasan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

7. Hanifah Zakiya, M.Pd. dan Deka Luffi Ramayani, S.Pd., selaku Validator yang telah memberikan masukan.
8. Alm. Drs. Eko Suyanto, M.Pd., yang telah membantu serta berkontribusi dalam pembuatan skripsi ini.
9. Drs. H. Suharto, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
10. Claudia Citra, S.Pd. selaku Guru Fisika SMAN 1 Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan memberikan bimbingan serta motivasi kepada penulis.
11. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru beserta staff tata usaha SMAN 1 Bandar Lampung yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
12. Adik-adik kelas XI 6 SMAN 1 Bandar Lampung yang telah memberikan kesempatan untuk belajar menjadi seorang pendidik.
13. Teman-teman yang senantiasa membantu penulis, Ficha Aulia Indah Pratiwi dan Rina Damayanti.
14. Teman-teman yang mendengarkan keluh kesah penulis, Kinanti Ramadhani dan Hema Orbanyani.
15. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2018.

Penulis berharap semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak yang terlibat mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT dan semoga karya ini dapat memberikan manfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 11 Juni 2025  
Penulis

Liftia Auly Erizka Putri



## DAFTAR ISI

Halaman

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                    | <b>xiv</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                   | <b>xv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                | <b>xvi</b> |
| <b>I. PENDAHULUAN .....</b>                                 | <b>17</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                            | 17         |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                    | 4          |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                 | 5          |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                | 5          |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....                          | 5          |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                            | <b>7</b>   |
| 2.1 Kerangka Teori .....                                    | 7          |
| 2.1.1 Instrumen Tes.....                                    | 7          |
| 2.1.2 <i>Diagnostic Test</i> .....                          | 8          |
| 2.1.3 <i>Three Tier Diagnostic Test</i> .....               | 11         |
| 2.1.4 Miskonsepsi.....                                      | 13         |
| 2.1.5 Gelombang Bunyi .....                                 | 17         |
| 2.2 Penelitian yang Relevan .....                           | 28         |
| 2.3 Kerangka Pemikiran .....                                | 29         |
| <b>III. METODE PENELITIAN.....</b>                          | <b>32</b>  |
| 3.1 Model Penelitian.....                                   | 32         |
| 3.2 Prosedur Pengembangan.....                              | 32         |
| 3.2.1 Tahap Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Data.... | 33         |
| 3.2.2 Tahap Perencanaan.....                                | 34         |
| 3.2.3 Tahap Pengembangan Produk Awal .....                  | 35         |
| 3.2.4 Tahap Uji Coba Lapangan Awal.....                     | 35         |
| 3.2.5 Revisi Hasil Uji Coba.....                            | 35         |
| 3.2.6 Uji Coba Lapangan .....                               | 35         |
| 3.3 Instrumen Penelitian .....                              | 36         |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data .....                           | 36         |
| 3.4.1 Teknik Angket.....                                    | 36         |
| 3.4.2 Studi Pustaka.....                                    | 37         |
| 3.4.3 Lembar Validasi .....                                 | 37         |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 3.5 Teknik Analisis Data .....         | 37        |
| 3.5.1 Uji Validitas .....              | 37        |
| 3.5.2 Uji Reliabilitas .....           | 39        |
| 3.5.3 Uji Kepraktisan .....            | 40        |
| 3.5.4 Uji Miskonsepsi .....            | 41        |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>43</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian .....             | 43        |
| 4.1.1 Produk .....                     | 43        |
| 4.1.2 Hasil Uji Validasi Ahli.....     | 47        |
| 4.1.3 Hasil Uji Validitas Empirik..... | 53        |
| 4.1.4 Hasil Uji Reliabilitas .....     | 54        |
| 4.1.5 Uji Kepraktisan .....            | 55        |
| 4.1.6 Identifikasi Miskonsepsi .....   | 56        |
| 4.2 Pembahasan .....                   | 58        |
| 4.2.1 Validitas .....                  | 59        |
| 4.2.2 Reliabilitas.....                | 62        |
| 4.2.3 Kepraktisan .....                | 63        |
| 4.2.4 Identifikasi Miskonsepsi .....   | 67        |
| <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>77</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                   | 77        |
| 5.2 Saran.....                         | 78        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>            | <b>79</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                               | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Skala <i>Certainty of Response Index</i> (CRI).....                                              | 12      |
| 2. Penelitian yang Relevan.....                                                                     | 41      |
| 3. Bobot Skor Penilaian Uji Ahli .....                                                              | 35      |
| 4. Kriteria Hasil Persentase Kelayakan.....                                                         | 35      |
| 5. Kriteria <i>alpha Cronbach's</i> dan <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i> ..... | 37      |
| 6. Skala <i>Linkert</i> pada Angket Kepraktisan.....                                                | 37      |
| 7. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk.....                                                  | 38      |
| 8. Kriteria Penilaian dengan Teknik Modifikasi CRI .....                                            | 38      |
| 9. Kategori Persentase Miskonsepsi.....                                                             | 39      |
| 10. <i>Prototype Three Tier Diagnostic Test</i> .....                                               | 43      |
| 11. Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Diagnostik .....                                              | 49      |
| 12. Analisis <i>Item Fit</i> Instrumen <i>Three Tier Diagnostic Test</i> .....                      | 56      |
| 13. Analisis <i>Alpha Cronbach</i> dan <i>Person Reliability</i> .....                              | 57      |
| 14. Analisis <i>Item Reliability</i> Instrumen Tes Diagnostik .....                                 | 58      |
| 15. Hasil Kepraktisan Produk .....                                                                  | 69      |
| 16. Persentase Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Tiap Konsep .....                                | 61      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                         | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Pola Gelombang Nada-nada yang Dihasilkan pada Dawai .....                   | 21      |
| 2. Pola Gelombang Nada-nada yang Dihasilkan Pipa Organa Terbuka .....          | 23      |
| 3. Pola Gelombang Nada-nada yang Dihasilkan Pipa Organa Tertutup .....         | 24      |
| 4. Bagan Kerangka Pemikiran .....                                              | 31      |
| 5. Bagan Prosedur Penelitian dan Pengembangan .....                            | 33      |
| 6. Rancangan Desain Instrumen <i>Three Tier Diagnostic Test</i> .....          | 34      |
| 7. Revisi Hasil Uji Coba pada Cover Instrumen .....                            | 48      |
| 8. Revisi Hasil Uji Coba pada Prakata .....                                    | 49      |
| 9. Revisi Hasil Uji Coba pada Daftar Isi .....                                 | 50      |
| 10. Revisi Hasil Uji Coba pada Rasional .....                                  | 51      |
| 11. Revisi Hasil Uji Coba pada Soal Nomor 1 .....                              | 52      |
| 12. Revisi Hasil Uji Coba pada Soal Nomor 3 .....                              | 52      |
| 13. Persentase Pemahaman Konsep Peserta Didik Secara Keseluruhan .....         | 57      |
| 14. Hasil Uji Validasi Ahli Masing-Masing Aspek .....                          | 60      |
| 15. Hasil Uji Persepsi Guru Masing-Masing Aspek .....                          | 64      |
| 16. Hasil Uji Keterbacaan Peserta Didik Masing-Masing Pertanyaan .....         | 66      |
| 17. Diagram Batang Persentase Miskonsepsi Tiap Konsep .....                    | 68      |
| 18. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Karakteristik Gelombang Bunyi ....    | 69      |
| 19. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Cepat Rambat Gelombang Bunyi ..       | 70      |
| 20. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Gelombang Bunyi pada Dawai .....      | 71      |
| 21. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Pipa Organa .....                     | 72      |
| 22. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Intensitas dan Taraf Intensitas ..... | 73      |
| 23. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Efek Doppler .....                    | 75      |
| 24. Jawaban Peserta Didik pada Subkonsep Fenomena Gelombang Bunyi .....        | 76      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                                      | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Angket Analisis Kebutuhan Guru .....                                                       | 81      |
| 2. Hasil Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Guru .....                                       | 84      |
| 3. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....                                               | 88      |
| 4. Hasil Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....                               | 90      |
| 5. Lembar Instrumen Uji Validasi Ahli .....                                                   | 94      |
| 6. Hasil Pengisian Lembar Uji Validasi Ahli.....                                              | 97      |
| 7. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Ahli.....                                                  | 106     |
| 8. Lembar Instrumen Uji Persepsi Guru .....                                                   | 109     |
| 9. Hasil Pengisian Lembar Uji Persepsi Guru.....                                              | 111     |
| 10. Lembar Instrumen Uji Keterbacaan Peserta Didik .....                                      | 117     |
| 11. Rekapitulasi Hasil Persepsi Guru, Keterbacaan Peserta Didik, dan Uji<br>Kepraktisan ..... | 118     |
| 12. Rekapitulasi Hasil Tes <i>Three Tier Diagnostic</i> Peserta Didik .....                   | 121     |
| 13. Rekapitulasi Hasil Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik.....                           | 122     |
| 14. Hasil Uji <i>Item Fit Order</i> .....                                                     | 123     |
| 15. Hasil Uji <i>Summary Statistic</i> .....                                                  | 124     |
| 16. Produk Instrumen Tes Secara Keseluruhan .....                                             | 125     |
| 17. Dokumentasi Penelitian .....                                                              | 149     |
| 18. Surat Keterangan Penelitian.....                                                          | 150     |

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pemahaman konsep merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran sains. Tanpa pemahaman konsep yang baik, peserta didik akan mengalami kesulitan dalam mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan fenomena-fenomena ilmiah yang terjadi di sekitar mereka. Kenyataannya, tidak sedikit peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep terutama pada materi-materi yang bersifat abstrak, salah satunya pada materi gelombang bunyi. Hal ini menyebabkan peserta didik sering kali memiliki pemahaman yang keliru dan tidak sejalan dengan konsep yang telah diakui secara ilmiah, kondisi ini dikenal sebagai miskonsepsi (Malikha & Amir, 2018).

Miskonsepsi merupakan suatu pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, namun diyakini benar oleh peserta didik (Hajriah dkk., 2019).

Kesalahan pemahaman konsep tersebut terjadi karena peserta didik mengembangkan pemahaman mereka sendiri berdasarkan apa yang mereka lihat dan dengar, untuk memahami suatu konsep yang mereka pelajari. Tanpa mereka sadari bahwa konsep yang mereka yakini sebenarnya salah.

Miskonsepsi bukan hanya kesalahan sesaat, tetapi dapat melekat dalam pikiran peserta didik dan menghambat proses pembelajaran lanjutan apabila tidak segera diidentifikasi dan diperbaiki. Oleh karena itu, miskonsepsi menjadi isu penting dalam pendidikan sains, terutama dalam pembelajaran fisika. Jika dibiarkan berlarut-larut, miskonsepsi dikhawatirkan akan mengganggu dan menghambat pembentukan konsep ilmiah pada struktur kognitif peserta didik (Suparno, 2005: 34).



Salah satu materi fisika yang rentan menimbulkan miskonsepsi adalah gelombang bunyi. Materi ini dianggap abstrak karena gelombang bunyi tidak dapat diamati secara langsung oleh mata, melainkan hanya dapat dideteksi melalui indera pendengaran (Haisy dkk., 2015). Salah satu contoh miskonsepsi yang sering ditemui adalah anggapan bahwa gelombang bunyi hanya dapat merambat melalui medium gas, seperti udara (Lailiyah & Ernawati, 2020). Pemahaman keliru semacam ini menunjukkan perlunya perhatian khusus dari guru untuk memastikan peserta didik memperoleh konsep yang sesuai dengan pemahaman ilmiah.

Identifikasi yang tepat dan akurat sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan miskonsepsi. Instrumen evaluasi yang umum digunakan seperti soal pilihan ganda atau uraian cenderung hanya mengukur hasil belajar tanpa memberikan gambaran yang jelas mengenai proses berpikir peserta didik. Kondisi ini menyebabkan miskonsepsi sering kali tidak terdeteksi secara akurat dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi hal tersebut, *Three Tier Diagnostic Test* dapat digunakan sebagai alat yang lebih efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi. *Three Tier Diagnostic Test* merupakan alat evaluasi yang terdiri dari tiga tingkatan, tingkat pertama berupa soal pilihan ganda, tingkat kedua adalah berisi alasan memilih jawaban dari tingkat pertama, dan tingkat ketiga adalah keyakinan jawaban yang dipilih (Maulini dkk., 2017). Dengan struktur tersebut, guru tidak hanya dapat mengetahui apakah peserta didik menjawab benar atau salah, tetapi juga memahami alasan di balik pilihan mereka serta seberapa yakin mereka terhadap jawabannya.

Keunggulan *Three Tier Diagnostic Test* terletak pada kemampuannya dalam membedakan antara miskonsepsi dan ketidaktahuan (*lack of knowledge*), serta membantu guru dalam mengidentifikasi bagian-bagian materi yang perlu ditekankan kembali (Presman, 2010; Gurel *et al.*, 2015; Wahyudi dkk., 2021). Selain itu, hasil dari tes ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran, sehingga dapat membantu peserta

didik membangun pemahaman konsep secara ilmiah dan mengurangi kemungkinan miskonsepsi yang berkelanjutan. Dengan pendekatan evaluasi yang lebih mendalam ini, proses pembelajaran fisika diharapkan menjadi lebih bermakna dan efektif bagi peserta didik (Wahyudi dkk., 2021).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap beberapa guru dan peserta didik di beberapa SMA, diperoleh informasi bahwa seluruh guru sudah mengajarkan materi gelombang bunyi, namun sebanyak 52,9% peserta didik menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Selain itu, 70,6% peserta didik menyatakan bahwa bentuk tes yang paling sering digunakan dalam pembelajaran fisika adalah soal uraian. Seluruh guru yang terlibat dalam analisis pernah melakukan identifikasi miskonsepsi, namun masih menggunakan instrumen satu tingkat (*one tier*) dan belum ada yang menggunakan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* secara khusus untuk materi gelombang bunyi. Dukungan terhadap pengembangan instrumen ini juga ditunjukkan dari hasil angket, di mana 70,6% peserta didik dan 100% guru menyatakan setuju jika dikembangkan *Three Tier Diagnostic Test* untuk materi gelombang bunyi, sebagai upaya mendukung pembelajaran fisika yang lebih bermakna dan efektif.

Penelitian ini juga merujuk pada penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan Wahyudi dkk. (2021) yang mengembangkan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan pemahaman peserta didik pada materi elastisitas, penelitian Wahyono dkk. (2020) yang mengembangkan instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi, serta penelitian Christiani dkk. (2021) yang mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan instrumen tes diagnostik *three tier* dan memperoleh hasil bahwa instrumen *Three Tier Diagnostic Test* dapat mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa instrumen diagnostik *one tier* maupun *three tier* memiliki kemampuan dalam mengungkap miskonsepsi peserta didik secara lebih rinci dan mendalam.

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang secara khusus digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi di tingkat SMA. Penelitian ini juga menggabungkan data dari kebutuhan nyata di lapangan dengan pengembangan instrumen berdasarkan penelitian sebelumnya. Instrumen seperti ini belum banyak diterapkan dalam konteks dan kurikulum SMA saat ini. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menyediakan alat evaluasi yang lebih tepat dan mudah digunakan dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang valid untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi?
- 1.2.2 Bagaimana validitas empiris dan reliabilitas instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi?
- 1.2.3 Bagaimana instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang praktis untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi?
- 1.2.4 Bagaimana tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi berdasarkan hasil analisis menggunakan instrumen *Three Tier Diagnostic Test*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

- 1.3.1 Mendeskripsikan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang valid untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.
- 1.3.2 Mendeskripsikan validitas empiris dan reliabilitas instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.
- 1.3.3 Mendeskripsikan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang praktis untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.
- 1.3.4 Mendeskripsikan miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi melalui hasil analisis menggunakan instrumen *Three Tier Diagnostic Test*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

- 1.4.1 Bagi guru, instrumen yang dikembangkan dapat dijadikan alternatif alat penilaian untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.
- 1.4.2 Bagi peneliti, dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.
- 1.4.3 Bagi peserta didik, instrumen tes pilihan ganda beralasan dapat mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam belajar.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi beberapa hal, sebagai berikut.

- 1.5.1 Pengembangan dalam penelitian adalah mengembangkan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang valid, reliabel, dan praktis untuk

mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.

- 1.5.2 Instrumen yang dikembangkan merupakan *Three Tier Diagnostic Test* dengan bentuk soal pilihan jamak dengan tiga tingkat yang dilengkapi dengan skala keyakinan. Tingkat pertama berisi pertanyaan berupa pilihan jamak dengan 5 pilihan jawaban. Tingkat kedua berupa pilihan alasan dengan yang mendukung pemilihan jawaban pada pertanyaan pertama. Tingkat ketiga berisi tingkat keyakinan jawaban yang dipilih dengan menggunakan skala keyakinan untuk mengidentifikasi sumber informasi peserta didik yang dijadikan sebagai acuan dalam menjawab pertanyaan.
- 1.5.3 Miskonsepsi dianalisis berdasarkan jawaban peserta didik dengan menggunakan kriteria penilaian dengan teknik modifikasi CRI menurut Hakim *et al.* (2012), dimana peserta didik dikategorikan mengalami miskonsepsi apabila memberikan jawaban atau alasan yang salah namun memiliki keyakinan dengan skala di atas 2,5.
- 1.5.4 Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gelombang Bunyi kelas XI, dengan capaian pembelajaran fisika fase F kurikulum merdeka yaitu peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **1.1 Kerangka Teori**

#### **1.1.1 Instrumen Tes**

Instrumen merupakan alat yang digunakan dalam penelitian, seperti tes atau angket, yang berfungsi untuk mengumpulkan data sebagai dasar analisis dalam mengukur suatu objek atau mendapatkan informasi mengenai variabel tertentu (Umami dkk., 2021). Pengertian instrumen penelitian menurut Arikunto (2011:203) adalah seperangkat tes, angket, atau alat lain yang dirancang untuk memperoleh data yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Agar data yang dihasilkan dapat dipercaya dan digunakan secara ilmiah, instrumen harus dikembangkan secara terstruktur dan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Instrumen dalam dunia pendidikan berfungsi sebagai alat untuk mengukur capaian belajar peserta didik, faktor-faktor yang diperkirakan berkaitan dengan hasil belajar, perkembangan individu, indikator keberhasilan proses pembelajaran, serta efektivitas pencapaian suatu program pendidikan tertentu (Umami dkk., 2021).

Instrumen yang digunakan dalam evaluasi pembelajaran dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu teknik tes yang diberikan secara langsung setelah proses belajar, dan teknik non-tes yang meliputi observasi, penilaian diri, penilaian antarteman, jurnal, angket, serta skala penilaian (Sunaryati dkk., 2024). Tes merupakan kumpulan tugas atau pertanyaan yang dirancang untuk menilai sejauh mana seseorang

atau sekelompok individu memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, kecerdasan, kemampuan, maupun potensi tertentu (Marlina, 2021). Tes berfungsi sebagai instrumen evaluatif dalam dunia pendidikan yang memainkan peran krusial dalam menilai sejauh mana peserta didik memahami dan menguasai materi pembelajaran yang telah disampaikan (Sanusi & Aziez, 2021). Berdasarkan fungsinya dalam menilai kemampuan peserta didik, tes dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif (Susanto, 2023). Dengan demikian, pemilihan dan perancangan instrumen evaluasi yang tepat menjadi kunci dalam menghasilkan data yang valid dan mendukung proses pengambilan keputusan pendidikan secara efektif.

### 1.1.2 *Diagnostic Test*

Tes diagnostik dapat mempermudah seorang guru dalam mengklasifikasikan peserta didik yang mengalami miskonsepsi dan peserta didik yang tidak tahu konsep (Jubaedah dkk., 2017). Putra dkk. (2019) menyatakan bahwa hasil tes diagnostik dapat digunakan sebagai landasan awal untuk memberikan tindak lanjut yang sesuai dengan kelemahan yang dimiliki peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Diani *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa pemakaian tes diagnostik sebelum dan sesudah pembelajaran mampu membantu guru dalam mendiagnosis miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam proses pembelajaran.

Menurut Depdiknas (2007: 5-7), langkah-langkah pengembangan tes diagnostik adalah sebagai berikut:

#### 1.1.2.1 Mengidentifikasi Kompetensi Dasar yang Belum Tercapai

Ketuntasannya

Peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, cenderung belum mencapai kompetensi dasar yang diharapkan. Untuk mengetahui tercapainya suatu kompetensi dasar dapat dilihat

dari munculnya beberapa indikator. Apabila suatu kompetensi dasar belum tercapai, maka perlu didiagnosis indikator-indikator mana saja yang tidak perlu dimunculkan karena kemungkinan indikator-indikator tertentu saja yang menjadi masalah, sehingga cukup pada indikator yang diperlukan saja yang disusun tes diagnostiknya.

#### 1.1.2.2 Menentukan Kemungkinan Sumber Masalah

Setelah kompetensi dasar dan indikator yang bermasalah telah teridentifikasi, kemudian menentukan kemungkinan sumber masalahnya. Misalnya dalam pembelajaran sains, ada beberapa sumber kesalahan antara lain:

- a. Tidak terpenuhinya prasyarat
- b. Terjadinya miskonsepsi
- c. Kelemahan dalam mengkonvers satuan, dan
- d. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah

#### 1.1.2.3 Menentukan Bentuk dan Jumlah Soal yang Sesuai

Tes diagnostik dapat berupa pilihan ganda, uraian, maupun kinerja. Pemilihan bentuk dan panjang tes ditentukan oleh tujuan tes, jumlah peserta tes waktu yang tersedia, cakupan materi, dan karakteristik mata pelajaran yang diujikan.

#### 1.1.2.4 Menyusun Kisi-Kisi

Penyusunan kisi-kisi merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan penulisan soal. Kisi-kisi tes setidaknya memuat:

- a. Kompetensi dan indikator yang diduga bermasalah,
- b. Materi pokok yang terkait
- c. Dugaan sumber masalah
- d. Bentuk dan jumlah soal, dan
- e. Indikator soal

#### 1.1.2.5 Menulis Soal

Soal ditulis sesuai dengan kisi-kisi yang telah disusun. Tes diagnostik memiliki karakteristik yang berbeda dengan tes lain.



Jawaban yang diberikan oleh peserta didik harus memberikan informasi yang cukup untuk menduga masalah atau kesulitan yang dialaminya (memiliki fungsi diagnostik).

#### 1.1.2.6 Meninjau Soal

Setelah butir-butir soal dibuat, kemudian meninjau kembali butir soal untuk memperbaiki soal jika masih ditemukan kesalahan sehingga dihasilkan butir soal yang baik. Butir soal yang baik tentunya memenuhi validitas isi yang divalidasi oleh pakar di bidangnya atau guru senior mapel terkait.

#### 1.1.2.7 Menyusun Kriteria Penskoran

Penskoran atau pemeriksaan jawaban peserta didik harus dilakukan secara objektif. Kriteria penskoran memuat rentang skor yang menggambarkan pada rentang berapa saja peserta didik didiagnosis sebagai *mastery* (tuntas), atau belum *mastery* (belum tuntas), atau berupa rambu-rambu bahwa dengan jumlah *type error* tertentu peserta didik yang bersangkutan dinyatakan bermasalah.

Jenis tes diagnostik yang cocok digunakan adalah tes *diagnostic multiple choice* (Anggrayni & Ermawati, 2019). Tes pilihan ganda, yaitu tes yang memberikan beberapa alternatif jawaban dari sebuah pertanyaan (A'yun & Nuswowati, 2018). Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dilakukan dengan *interview*, *open-endes test* yaitu *two tier*, *three tier*, dan *four tier* (Gurel *et al.*, 2015). Tes diagnostik *three tier* terdiri dari tiga tingkat soal yang dimana tingkat pertama (*one tier*) berupa pilihan ganda biasa, kemudian tingkat kedua (*two tier*) berupa pilihan alasan memilih jawaban tingkat pertama, dan yang terakhir (*three tier*) berupa keyakinan dari peserta didik berdasarkan jawaban pada tingkat pertama dan kedua (Didik & Aulia, 2019).

### 1.1.3 *Three Tier Diagnostic Test*

*Three tier diagnostic test* yaitu salah satu jenis tes diagnostik yang terdiri dari tiga tingkatan, tingkatan pertama adalah pilihan ganda, tingkatan kedua adalah alasan memilih jawaban dari tingkat pertama, dan tingkatan ketiga adalah keyakinan jawaban yang dipilih (Maulini dkk., 2017). Mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan tes diagnostik *three tier* memiliki keuntungan lebih dari *two tier*, karena mampu membedakan peserta didik yang kurang pengetahuan berdasarkan keyakinan peserta didik saat menjawab pertanyaan pada *one tier* dan *two tier*. Karena tingkat keyakinan juga berpengaruh pada perhitungan miskonsepsi dan pemahaman konsep yang dikuasai oleh peserta didik (Kamal & Mulhayatiah, 2019). *Three Tier Diagnostic Test* lebih akurat dalam menentukan miskonsepsi peserta didik dan membedakannya dengan peserta didik yang tidak paham konsep (*lack of knowledge*) (Presman, 2010; Gurel *et al.*, 2015).

Menurut (Gurel *et al.*, 2015) jika dijabarkan, maka tes diagnostik *three tier* yang terdiri dari tiga tingkat yaitu:

- 1.1.3.1 Tingkat pertama (*one tier*), terdiri dari *multiple choice* untuk pilihan jawaban pertanyaan yang disajikan yang terdiri dari lima pilihan yaitu A, B, C, D, dan E.
- 1.1.3.2 Tingkat kedua (*two tier*), terdiri dari pilihan alasan untuk tingkat pertama yang terdiri dari enam pilihan dengan lima pilihan sudah disajikan yaitu A, B, C, D, dan E, serta satu pilihan alasan yaitu F yang masih kosong yang disediakan bagi peserta didik jika memiliki alasan sendiri.
- 1.1.3.3 Tingkat ketiga (*three tier*), terdiri dari pilihan keyakinan atas jawaban yang telah peserta didik pilih pada tingkat pertama dan kedua, yaitu A untuk memilih yakin dan B untuk memilih tidak yakin.

*Three Tier Diagnostic Test* adalah tes diagnostik tingkat tiga dimana tes ini untuk mengukur tingkatan keyakinannya dalam menjawab. Ukuran tingkat keyakinan dalam menjawab setiap soal yang diberikan kemudian dianalisis untuk membedakan antara peserta didik yang mengalami miskonsepsi dan yang tidak paham konsep disebut CRI (*Certainty of Response Index*). Menurut Hasan *et al.*, (1999), tingkat keyakinan dalam menjawab soal pada teknik CRI digambarkan pada skala 0-5 dengan penjabaran ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala *Certainty of Response Index* (CRI)

| CRI<br>(1) | Kriteria<br>(2)                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0          | <i>Totally guessed answer</i> (benar-benar menebak):<br>jika menjawab soal 100% ditebak            |
| 1          | <i>Almost guess</i> (hanya menebak):<br>Jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99% |
| 2          | <i>Not sure</i> (tidak yakin):<br>Jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%       |
| 3          | <i>Sure</i> (yakin):<br>Jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%                 |
| 4          | <i>Almost certain</i> (kurang pasti):<br>Jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24% |
| 5          | <i>Certain</i> (pasti):<br>Jika menjawab soal persentase unsur tebakan antara 0%                   |

*Three Tier Diagnostic Test* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen evaluasi tiga tingkat berbentuk pilihan ganda. Tingkat pertama berisi pertanyaan kontekstual dengan lima pilihan jawaban; tingkat kedua meminta peserta didik memilih alasan dari jawaban yang dipilih, juga disediakan dalam lima opsi; sedangkan tingkat ketiga berupa skala keyakinan terhadap jawaban yang diberikan, dinyatakan dalam rentang skala 1 hingga 5.

#### 1.1.4 Miskonsepsi

Miskonsepsi berasal dari bahasa Inggris yaitu *misconception*. *Conception* berarti kemampuan, fungsi atau proses membentuk ide, abstrak atau berkenaan dengan pemahaman maksud simbol yang mewakili ide atau abstrak. *Mis* berarti salah atau tidak. Gabungan pengertian kedua suku kata tersebut membentuk ide, abstrak, atau pemahaman yang salah. Miskonsepsi diartikan sebagai kesalahpahaman dalam memahami suatu konsep dimana konsep tersebut tidak sesuai dengan kesepakatan para ilmuwan (Dewi & Ibrahim, 2019).

Miskonsepsi terjadi tidak secara tiba-tiba, melainkan karena adanya asimilasi antara pemahaman konsep awal dengan konsep baru yang dianggap mendukung persepsi awal yang telah dimiliki sehingga menjadi sebuah pemahaman konsep yang dianggap benar dan kuat tanpa dengan adanya pembuktian secara ilmiah (Vosniadou & Skopeliti, 2017). Menurut Suparno (2013: 82), terdapat beberapa faktor yang merupakan penyebab miskonsepsi peserta didik, yaitu:

##### 1.1.4.1 Peserta Didik

- a. Prakonsepsi atau konsep awal peserta didik. Banyak peserta didik sudah mengetahui konsep awal sebelum mereka mengikuti pelajaran di sekolah. Prakonsepsi sering bersifat miskonsepsi karena pemahaman seseorang terhadap suatu fenomena berbeda-beda.
- b. Pemikiran asosiatif yaitu jenis pemikiran yang mengasosiasikan atau selalu menganggap suatu konsep sama dengan konsep yang lain. Asosiasi peserta didik terhadap istilah yang ditemukan dalam pembelajaran serta kehidupan sehari-hari sering melakukan penafsiran yang salah.

- c. Pemikiran humanistik adalah memandang semua benda dari pandangan manusiawi. Tingkah laku benda dipahami sebagai tingkah laku makhluk hidup, sehingga tidak cocok.
- d. *Reasoning* atau penalaran yang kurang lengkap atau salah. Alasan yang tidak lengkap diperoleh dari informasi yang tidak lengkap pula. Akibatnya peserta didik akan menarik kesimpulan yang salah serta menimbulkan miskonsepsi.
- e. Intuisi yang salah, yaitu satu perasaan atau ide yang ada dalam pikiran seseorang secara spontan mengungkapkan sikap atau gagasannya tentang sesuatu tanpa penelitian secara objektif serta rasional.
- f. Tahap perkembangan kognitif peserta didik. Secara umum, peserta didik yang dalam proses perkembangan kognitif akan sulit memahami konsep yang abstrak. Oleh karena itu, peserta didik harus belajar pada hal-hal yang konkrit yang dapat dilihat dengan indera.
- g. Kemampuan peserta didik. Peserta didik yang kurang mampu dalam mempelajari fisika akan menemukan kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Secara umum, peserta didik dalam matematis tingkat tinggi mengalami kesulitan memahami konsep fisika, terlebih konsep yang bersifat abstrak.
- h. Minat belajar. Peserta didik yang memiliki minat yang besar pasti lebih kecil mengalami miskonsepsi dibandingkan peserta didik yang tidak berminat.

#### 1.1.4.2 Guru

Guru yang tidak memahami konsep fisika atau tidak menguasai bahan dengan benar dapat menjadi salah satu penyebab miskonsepsi peserta didik. Guru terkadang menyampaikan konsep fisika yang kompleks secara sederhana dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman peserta didik.

Terkadang guru mengutamakan penyampaian rumusan matematis sedangkan penyampaian konsep fisiknya dikesampingkan. Pola pengajaran guru masih terpaku pada papan tulis, jarang melakukan eksperimen serta penyampaian masalah yang menantang proses berpikir kritis peserta didik. Miskonsepsi peserta didik akan semakin kuat apabila guru bersikap otoriter serta menerapkan metode ceramah dalam pembelajaran. Hal ini mengakibatkan interaksi yang terjadi hanya satu arah, sehingga semakin besar peluang miskonsepsi guru ditransfer langsung pada peserta didik.

#### 1.1.4.3 Buku Teks

Buku teks yang dapat menyebabkan munculnya miskonsepsi peserta didik adalah buku teks yang bahasanya sulit dimengerti serta penjelasannya tidak benar. Buku teks yang terlalu sulit bagi level peserta didik yang sedang belajar dapat menumbuhkan miskonsepsi karena sulit dipahami oleh peserta didik.

#### 1.1.4.4 Konteks

Konteks disini adalah pengalaman, Bahasa sehari-hari, teman sekitar, lingkungan serta keyakinan dan ajaran agama. Bahasa sebagai sumber prakonsepsi pertama sangat kuat menimbulkan miskonsepsi, karena Bahasa mengandung banyak penafsiran.

#### 1.1.4.5 Metode Mengajar

Metode mengajar guru yang tidak sesuai dengan konsep yang dipelajari akan menimbulkan miskonsepsi. Guru yang hanya menggunakan suatu metode pembelajaran untuk semua konsep akan memperbesar peluang peserta didik terjerumus ke dalam miskonsepsi. Metode ceramah yang tidak memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya serta juga untuk

mengungkapkan gagasannya sering kali meneruskan dan menanam miskonsepsi. Penggunaan analogi yang tidak tepat juga merupakan salah satu penyebab timbulnya miskonsepsi. Metode praktikum yang sangat membantu dalam proses pemahaman, juga bisa menimbulkan miskonsepsi karena peserta didik hanya dapat menangkap konsep dari data-data yang diperoleh selama melakukan praktikum. Metode diskusi juga bisa berperan dalam menciptakan miskonsepsi, bila dalam diskusi semua peserta didik mengalami miskonsepsi mereka semakin besar.

Miskonsepsi pada pembelajaran sains yang terfokus pada bidang fisika sangat potensial terjadi karena beberapa konsep bersifat abstrak (Kaltakci-Gurel *et al.*, 2016). Pembelajaran fisika menuntut peserta didik bukan hanya menghafal, melainkan juga memahami konsep pelajaran fisika baik dari teori maupun yang diterapkan melalui gejala alam. Namun, pada kenyataannya masih ada peserta didik yang belum dapat sepenuhnya menerima dan memahami konsep fisika dengan tepat sehingga menimbulkan miskonsepsi (Agustin dkk., 2017). Suatu miskonsepsi yang terjadi tidak seharusnya dibiarkan karena akan menyebabkan dampak buruk bagi peserta didik, sehingga dibutuhkan suatu metode untuk mengidentifikasi kemungkinan miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik (Lestari *et al.*, 2019).

Miskonsepsi dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan jawaban peserta didik menggunakan kriteria penilaian yang mengacu pada teknik modifikasi *Certainty of Response Index* (CRI) menurut Hakim dkk. (2012), dimana peserta didik dikategorikan mengalami miskonsepsi apabila memberikan jawaban atau alasan yang salah dan disertai tingkat keyakinan tinggi, yaitu skor keyakinan di atas 2,5 pada skala keyakinan.

### 1.1.5 Gelombang Bunyi

Bunyi adalah gelombang mekanik yang hanya dapat merambat jika terdapat medium sebagai perantaranya (Abdullah, 2017: 581).

Gelombang bunyi termasuk dalam jenis gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang arah rambatannya sejajar dengan arah getarnya.

Karena termasuk gelombang mekanik, bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa dan memerlukan zat perantara seperti padat, cair, atau gas untuk berpindah (Sears & Zemansky, 2004: 58). Selain itu, gelombang bunyi juga memerlukan waktu untuk merambat dari satu tempat ke tempat lain, tergantung pada jenis medium yang dilaluinya.

Salah satu bentuk miskonsepsi yang terjadi pada konsep bunyi menurut Karomah dkk. (2022) yaitu anggapan peserta didik bahwa bunyi bukan merupakan gelombang transversal, namun mereka meyakini bahwa arah perambatan bunyi tegak lurus terhadap sumber bunyi. Kesalahpahaman ini menunjukkan bahwa peserta didik masih keliru dalam membedakan antara arah rambat dan bentuk gelombang pada gelombang transversal serta longitudinal, yang disebabkan oleh masih rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami konsep secara menyeluruh. Bentuk miskonsepsi lain terkait dengan karakteristik gelombang bunyi adalah anggapan peserta didik bahwa gelombang bunyi hanya dapat merambat melalui medium gas, sebagai contoh adalah udara (Lailiyah & Ernawati, 2020).

Gelombang suara yang paling sederhana adalah gelombang sinusoidal, yang memiliki karakteristik frekuensi, amplitudo, dan panjang gelombang yang tetap. Frekuensi gelombang bunyi menggambarkan jumlah getaran yang terjadi setiap detik dan dinyatakan dalam satuan *hertz* (Hz). Amplitudo menunjukkan seberapa besar perubahan tekanan yang terjadi dalam medium ketika gelombang bunyi merambat, dan biasanya diukur dalam satuan desibel (dB). Sementara itu, panjang



gelombang adalah jarak antara dua titik yang memiliki posisi sama dalam satu siklus gelombang bunyi, seperti antara dua puncak atau dua lembah, dengan satuan meter (m) (Amelia dkk., 2023). Ketiga karakteristik ini berperan penting dalam menentukan sifat dan persepsi terhadap bunyi yang diterima oleh indera pendengaran manusia.

Telinga manusia mampu mendeteksi gelombang suara dalam rentang frekuensi sekitar 20 hingga 20.000 Hz, yang dikenal sebagai rentang pendengaran. Namun, istilah "suara" juga sering digunakan untuk menyebut gelombang dengan frekuensi di luar jangkauan tersebut, yaitu gelombang infrasonik (di bawah 20 Hz) dan gelombang ultrasonik (di atas 20.000 Hz), meskipun gelombang-gelombang ini tidak dapat didengar oleh manusia (Young & Freedman, 2019: 501).

#### 1.1.5.1 Cepat Rambat Bunyi

Cepat rambat bunyi adalah kecepatan dimana gelombang bunyi merambat dalam suatu medium tertentu. Cepat rambat bunyi bergantung pada jenis medium yang dilalui oleh gelombang bunyi tersebut. Cepat rambat bunyi dalam udara dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$v = \lambda \cdot f$$

Keterangan:

$v$  : cepat rambat gelombang (m/s)

$\lambda$  : panjang gelombang (m)

$f$  : frekuensi (Hz)

(Amelia dkk., 2023)

## a. Cepat Rambat Bunyi pada Zat Cair

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Keterangan:

 $B$  : Modulus Bulk ( $\text{N/m}^2$ ) $\rho$  : Massa jenis zat ( $\text{kg/m}^3$ )

## b. Cepat Rambat Bunyi pada Zat Padat

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Keterangan:

 $E$  : Modulus Young ( $\text{N/m}^2$  atau Pa) $\rho$  : massa jenis zat padat ( $\text{kg/m}^3$ )

## c. Cepat Rambat Bunyi pada Zat Gas

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

Keterangan:

 $\gamma$  : Tetapan Laplace $R$  : Tetapan umum gas =  $8.300 \text{ J/mol K}$  $T$  : Suhu mutlak (K) $M$  : Massa molekul relative ( $\text{kg/mol}$ )

(Young &amp; Freedman, 2019: 506-509)

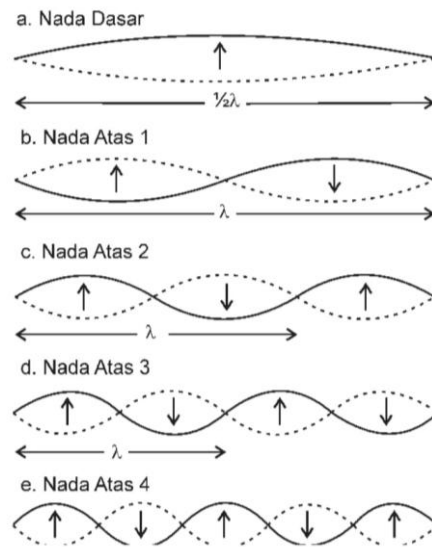
Salah satu miskonsepsi yang terjadi dalam memahami konsep cepat rambat gelombang bunyi adalah anggapan bahwa tinggi rendahnya bunyi berkaitan langsung dengan keras lemahnya suara, serta keyakinan bahwa semakin tinggi frekuensi bunyi,

maka gelombang akan merambat lebih cepat di udara (Widiastuti & Purwanto, 2019). Beberapa peserta didik yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa semakin kuat atau keras suatu sumber bunyi, maka kecepatan rambat bunyi juga akan semakin tinggi. Pemahaman keliru ini didasarkan pada asumsi bahwa kecepatan rambat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi sumber bunyi (Setyarini & Admoko, 2021).

Potensi miskonsepsi pada konsep cepat rambat gelombang bunyi juga terjadi karena peserta didik keliru dalam memahami medium perambatan, dengan mengira bahwa gelombang bunyi paling cepat merambat melalui gas, padahal secara ilmiah, bunyi merambat lebih cepat melalui medium padat dibandingkan cair dan gas (Lailiyah & Ernawati, 2020).

#### **1.1.5.2 Dawai**

Ketika sebuah dawai atau senar dipetik, terbentuk gelombang stasioner dengan kedua ujung yang terikat akibat perpaduan antara gelombang datang dan gelombang pantul. Gelombang ini memunculkan frekuensi tertentu yang beresonansi dengan udara di sekelilingnya dan kemudian merambat hingga diterima oleh indera pendengaran. Pola gelombang stasioner pada dawai tersebut dapat digambarkan sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Pola Gelombang Nada-nada yang Dihasilkan pada Dawai (Suharyanto dkk., 2009: 26)

Nada dasar memiliki panjang gelombang sebesar  $\frac{1}{2} \lambda$ , sedangkan nada atas pertama memiliki panjang gelombang sebesar  $1 \lambda$ . Pola ini terus meningkat secara berurutan dengan selisih panjang gelombang sebesar  $\frac{1}{2} \lambda$  untuk setiap nada berikutnya. Frekuensi dari nada ke- $n$  ( $f_n$ ) pada dawai dapat dinyatakan melalui persamaan berikut:

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} = \frac{n}{2L} v$$

Keterangan:

$f$  : frekuensi (Hz)

$v$  : cepat rambat gelombang (m/s)

$\lambda_n$  : panjang gelombang bunyi (m)

$L$  : panjang dawai (m)

$n$  : 1,2,3,...

Cepat rambat bunyi ( $v$ ) pada dawai bergantung pada tegangan dawai ( $F$ ), massa dawai ( $m$ ) dan panjang dawai ( $L$ ), yang secara matematis dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$v = \sqrt{\frac{F}{A\rho}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

$F$  : tegangan dawai (N)

$L$  : panjang dawai (m)

$m$  : massa dawai (kg)

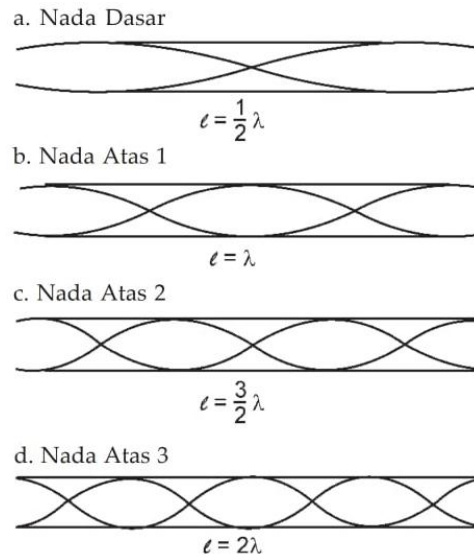
(Radjawane dkk., 2022: 130)

Miskonsepsi yang terjadi pada konsep sumber bunyi pada dawai bergetar adalah anggapan peserta didik bahwa memperbesar tegangan dan panjang dawai akan membuat frekuensi menjadi tinggi (Novitasari dkk., 2024). Selain itu, potensi miskonsepsi yang muncul dalam memahami konsep sumber bunyi pada dawai bergetar adalah anggapan bahwa nada dasar pada senar gitar yang dipetik memiliki satu panjang gelombang penuh ( $\lambda$ ). Selain itu, terdapat pula kesalahan pemahaman di mana peserta didik meyakini bahwa semakin panjang senar pada alat musik akustik, maka frekuensi bunyi yang dihasilkan akan semakin tinggi, padahal yang terjadi justru sebaliknya (Lailiyah & Ernawati, 2020).

### 1.1.5.3 Pipa Organa

#### a. Pipa Organa Terbuka

Pipa organa terbuka adalah jenis pipa yang memiliki kolom udara dengan kedua ujungnya terbuka, sehingga tidak terdapat penutup pada salah satu pun ujungnya.

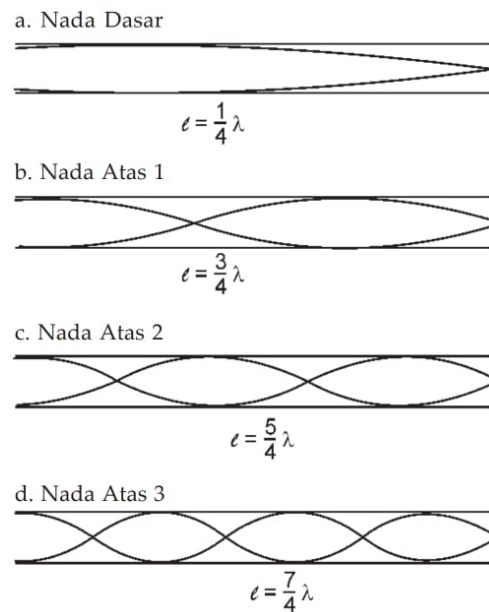


**Gambar 2.** Pola Gambar Nada-nada Pipa Organa Terbuka (Suharyanto dkk., 2009: 29)

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa frekuensi pada pipa organa terbuka sama dengan dawai, dimana frekuensi dimulai dengan panjang gelombang  $\frac{1}{2} \lambda$  dan terus meningkat secara berurutan dengan selisih panjang gelombang sebesar  $\frac{1}{2} \lambda$  untuk setiap nada berikutnya. Frekuensi dari nada ke- $n$  ( $f_n$ ) pada dawai dapat dinyatakan melalui persamaan berikut:

$$f_n = \frac{n}{2L} v$$

b. Pipa Organa Tertutup



**Gambar 3.** Pola Gelombang Nada-nada Pipa Organa Tertutup (Suharyanto dkk., 2009: 31)

Pada pipa organa tertutup, salah satu ujung dari kolom udara pada pipa berada dalam kondisi tertutup. Frekuensi tiap tingkatan nada ditunjukkan dalam persamaan matematis berikut:

$$f_n = \frac{(2n - 1)}{4L} v$$

Keterangan:

$f_n$  : frekuensi nada ke-n (Hz)

$L$  : panjang kolom pipa organa (m)

$n$  : 1,2,3,...

(Radjawane, dkk., 2022: 131)

Penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti & Purwanto (2019) menunjukkan bahwa miskonsepsi paling tinggi terjadi pada konsep pipa organa dengan persentase sebesar 96,43%. Salah satu miskonsepsi yang terjadi pada konsep pipa organa adalah

anggapan peserta didik bahwa kolom udara berbanding lurus dengan frekuensi, dimana jika panjang kolom udara lebih tinggi maka frekuensi akan semakin tinggi juga (Widiastuti & Purwanto, 2019).

#### 1.1.5.4 Intensitas dan Taraf Intensitas

Secara umum, gelombang bunyi merupakan bentuk rambatan energi yang berasal dari sumber bunyi dan menyebar ke segala arah, sehingga muka gelombangnya berbentuk menyerupai bola. Energi dari gelombang bunyi yang melewati suatu permukaan per satuan luas setiap detik disebut sebagai intensitas bunyi. Adapun intensitas bunyi secara matematis dapat dinyatakan melalui persamaan berikut:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

Keterangan:

$I$  : intensitas bunyi (watt/m<sup>2</sup>)

$P$  : daya sumber bunyi (watt, joule/s)

$A$  : luas permukaan yang ditembus gelombang bunyi (m<sup>2</sup>)

$r$  : jarak tempat dari sumber bunyi (m)

Berdasarkan persamaan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa intensitas bunyi di suatu titik berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya terhadap sumber bunyi. Artinya, semakin jauh posisi dari sumber bunyi, maka intensitas yang diterima akan semakin kecil.

Karena kemampuan pendengaran manusia memiliki batas tertentu, para ahli kemudian memperkenalkan konsep ambang pendengaran dan ambang perasaan dalam konteks intensitas bunyi. Ambang pendengaran ( $I_0$ ) didefinisikan sebagai intensitas terkecil yang masih dapat dideteksi oleh telinga



manusia, sedangkan ambang perasaan adalah batas atas intensitas bunyi yang masih dapat didengar tanpa menimbulkan rasa sakit. Nilai ambang pendengaran umumnya berada pada kisaran  $10^{-2}$  watt/m<sup>2</sup> sedangkan ambang perasaan berkisar pada 1 watt/m<sup>2</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepekaan telinga manusia terhadap intensitas bunyi bersifat logaritmik. Oleh karena itu, intensitas bunyi tidak dinyatakan langsung dalam satuan watt per meter persegi, melainkan menggunakan satuan desibel (dB), yang merepresentasikan taraf intensitas bunyi ( $TI$ ). Taraf intensitas ini dinyatakan sebagai perbandingan logaritma antara intensitas bunyi tertentu terhadap intensitas ambang pendengaran, yang dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$TI = 10 \frac{\log I}{\log I_o}$$

Keterangan:

$TI$  : taraf intensitas bunyi (dB)

$I$  : intensitas bunyi (watt/m<sup>2</sup>)

$I_o$  : intensitas ambang pendengaran ( $10^{-12}$  watt/m<sup>2</sup>)

(Suharyanto dkk., 2009: 33-34)

Salah satu potensi miskonsepsi yang dapat dialami oleh peserta didik dalam memahami konsep intensitas bunyi adalah anggapan bahwa intensitas getaran bunyi yang dirasakan oleh setiap kota di sekitar pusat gempa bumi adalah sama (Lailiyah & Ernawati, 2020). Pemahaman keliru ini mengabaikan faktor jarak terhadap sumber getaran, padahal secara fisika intensitas bunyi menurun seiring dengan bertambahnya jarak dari sumbernya.

### 1.1.5.5 Efek Doppler

Dalam kehidupan sehari-hari, sering dijumpai perbedaan bunyi yang terdengar ketika terdapat gerakan relatif antara sumber bunyi dan pendengar. Sebagai contoh, saat seseorang sedang mengendarai sepeda motor dan berpapasan dengan mobil ambulans atau mobil patroli yang menyalakan sirene, bunyi sirene tersebut akan terdengar semakin keras ketika keduanya saling mendekat, dan sebaliknya, akan terdengar semakin lemah saat saling menjauh. Fenomena ini dikenal sebagai Efek Doppler, yaitu perubahan frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar akibat adanya pergerakan relatif antara sumber bunyi dan pendengar.

Keras dan lemahnya bunyi yang didengar bergantung pada perubahan frekuensi yang diterima pendengar. Besarnya perubahan frekuensi tersebut dipengaruhi oleh kecepatan rambat gelombang bunyi di medium serta perbedaan kecepatan relatif antara pendengar dan sumber bunyi. Konsep ini pertama kali dikemukakan oleh Christian Johann Doppler pada tahun 1942, dan dibuktikan secara eksperimental oleh Buys Ballot pada tahun 1945.

Sebagai contoh, apabila suatu sumber bunyi memancarkan gelombang dengan frekuensi  $f_s$  dan bergerak dengan kecepatan  $v_s$ , sedangkan pendengar juga bergerak dengan kecepatan  $v_p$ , serta kecepatan rambat gelombang bunyi di medium adalah  $v$ , maka frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar akibat adanya gerakan relatif antara sumber dan pendengar dapat dinyatakan dengan persamaan Efek Doppler sebagai berikut:

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

Keterangan:

$f_p$  : frekuensi bunyi yang diterima pendengar (Hz)

$f_s$  : frekuensi sumber bunyi (Hz)

$v$  : cepat rambat bunyi di udara (m/s)

$v_p$  : kecepatan pendengar (m/s)

$v_s$  : kecepatan sumber bunyi (m/s)

(Suharyanto, dkk., 2009: 37-38)

Salah satu miskonsepsi yang terjadi pada konsep Efek Doppler adalah kesalahan dalam menentukan tanda pada kelajuan pengamat dan kelajuan sumber bunyi yang dapat menyebabkan interpretasi yang tidak tepat terhadap frekuensi bunyi yang diterima oleh pengamat.

## 1.2 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan digunakan sebagai acuan untuk memperkuat landasan teori serta mendukung proses pengembangan dalam penelitian ini, yang dirangkum pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Penelitian yang Relevan

| No  | Penulis/ Tahun<br>Penelitian/<br>Nama Jurnal                              | Judul                                                                                                                                                        | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) | (2)                                                                       | (3)                                                                                                                                                          | (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.  | Wahyudi, dkk./<br>2021/ Jurnal<br>Riset Inovasi<br>Pembelajaran<br>Fisika | Pengembangan<br>Instrumen <i>Three Tier<br/>Test Diagnostic</i><br>untuk Menganalisis<br>Tingkat Pemahaman<br>dan Miskonsepsi<br>Siswa Materi<br>Elastisitas | Penelitian ini menghasilkan produk berupa instrumen <i>three tier test</i> yang sangat valid dan sangat praktis untuk mengidentifikasi tingkat miskonsepsi dan pemahaman peserta didik. Instrumen yang dikembangkan berhasil mengidentifikasi tingkat miskonsepsi peserta didik dengan persentase sebesar 58,33% dan peserta didik paham konsep sebesar 13,33%. |

| (1) | (2)                                                              | (3)                                                                                                                                  | (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | Wahyono, dkk./<br>2020/ Jambura<br>Physics Journal               | Pengembangan Tes<br>Diagnostik untuk<br>Mengidentifikasi<br>Pemahaman Konsep<br>Siswa SMA pada<br>Pokok Bahasan<br>Gelombang Bunyi   | Penelitian ini menghasilkan 20 butir<br>soal yang valid dan reliabel untuk<br>mengukur pemahaman konsep<br>gelombang bunyi.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.  | Christiani, dkk./<br>2021/ Jurnal<br>MIPA dan<br>Pembelajarannya | Identifikasi<br>Miskonsepsi Materi<br>Getaran dan<br>Gelombang pada<br>Siswa SMP Kelas<br>VIII Menggunakan<br><i>Three Tier Test</i> | Penelitian ini menunjukkan bahwa<br>instrumen <i>three tier diagnostic test</i><br>dapat mengidentifikasi miskonsepsi<br>peserta didik pada materi getaran dan<br>gelombang. Berdasarkan hasil tes<br>menggunakan <i>three tier diagnostic test</i><br>diketahui bahwa presentase tertinggi<br>miskonsepsi peserta didik materi<br>getaran dan gelombang sebanyak<br>54,94% pada konsep gerak gelombang. |

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Pemahaman konsep merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran fisika karena menjadi dasar bagi peserta didik dalam memahami fenomena-fenomena alam secara ilmiah. Kenyataannya, banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, salah satunya adalah materi gelombang bunyi. Kesulitan ini seringkali membuat peserta didik membangun pemahaman yang keliru dan tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang sebenarnya. Kondisi ini dikenal sebagai miskonsepsi.

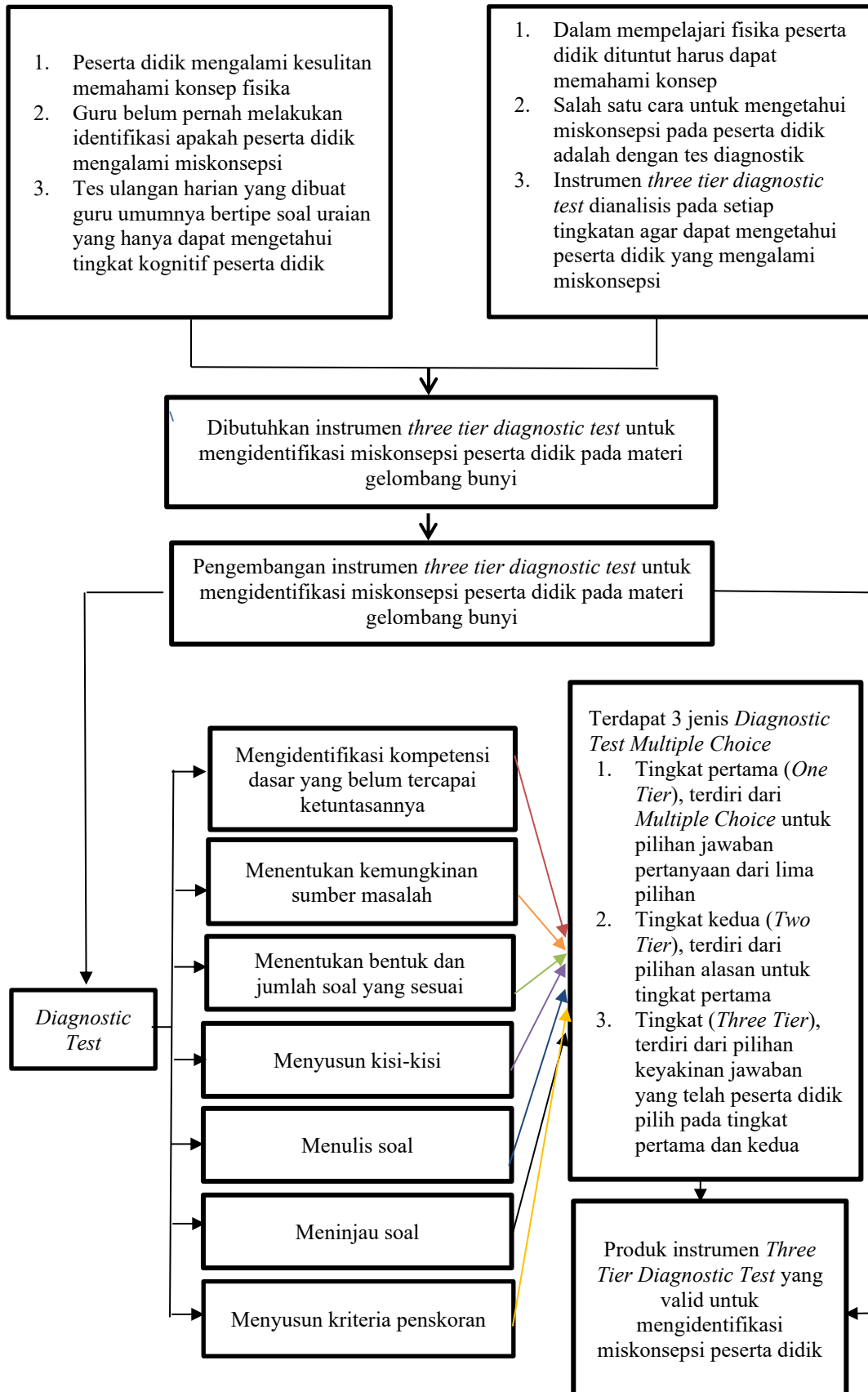
Peserta didik yang mengalami miskonsepsi yakin bahwa pemahaman konsep yang dimiliki sudah benar, padahal terdapat kekeliruan dalam pengetahuan tersebut. Jika tidak segera diidentifikasi dan diperbaiki, miskonsepsi dapat terus melekat dalam struktur kognitif peserta didik dan menghambat proses pembelajaran lanjutan. Oleh karena itu, identifikasi miskonsepsi diperlukan agar guru dapat merancang pembelajaran yang mampu memperbaiki dan meluruskan pemahaman peserta didik secara lebih tepat.

Sayangnya, instrumen evaluasi yang umum digunakan seperti soal uraian dan pilihan ganda masih terbatas pada pengukuran hasil belajar akhir. Instrumen

tersebut belum mampu mengungkapkan alasan dibalik jawaban yang dipilih peserta didik, sehingga tidak cukup efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik adalah tes diagnostik. Pengembangan tes diagnostik melibatkan beberapa langkah, seperti mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya, menentukan kemungkinan sumber masalah, menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai, menyusun kisi-kisi, menulis soal, meninjau soal, dan menyusun kriteria penskoran.

Dari berbagai jenis tes diagnostik yang ada, *Three Tier Diagnostic Test* merupakan salah satu yang paling tepat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam. Tes ini terdiri atas tiga tingkatan, yaitu (1) pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda, (2) alasan terhadap jawaban yang dipilih, dan (3) tingkat keyakinan terhadap jawaban yang diberikan. Kombinasi ketiga komponen ini memungkinkan guru untuk membedakan antara peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan mereka yang sekadar belum memahami konsep secara utuh (*lack of knowledge*). Dengan demikian, penggunaan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* dapat menjadi alat yang lebih akurat dan informatif dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik, khususnya pada materi gelombang bunyi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka digambarkan kerangka pemikiran dalam bentuk bagan yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Kerangka Pemikiran

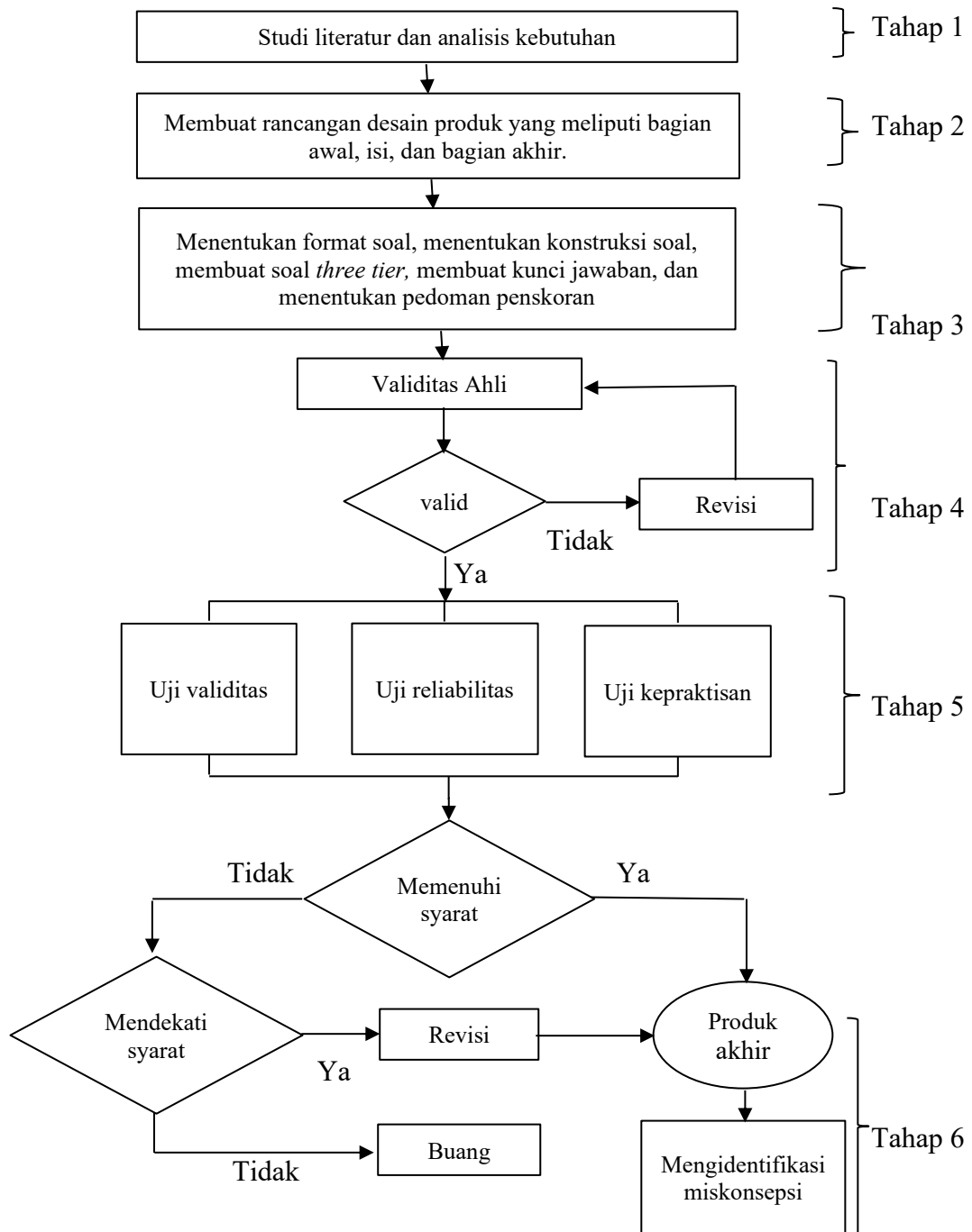
### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Model Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Prosedur pengembangan penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall (1983) yang terdiri dari 10 tahap yang diadaptasi menjadi 6 tahap yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi hasil uji coba, dan (6) uji coba lapangan. Pembatasan dan penyederhanaan prosedur pengembangan pada penelitian ini dari sepuluh tahap menjadi enam tahap saja dikarenakan penelitian pengembangan ini dilakukan dalam skala kecil dan melalui enam tahap ini mampu memenuhi tujuan utama pengembangan. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.

#### **3.2 Prosedur Pengembangan**

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan instrumen soal tes menurut Borg & Gall (1983). Prosedur penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Bagan Prosedur Penelitian dan Pengembangan

### 3.2.1 Tahap Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Data

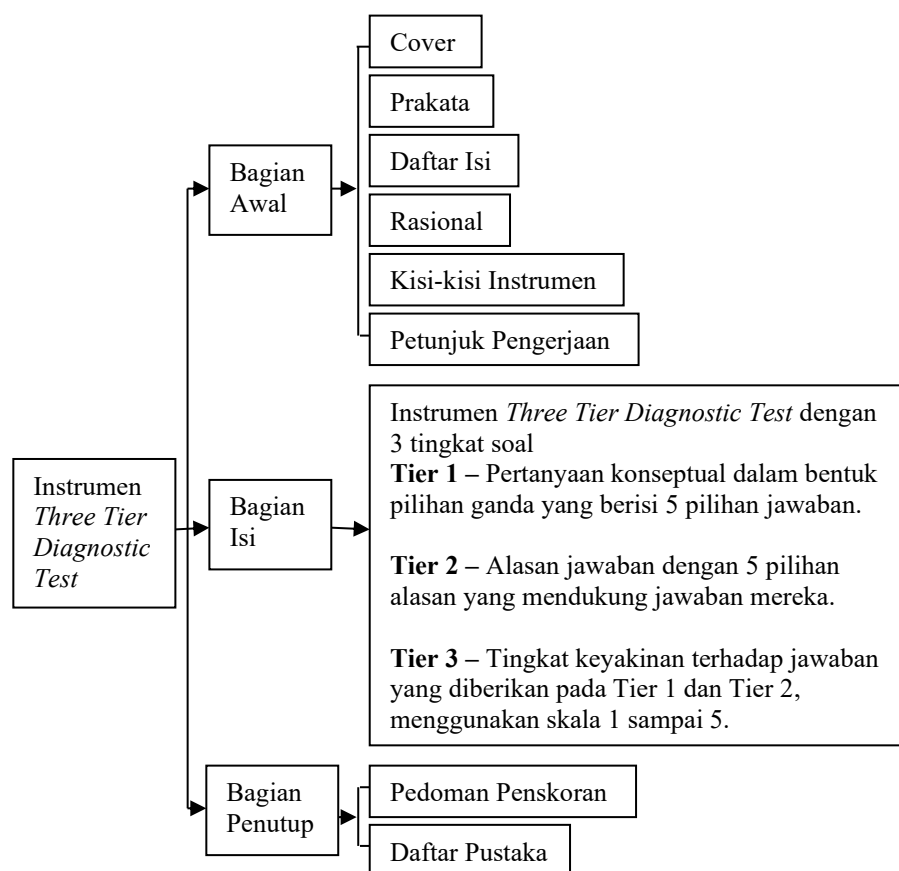
Tahap pengembangan diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan data yang bertujuan untuk memahami kebutuhan lapangan serta mengidentifikasi masalah yang relevan.



Tahap ini dilakukan melalui analisis kebutuhan dan studi literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang mendukung topik pengembangan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara memberikan angket analisis kebutuhan kepada beberapa guru fisika dan peserta didik tingkat SMA. Informasi yang diperoleh dari kedua sumber menjadi dasar peneliti dalam melakukan penelitian, sehingga produk yang dihasilkan dapat lebih sesuai dengan kondisi nyata dan kebutuhan pengguna.

### 3.2.2 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dalam penelitian pengembangan ini adalah membuat rancangan desain produk yang meliputi bagian awal, isi, dan bagian akhir, seperti pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Rancangan Desain Instrumen *Three Tier Diagnostic Test*

### 3.2.3 Tahap Pengembangan Produk Awal

Pada tahap pengembangan produk awal ini dilakukan penyusunan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Butir soal yang dibuat disesuaikan dengan indikator yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka.

### 3.2.4 Tahap Uji Coba Lapangan Awal

Pada tahap uji coba awal, dilakukan validasi oleh para ahli terhadap rancangan instrumen *Three Tier Diagnostic Test*. Validasi ini mencakup penilaian dari segi konstruk, materi, dan bahasa untuk mengetahui kesalahan atau kekurangan yang perlu diperbaiki. Proses ini melibatkan dua dosen ahli dan satu guru fisika. Instrumen dianggap valid jika nilai validitasnya berada dalam kategori cukup hingga sangat valid.

### 3.2.5 Revisi Hasil Uji Coba

Pada tahap revisi produk awal, jika terdapat bagian pada instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang dinilai masih salah atau kurang tepat berdasarkan hasil validasi ahli, maka bagian tersebut direvisi atau diganti dengan yang lebih tepat. Proses revisi ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap bagian instrumen layak digunakan dan mampu menghasilkan data yang valid serta reliabel dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik.

### 3.2.6 Uji Coba Lapangan

Setelah instrumen direvisi dan dinyatakan valid oleh ketiga validator, soal diujicobakan kepada peserta didik di SMAN 1 Bandar Lampung kelas XI tahun ajaran 2024/2025. Uji coba ini bertujuan untuk mengukur validitas empiris dan reliabilitas instrumen *Three Tier Diagnostic Test*. Selain itu, dilakukan juga uji kepraktisan oleh guru

dan peserta didik, yang menilai sejauh mana instrumen mudah digunakan. Penilaian kepraktisan ini didasarkan pada persepsi guru dan keterbacaan instrumen oleh peserta didik, untuk memastikan bahwa instrumen tersebut praktis dan mudah dipahami dalam penggunaannya.

### **3.3 Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan instrumen angket dan soal tes untuk mengukur miskonsepsi. Angket yang digunakan adalah angket analisis kebutuhan dan angket uji ahli. Angket analisis kebutuhan berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk mengidentifikasi potensi serta kebutuhan yang diisi oleh peserta didik sebagai responden. Angket uji ahli dengan skala *likert* untuk menguji validasi oleh ahli mengenai konstruk, substansi, dan bahasa.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada pengembangan ini meliputi:

#### **3.4.1 Teknik Angket**

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui beberapa instrumen angket, antara lain instrumen angket kebutuhan peserta didik dan guru, serta instrumen angket uji ahli. Instrumen angket digunakan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dan guru terhadap penggunaan *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi sebagai instrumen tes. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan produk, berdasarkan kesesuaian isi materi, konstruksi dan bahasa pada produk yang telah dikembangkan.

### 3.4.2 Studi Pustaka

Studi Pustaka digunakan untuk memperoleh pendapat-pendapat secara tertulis, temuan riset, dan informasi lainnya yang berhubungan dengan pengembangan produk yang direncanakan. Selain itu, studi pustaka sebagai landasan perbandingan antara teori dengan praktek lapangan. Pada penelitian ini peneliti melakukan studi Pustaka dengan membaca dan menganalisis beberapa jurnal, buku, dan artikel yang berkaitan dengan rencana penelitian.

### 3.4.3 Lembar Validasi

Lembar validasi pada penelitian ini adalah lembar validasi instrumen yang disusun untuk menilai aspek konten, konstruk, dan Bahasa. Lembar validasi ditujukan untuk menggali kualitas instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan dari validator.

## 3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data uji instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji validitas, reliabilitas, dan miskonsepsi berbantuan perangkat lunak analisis butir soal tes.

### 3.5.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui bahwa instrumen yang dikembangkan sudah valid atau layak digunakan sebagai instrumen tes yang dapat digunakan oleh guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Pada penelitian ini, uji validitas yang dilakukan mencakup tiga aspek, yaitu konstruk, materi, dan bahasa. Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Uji validitas dilakukan

dengan menggunakan angket. Angket ini memuat pertanyaan-pertanyaan dan pilihan jawaban. Pertanyaan-pertanyaan pada angket ini berkaitan dengan aspek-aspek yang dinilai baik aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Untuk menjawab pertanyaan tersebut terdapat empat pilihan jawaban yang dapat dipilih. Masing-masing pilihan jawaban memiliki bobot skor yang berbeda. Pedoman penskoran uji ahli menurut Arikunto (2011) dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot Skor Penilaian Uji Ahli

| Skor | Keterangan    |
|------|---------------|
| 1    | Tidak Setuju  |
| 2    | Kurang Setuju |
| 3    | Setuju        |
| 4    | Sangat Setuju |

Hasil skor yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan perhitungan persentase dengan persamaan berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

*P* : persentase kelayakan

Perolehan persentase rata-rata validitas instrumen selanjutnya dikategorikan dengan kriteria kelayakan menurut Arikunto (2011) sebagaimana pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kriteria Hasil Persentase Kelayakan

| Persentase   | Kriteria     |
|--------------|--------------|
| 80,1% - 100% | Sangat Valid |
| 60,1% - 80%  | Valid        |
| 40,1% - 60%  | Cukup Valid  |
| 20,1% - 40%  | Kurang Valid |
| 0,00% - 20%  | Tidak Valid  |

Uji validitas empiris dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Model Rasch* yang dianalisis melalui perangkat lunak *Ministep* versi 4.5.1, yang dikembangkan oleh Linacre pada tahun

2006. *Model Rasch* memungkinkan analisis terhadap interaksi antara responden dan item secara bersamaan. Parameter-parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara responden dan butir soal meliputi:

1. Nilai *outfit mean square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
2. Nilai *outfit Z-Standars* (ZSTD) yang diterima  $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
3. Nilai *outfit Point Measure Correlation* (Pt. Mean Corr) yang diterima:  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

(Boone *et al.*, 2014)

Kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir pertanyaan (*item fit*) meliputi nilai *outfit mean square*, *outfit Z-Standard*, dan *point measure correlation*. Apabila suatu butir tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut, maka butir tersebut dianggap kurang bagus, sehingga perlu dilakukan revisi atau perbaikan terhadap butir yang bersangkutan.

### 3.5.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Uji reliabilitas dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 5.9.2*. Penelitian ini menggunakan dua analisis reliabilitas, yaitu *item reliability* dan *person reliability*. Reliabilitas yang diukur dengan model *Rasch* perlu menggunakan formula *alpha Cronbach*. Nilai *alpha Cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas antara interaksi person dan butir-butir soal secara keseluruhan. Tabel 5 menunjukkan kriteria *alpha Cronbach's* dan menunjukkan kriteria *item reliability* dan *person reliability* (Sumintono & Widhiarso, 2015: 85).

**Tabel 5.** Kriteria *alpha Cronbach's* dan *Item Reliability* dan *Person Reliability*

| Kriteria                                                 | Nilai       | Keterangan   |
|----------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| <i>alpha Cronbach's</i>                                  | > 0,8       | Bagus sekali |
|                                                          | 0,7 - 0,8   | Bagus        |
|                                                          | 0,6 - 0,7   | Cukup        |
|                                                          | 0,5 - 0,6   | Jelek        |
|                                                          | < 0,5       | Buruk        |
| <i>Item Reliability</i><br>dan <i>Person Reliability</i> | > 0,94      | Istimewa     |
|                                                          | 0,91 - 0,94 | Bagus sekali |
|                                                          | 0,81 - 0,90 | Bagus        |
|                                                          | 0,67 - 0,80 | Cukup        |
|                                                          | < 0,67      | Lemah        |

### 3.5.3 Uji Kepraktisan

Penilaian kepraktisan terhadap instrumen *three-tier diagnostic test* dilakukan melalui dua jenis angket, yaitu angket persepsi guru dan angket keterbacaan oleh peserta didik. Angket persepsi guru bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai pandangan guru terhadap kepraktisan dan kebermanfaatan instrumen yang dikembangkan. Sementara itu, angket keterbacaan peserta didik digunakan untuk menilai sejauh mana instrumen tersebut dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik sebagai pengguna langsung. Kedua angket ini menggunakan skala Likert empat tingkat yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011), dengan kategori penilaian bernilai 1 hingga 4, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Skala *Likert* pada Angket Kepraktisan

| Pilihan Jawaban | Skor |
|-----------------|------|
| Sangat Setuju   | 4    |
| Setuju          | 3    |
| Kurang Setuju   | 2    |
| Tidak Setuju    | 1    |

Kepraktisan instrumen dianalisis berdasarkan hasil angket yang diolah menggunakan rumus persentase sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sudjana (2005), yaitu sebagai berikut:

$$\%X = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil analisis data kepraktisan yang diperoleh selanjutnya dikonversikan ke dalam kategori tingkat kepraktisan menggunakan kriteria penilaian yang diadaptasi dari (Riduwan 2012) pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

| Persentase | Kriteria             |
|------------|----------------------|
| 81% - 100% | Sangat Praktis       |
| 61% - 80%  | Praktis              |
| 41% - 60%  | Cukup Praktis        |
| 21% - 40%  | Tidak Praktis        |
| 0% - 20%   | Sangat Tidak Praktis |

Berdasarkan Tabel 7, instrumen dikatakan praktis apabila memenuhi persentase  $\geq 60\%$ .

### 3.5.4 Uji Miskonsepsi

Uji miskonsepsi dilakukan untuk mengetahui tingkat keyakinan peserta didik terhadap jawaban yang dipilih pada soal *three tier* menggunakan teknik CRI. Uraian penilaian miskonsepsi menggunakan Teknik CRI menurut Hakim, dkk., (2012) dijabarkan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kriteria Penilaian dengan Teknik Modifikasi CRI

| Jawaban | Alasan | Nilai CRI | Keterangan                                 |
|---------|--------|-----------|--------------------------------------------|
| Benar   | Benar  | >2,5      | Memahami konsep dengan baik (PK)           |
| Benar   | Benar  | <2,5      | Memahami konsep tetapi kurang yakin (PKKY) |
| Benar   | Salah  | >2,5      | Miskonsepsi (M)                            |
| Benar   | Salah  | <2,5      | Tidak Paham Konsep (TPK)                   |
| Salah   | Benar  | >2,5      | Miskonsepsi (M)                            |
| Salah   | Benar  | <2,5      | Tidak Paham Konsep (TPK)                   |
| Salah   | Salah  | >2,5      | Miskonsepsi (M)                            |
| Salah   | Salah  | <2,5      | Tidak Paham Konsep (TPK)                   |



Dalam menguji tingkat miskonsepsi, analisis data yang dilakukan untuk memperoleh berupa profil miskonsepsi dengan perhitungan persentase miskonsepsi yaitu:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = persentase jumlah peserta didik yang miskonsepsi

$F$  = banyaknya peserta didik yang miskonsepsi

$N$  = jumlah seluruh peserta didik yang tes

Kategori persentase miskonsepsi yang dialami peserta didik menurut Hasan, dkk., (1999) disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Kategori Persentase Miskonsepsi

| Besar Persentase  | Kriteria |
|-------------------|----------|
| $0\% \leq 30\%$   | Rendah   |
| $31\% \leq 60\%$  | Sedang   |
| $61\% \leq 100\%$ | Tinggi   |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* valid untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi. Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* pada materi gelombang bunyi dinyatakan valid secara konstruk, materi, dan bahasa berdasarkan penilaian ahli. Validitas instrumen *Three Tier Diagnostic Test* pada materi gelombang bunyi memperoleh rata-rata persentase kevalidan dari 3 ahli sebesar 85,5% dengan kategori sangat valid, dengan rata-rata validitas konstruk sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid, validitas materi sebesar 88,5% dengan kategori sangat valid, dan validitas bahasa sebesar 80,6% dengan kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang dikembangkan dinilai sangat valid.
2. Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* dianalisis menggunakan bantuan *software ministep 5.9.2* untuk menguji validitas dan reliabilitas butir soal. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki nilai MNSQ pada rentang 0,7 sampai dengan 1,39; ZSTD pada rentang -0,79 sampai dengan 1,17, dan Pt Measure Corr pada rentang 0,43 sampai 0,77 yang memenuhi kriteria item fit sehingga dapat diketahui bahwa seluruh butir soal yang dikembangkan dinyatakan valid. Hasil uji reliabilitas diperoleh nilai *person reliability* sebesar 0,84 dengan kategori bagus, *Alpha Cronbach* sebesar 0,89 dengan kategori bagus, dan *item reliability* sebesar 0,78 dengan kategori cukup, sehingga dapat diketahui bahwa

soal yang dikembangkan reliabel. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, 15 butir soal yang dikembangkan dinyatakan valid dan reliabel.

3. Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* praktis digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Hal tersebut diketahui melalui hasil uji persepsi guru yang memperoleh persentase rata-rata sebesar 95,9% dengan kategori sangat praktis dan uji keterbacaan peserta didik yang memperoleh persentase rata-rata sebesar 89,5% dengan kategori sangat praktis. Rata-rata kepraktisan produk sebesar 92,7% dengan kategori sangat praktis. Sehingga produk instrumen *Three Tier Diagnostic Test* dinyatakan praktis untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi.
4. Berdasarkan hasil analisis tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi melalui instrumen *Three Tier Diagnostic Test* yang dikembangkan, dapat diketahui bahwa sebanyak 44% peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi gelombang bunyi dengan kategori sedang. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada sub konsep gelombang bunyi pada dawai dengan persentase 52,5% dengan kategori sedang dan miskonsepsi terendah terjadi pada sub konsep efek Doppler dengan persentase 30% dengan kategori sedang.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, disarankan sebagai berikut.

1. Bagi guru agar dapat menggunakan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi gelombang bunyi
2. Bagi peneliti selanjutnya, agar dapat mengembangkan instrumen *Three Tier Diagnostic Test* pada materi fisika lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., & Nuswowati, D. M. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2108–2117.
- Abdullah, M. (2017). *Fisika Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 917 hlm.
- Agustin, N. P., Lesmono, A. D., & Wahyu, R. B. (2017). Pembelajaran Fisika di SMA dengan Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD (Kajian: di SMAN 1 Tapen Bondowoso). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 201-207.
- Anshari, M. I., Nasution, R., Irsyad, M., Alifa, A. Z., & Zuhriyah, I. A. (2024). Analisis Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Sumatif Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran PAI. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 965-977.
- Amelia, N., Kusumaningtyas, N. C., Rahma, A., Sulistiyowati, A., Mufida, J., & Subiki. (2023). Rancang Bangun Alat Praktikum Resonansi Bunyi dengan Menentukan Cepat Rambat Gelombang Bunyi di Udara pada Pipa Kecil dan Pipa Besar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 546-552.
- Anggrayni, S., & Ermawati, F. U. (2019). The validity of Four-Tier's Misconception Diagnostic Test for Work and Energy Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1), 1-13.
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 413 hlm.
- Astuti, M., Suyatna, A., & Viyanti. (2014). Pemanfaatan Media TIK Tutorial untuk Remediasi pada Pembelajaran Alat Ukur di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 2(3), 145-156.
- Azizah, A., & Wahyuningsih, S. (2020). Penggunaan Model Rasch Untuk Analisis Instrumen Tes Pada Mata Kuliah Matematika Aktuaria. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 45–50
- Bohori, M., & Winny, L. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Rasch Model pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 5, 138–143.

- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Science*. Newyork: Springer. 498 hlm.
- Borg. W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman. 936 hlm.
- Christiani, M., Munzil., & Yulianti, E. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Materi Getaran dan dan Gelombang pada Siswa SMP Kelas VIII Menggunakan Three-Tier Test. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 1(4), 304-321.
- Depdiknas. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dewi, S. Z., & Ibrahim, T. (2019). Pentingnya Pemahaman Konsep untuk Mengatasi Miskonsepsi dalam Materi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 130–136.
- Diani, R., Alfin, J., Anggraeni, Y. M., Mustari, M., & Fujiani, D. (2019). Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on the Concepts of Fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 1-9.
- Didik, L. A., & Aulia, F. (2019). Analisa Tingkat Pemahaman dan Miskonsepsi pada Materi Listrik Statis Mahasiswa Tadris Fisika Menggunakan Metode 3-Tier Multiple Choices Diagnostic. *Phenomenon*, 9(1), 99-112.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008.
- Haisy, M. C., Astra, I. M., & Handoko, E. (2015). Pengembangan Alat Peraga Resonansi dan Efek Doppler Berbasis Soundcard PC/Laptop untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Journal) SNF2015*, 4, 1-5.
- Hajriah, T. L., Mursali, S., & Dharmawibawa, I.D. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Miskonsepsi pada Materi Pelajaran Biologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 97-104.
- Hakim, A., Liliarsari, & Kadarohman, A. (2012). Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 544-553.
- Hasan S., Bagayoko, D., & Saleem, D. (1999). Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI). *Physical Education*, 34(5), 294-299.

- Istikhomah, S., Syahrir, & Natalisanto, A. I. (2021). Analisis Koefisien Serapa (Absorpsi) Kebisingan pada Bahan Kayu (Triplek, Papan Kayu, Kalsiboard). *Progressive Physics Journal*, 2(1), 19-28.
- Jubaedah, D. S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha Dan Energi. VI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017*, 6, 1-6.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2016). Identifying Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions and Conceptual Difficulties About Geometrical Optics. *European Journal of Physics*, 37(4), 1–30.
- Kamal, S., & Mulhayatiah, D. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Pada Hukum Newton Dan Penerapannya. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 1(1), 34–39.
- Karomah, V. U., Trisnowati, E., & Ismawati, R. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Getaran, Gelombang, dan Suara di SMPN 1 Majenang (Sekolah Menengah Pertama). *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 5(1), 20-26.
- Khumaedi, M. (2012). Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 12(1), 25-30.
- Lailiyah, S. & Ernawati, F. U. (2020). Materi Gelombang Bunyi: Pengembangan Tes Diagnostik Konsepsi Berformat Five-Tier, Uji Validitas dan Reliabilitas serta Uji Terbatas. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadakulo Online*, 8(3), 104-119.
- Lauren, I., Harahap, F., & Gultom, T. (2016). Uji Kelayakan Penuntun Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Ahli Materi dan Ahli Desain. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 206-212.
- Lestari, D., Handayani, D., Darussyamsu, R., & Armen, A. (2019). Identification Students' Misconceptions of Class VIII SMPN 21 Padang in the Skeletal Systems of Organism by Using CRI Technique. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 4(1), 135.
- Malikha, Z. & Amir, M.F. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas V-B MIN Buduran Sidoarjo pada Materi Pecahan Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Mathematics Education Journal*, 1(2), 75-81.
- Marlina, Y. (2021). Peningkatan Hasil Belajar IPS Melalui Model Guided Discovery dalam Materi Kerja Sama pada Siswa Kelas V SD Negeri 133 Halmahera Selatan. *Jurnal PENDAS: Pendidikan Dasar*, 3(1), 53-61.

- Maulini, S., Kurniawan, Y., & Mulyani, R. (2017). The Three Tier-Test Untuk Mengungkap Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Pada Konsep Konstanta Pegas. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 2(2), 28-29.
- Mawaddah, A. Z. (2024). Kepraktisan Instrumen Kinerja Proyek Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 11665-11671.
- Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Jurnal of Innovative Science Education*, 5(2), 101-110.
- Nofriati, Kusairi, S., & Rahayu, S. (2016). Penguasaan Konsep Siswa SMP Pada Materi Bunyi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1102-1111.
- Novitasari, D., Salam, A., & Haryandi, S. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik dengan Certainty of Response Index (CRI) Materi Gelombang Bunyi. *Journal of Physics Education*, 1(1), 36-49.
- Nurrohmah, S., & Rahayu, R. (2022). Pengaruh Pergerakan Sumber Bunyi Terhadap Frekuensi yang Diterima Pendengar dengan Aplikasi Smartphone Phyxox. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 3(2), 49-54.
- Presman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3), 208-222.
- Putra, A. S. U., Hamidah, I., & Nahadi. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang dan Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 1-10.
- Putriyani & Muthmainnah. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik pada Pembelajaran dengan Pendekatan Scientific. *Jurnal Edumaspul*, 2(1), 1-10.
- Radjawane, M. M., Tinambunan. A., & Jono, S. (2022). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. 226 hlm.
- Ratumanan, T. G., & Laurent, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan Edisi 2*. Surabaya: Unesa University Press. 207 hlm.
- Riduwan. (2012). *Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur)*. Bandung: Alfabeta. 316 hlm.

- Rohmah, F.N., Susilaningsih, E., Haryani, S., & Kasmui. (2022). Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan High Order Thinking Skills untuk Menganalisis Kompetensi Minimum Siswa Materi Asam-Basa. *Chemistry in Education*, 11(2), 117-125.
- Sanusi, R. N. A., & Aziez, F. (2021). Analisis Butir Soal Tes Objektif dan Subjektif untuk Keterampilan Membaca Pemahaman pada Kelas VII SMP N 3 Kalibagor. *Metafora: Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra*, 8(1), 99-109.
- Sears dan Zemansky. (2004). *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga. 585 hlm.
- Setyarini, R., & Admoko, S. (2021). Penerapan Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif dalam Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gelombang Bunyi. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(3), 40-55.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito. 508 hlm.
- Suharyanto, Karyono, & Palupi, D. S. (2009). *Fisika untuk Kelas XII SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009.
- Sukmawa, O., Rosidin, U., & Sesunan, F. (2019). Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja (*Performance Assesment*) Praktikum pada Mata Pelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 116-129.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trimkomunikata. 142 hlm.
- Sunaryati, T., Meilania, D. K., Lestari, F., Alifah, S. N., & Saphira, V. N. (2024). Analisis Instrumen Tes dan Non Tes dalam Evaluasi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 30461-30472.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo. 153 hlm.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo. 168 hlm.
- Susanto, S. (2023). Pengembangan Alat dan Teknik Evaluasi Tes dalam Pendidikan. *Jurnal Tarbiyah Jamiat Khoir*, 1(1), 51-60.
- Umami, R., Rusdi, M., & Kamid. (2021). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berorientasi Programme for International Student Assessment (PISA) pada Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 7(1), 57-68.



- Vosniadou, S., & Skopeliti, I. (2017). Is it the Earth that Turns Or The Sun that Goes Behind the Mountains? Students' Misconceptions About the Day/Night Cycle After Reading a Science Text. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2027–2051.
- Wahyono, U., Hermanto, I., M., Nurhayati., Samatowa, L., Mohamad, W, M., & Maharani, N, L, S. (2020). Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi. *Jambura Physics Journal*, 5(1), 67-79.
- Wahyudi, F., Didik, L, A., & Bahtiar. (2021). Pengembangan Instrumen *Three Tier Test Diagnostic* untuk menganalisis tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa materi elastisitas. *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 48-58.
- Widiastuti, A. S. & Purwanto, J. (2019). Remediasi Miskonsepsi pada Materi Gelombang Bunyi dengan Pendekatan Konstruktivisme Metode 5E di SMAN 1 Turi. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2019*, 25-35.
- Young, H. D. & Freedman, R. A. (2019). *University Physics Fifteenth Edition*. USA: Pearson. 1608 hlm.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17-23.