

**PROFIL PENALARAN ILMIAH SISWA MA NU 04 AL MA'ARIF
BOJA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI BERDASARKAN
GENDER**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Fisika**



Diajukan oleh:

IDI SALSABELA PALUPI

NIM : 1708066028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Idi Salsabela Palupi

NIM : 1708066028

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al-Ma'arif Boja pada Materi Gelombang Bunyi berdasarkan Gender

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang merujuk sumbernya.

Semarang, 28 Mei 2024



Idi Salsabela Palupi
1708066028



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Semarang 50185
 Telp/Fax: (024) 76433366

PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Judul : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al-Ma'arif Boja pada Materi

Gelombang Bunyi berdasarkan Gender

Penulis : Idi Salsabela Palupi

NIM : 1708066028

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 7 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

M. Ardhi Khalif, M.Si
 NIP. 198210092011011010

Penguji II

Irman Sa'id Prasetyo, M.Sc
 NIP. 199112282019031009

Penguji III,

Dr. Andi Fadlan, M.Sc
 NIP. 198009152005011006



Penguji IV

Heni Sumarti, M.Si
 NIP. 198710112019032009

Pembimbing I

Dr. Andi Fadlan, M.Sc
 NIP. 198009152005011006

Pembimbing II

Heni Sumarti, M.Si
 NIP. 198710112019032009

NOTA DINAS**NOTA DINAS**

Semarang, 27 Mei 2024

Kepada Yth
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamualaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04
Al Ma'arif Boja pada Materi Gelombang Bunyi berdasarkan Gender
Penulis : Idi Salsabela Palupi
NIM : 1708066028
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing I



Dr. Andi Fadlan, M.Sc

NIP. 198009152005011006

NOTA DINAS

Semarang, 27 Mei 2024

Kepada Yth
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamualaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04
Al-Ma'arif Boja pada Materi Gelombang Bunyi berdasarkan Gender
Penulis : Idi Salsabela Palupi
NIM : 1708066028
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing II



Heni Sumarti, M.Si
NIP. 198710112019032009

ABSTRAK

Penalaran ilmiah dalam pembelajaran sains merupakan keterampilan yang penting. Keterampilan ini sangat diperlukan siswa untuk menjadi bekal dalam memberikan alasan pada opini atau fakta serta segala fenomena yang terjadi sehingga dapat memberikan kesimpulan serta memutuskan tindakan yang tepat untuk dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran ilmiah pada siswa kelas XI dengan menggunakan lima indikator yaitu Penalaran Proporsional, Penalaran Probabilitas, Penalaran Korelasi, Penalaran Konservasi, dan Penalaran Pengontrolan Variabel dan juga berdasarkan gender dengan materi gelombang bunyi. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian campuran yaitu dengan menganalisis hasil tes siswa sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilakukan pada kelas XI MA NU 04 AL Ma'arif Boja. Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes penalaran ilmiah di kelas ini berkategori baik sebesar 60,93 %. Berdasarkan gendernya siswa laki-laki lebih unggul sebesar 63,27% dibanding siswa perempuan yang mendapatkan sebesar 59,55%. Kemampuan penalaran Proporsional menjadi penalaran yang memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 27,40%, dan yang terendah yaitu Pengontrolan Variabel sebesar 14,20%. Pada siswa laki-laki dalam kemampuan menentukan hubungan timbal balik yang melibatkan menguji hipotesis dan menarik kesimpulan mereka sudah mampu. Pada siswa perempuan sebagian besar sudah mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain, menentukan apakah kesimpulan suatu peristiwa mungkin benar atau tidak

Kata Kunci : Penalaran Ilmiah, Gelombang Bunyi, Gender

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi seluruh umat manusia, semoga kita diakui sebagai umatnya dan mendapatkan syafaat di dunia maupun akhirat.

Penyusunan skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari orang tua, saudara dan teman-teman baik secara moril maupun materil. Maka dari itu, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Nizar, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika UIN Walisongo Semarang yang telah memotivasi dan memberi arahan kepada penulis.
4. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
5. Dr. Andi Fadllan, M.Sc. dan Heni Sumarti, M.Si., selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, bimbingan, dan arahan yang sangat berharga bagi penulis.

6. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan,
7. Guru dan siswa kelas XI MIPA MA NU 04 Boja yang telah mengizinkan dan membantu penulis dalam proses penelitian.
8. Keluarga tercinta, Bapak Paidi dan Ibu Purwiati Budisari, adekku Laroos Anggeta Jauza Adhwa dan M. Raihan Al-Ghifari yang senantiasa memberikan motivasi, doa, serta memberikan dukungan kepada penulis.
9. Robith Khamdani, pasangan penulis yang selalu memberi dukungannya selama penulisan skripsi ini berlangsung.
10. Rekan-rekan Pendidikan Fisika A Angkatan 2017 yang telah menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membatu kelancaran menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya, semoga amal kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang melimpah dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Wassalamualaikum wr.wb

Semarang, 27 Mei 2024

Idi Salsabela Palupi
1708066028

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	II
PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS	IV
ABSTRAK	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN PUSTAKA	7
A. Kajian Pustaka	7
B. Kajian Penelitian.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Pendekatan Penelitian.....	28
B. Setting Penelitian.....	28
C. Sumber Data	29
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	30
E. Keabsahan Data	31

F. Analisis Data	33
BAB IV PEMBAHASAN	42
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	42
B. Pembahasan.....	48
C. Keterbatasan Penelitian	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	76
A. Simpulan.....	76
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	84
RIWAYAT HIDUP	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Aspek Penalaran Ilmiah	9
Tabel 3.1	Kategori Validasi Ahli	35
Tabel 3.2	Kategori Uji Reliabilitas	36
Tabel 3.3	Kategori Uji Tingkat Kesukaran	36
Tabel 3.4	Kategori Uji Daya Beda	37
Tabel 3.5	Data Hasil Penalaran Ilmiah Siswa	39
Tabel 3.6	Kategori Penalaran Ilmiah	40
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas	43
Tabel 4.2	Hasil Uji Reliabilitas	44
Tabel 4.3	Hasil Tingkat Kesukaran	45
Tabel 4.4	Hasil Daya Beda	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Refleksi Gelombang Bunyi	14
Gambar 2.2	Interferensi Gelombang Bunyi	16
Gambar 2.3	Difraksi Gelombang Bunyi	17
Gambar 2.4	Efek Doppler	21
Gambar 4.1	Diagram Penalaran Ilmiah	47
Gambar 4.2	Rata-rata Penalaran Ilmiah	48
Gambar 4.3	Penalaran Indikator berdasarkan Gender	48
Gambar 4.4	Jawaban Siswa Penalaran Proporsional	56
Gambar 4.5	Jawaban Siswa Penalaran Probabilitas	61
Gambar 4.6	Jawaban Siswa Penalaran Korelasi	65
Gambar 4.7	Jawaban Siswa Penalaran Konservasi	68
Gambar 4.8	Jawaban Siswa Penalaran Pengontrolan Variabel	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi Kisi Instrumen	86
Lampiran 2	Instrumen Tes	100
Lampiran 3	Pedoman Penskoran	101
Lampiran 4	Hasil Validitas Instrumen Tes Ahli	105
Lampiran 5	Hasil Wawancara	113
Lampiran 6	Hasil Validitas	116
Lampiran 7	Hasil Analisis Reliabilitas	117
Lampiran 8	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran	118
Lampiran 9	Hasil Analisis Daya Beda	119
Lampiran 10	Daftar Responden	120
Lampiran 11	Hasil Tes Penalaran Ilmiah Siswa kelas XI	121
Lampiran 12	Hasil Tes Siswa Laki-laki	122
Lampiran 13	Hasil Tes Siswa Perempuan	123
Lampiran 14	Hasil Validasi Ahli	124
Lampiran 15	Contoh Hasil Jawaban Siswa	125
Lampiran 16	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	129
Lampiran 17	Surat Izin Riset	130
Lampiran 18	Surat Telah Melaksanakan Riset	131
Lampiran 19	Dokumentasi	132

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penalaran ilmiah dalam pembelajaran sains merupakan keterampilan yang penting untuk mencari tahu tentang alam secara matematis untuk mendapatkan pengetahuan berupa fakta, prinsip serta konsep yang ada di alam. Penalaran ilmiah adalah proses ilmiah, yaitu mencari permasalahan perumusan hipotesis, membuat prediksi, solusi dan masalah, menciptakan percobaan, kontrol variabel dan analisis data (Hanson, 2016).

Keterampilan penalaran ilmiah diperlukan dalam pemecahan masalah, berpikir bagaimana fenomena dapat terjadi dan menemukan solusi untuk memecahkannya. Keterampilan ini sangat diperlukan siswa untuk menjadi bekal dalam memberikan alasan pada opini atau fakta serta segala fenomena yang terjadi sehingga dapat memberikan kesimpulan serta memutuskan tindakan yang tepat untuk dilakukan.

Sistem Pendidikan di Indonesia yang belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah, masih hanya sebatas memahami konsep saja. Faktanya, proses pembelajaran masih belum juga

memunculkan kemampuan penalaran ilmiah. Pendidik melalui pembelajarannya diharuskan untuk tidak hanya fokus pada materi pelajaran yang utama, melainkan perlu adanya pengembangan suatu kompetensi melalui berbagai macam penalaran yang sesuai dengan situasi saat ini.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mariyam (2016), menyatakan bahwa siswa jarang melibatkan penalaran ilmiah dalam proses belajar, hal ini juga dipengaruhi oleh kegiatan pembelajaran yang dilakukan lebih difokuskan untuk melatih siswa terampil menjawab soal jarang menggunakan media atau soal yang melatih kemampuan bernalar. Dengan memiliki kemampuan penalaran yang tinggi seseorang cenderung memiliki pemahaman yang baik berdasarkan apa yang telah mereka pelajari. Tak hanya dari segi fakta yang mereka temui, tetapi juga dari segi konsep dan prosedur yang ada juga mampu untuk dipahami dengan baik. Dengan siswa memiliki kemampuan penalaran yang tinggi dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep yang telah mereka pelajari. Siswa juga bisa lebih aktif dalam melakukan penyelidikan untuk mencari fakta-fakta dari fenomena yang terjadi.

Siswa dalam memecahkan suatu permasalahan yang ada masih merasa kesulitan. Masih minimnya soal atau permasalahan yang berguna untuk menumbuhkembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa (Anjani dkk., 2022). Jika kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam kategori tinggi, maka akan semakin mudah untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang akan berimbas juga pada hasil belajarnya. Tingkat kemampuan penalaran ilmiah yang tinggi juga dapat menentukan suatu keberhasilan pada proses pembelajaran, misalnya prestasi hasil belajar siswa. Kemampuan penalaran ilmiah juga dapat berpengaruh pada hasil akademik siswa, pada siswa yang dasarnya memiliki kemampuan penalaran yang tinggi tentu akan memiliki prestasi yang lebih unggul daripada siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang rendah. Kemampuan penalaran juga dapat dilihat dari jenis kelamin berdasarkan prestasi hasil belajarnya.

Nilai kemampuan siswa dapat dilihat dengan perbandingan hasil belajar dari gender baik dari laki-laki maupun perempuan. Faktanya, ada perbedaan dari pola sifat dan karakter antara laki-laki dan perempuan. Pada bidang pendidikan gender digunakan sebagai salah satu aspek untuk melihat kemampuan yang

dimiliki siswa dengan cara yang berbeda (Fawaiz dkk., 2020), secara umum anak laki-laki lebih aktif daripada perempuan.

Sejalan dengan Penelitian yang telah dilakukan oleh Siti Rodiah (2019) yang menggunakan 4 indikator pada materi persamaan linear dua variabel menemukan bahwa kemampuan penalaran siswa laki-laki memiliki kategori sedang dengan sebaran 50% berkemampuan rendah dan 50% berkemampuan tinggi. Sedangkan pada siswa perempuan memiliki kategori rendah sebesar 25%, kategori sedang sebesar 50%, dan kategori tinggi 25%. Maka dari seluruh siswa yang memiliki kategori rendah sebesar 37,5%, yang berkategori sedang 50%, dan berkategori tinggi 12,5%. Namun, siswa laki-laki maupun Perempuan memiliki keunggulan pada masing-masing indikator yang ada pada kemampuan penalaran.

Agar keterampilan penalaran ilmiah bisa diterapkan lebih optimal oleh peserta didik khususnya pada materi fisika, seharusnya guru terlebih dahulu mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki oleh siswanya, sehingga guru dapat mengupayakan pengembangan keterampilan ilmiah yang lebih efektif untuk menunjang keberhasilan

pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin mengukur kemampuan penalaran ilmiah dalam bidang fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA berdasarkan jenis kelamin pada materi gelombang bunyi, materi gelombang bunyi dipilih karena materi ini merupakan fenomena yang sering kita alami dalam sehari-hari dan memiliki banyak pengaplikasian seperti komunikasi, pendeteksian, dan pencitraan. Penelitian ini hanya menggunakan 5 pola penalaran yaitu proporsional, probabilistik, korelasi, konservasi, kontrol variabel. Penalaran hipotesis deduktif tidak digunakan karena penalaran ini memerlukan asumsi yang tepat dan hubungan logis yang jelas antara asumsi dan kesimpulan. Dalam beberapa kasus gelombang bunyi seringkali memerlukan observasi empiris yang mendalam dan eksperimen untuk mengembangkan hipotesis yang akurat, sehingga penalaran ini kurang cocok digunakan dalam tes penalaran ini. Kemampuan penalaran ilmiah dan gender menjadi perhatian khusus pada penelitian ini dan diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan gambaran oleh guru untuk dapat merancang proses pembelajaran yang efektif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Profil kemampuan penalaran ilmiah siswa kelas XI MA NU 04 Al Ma'arif Boja pada materi gelombang bunyi berdasarkan gender?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa kelas XI pada materi gelombang bunyi berdasarkan gender.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Manfaat bagi peneliti

Bagi peneliti, sebagai bahan untuk menambah pengetahuan pentingnya kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

2. Manfaat bagi guru

Bagi guru, sebagai bahan untuk memberikan gambaran pada guru dalam memilih strategi pembelajaran yang tepat untuk memunculkan

kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran yang lebih optimal.

3. Manfaat bagi siswa

Bagi siswa, sebagai bahan untuk dapat meningkatkan pemahaman pembelajaran fisika sehingga lebih menumbuhkembangkan kemampuan penalarannya dalam menyelesaikan masalah.

4. Manfaat bagi sekolah

Bagi sekolah, sebagai bahan untuk menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Penalaran Ilmiah

Manusia merupakan makhluk hidup satu-satunya yang memiliki akal pikiran dan hakikatnya makhluk yang selalu berpikir. Dari kegiatan berpikir itulah pengetahuan didapat yang melahirkan sikap dan tindakan. Kegiatan berpikir sesungguhnya selalu akan melekat pada kegiatan penalaran. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang berkaitan dengan kegiatan berpikir yang tidak melibatkan perasaan (Suriasumantri, 2009). Penalaran merupakan aktifitas berpikir yang sangat penting dalam kehidupan, Penalaran sangat penting ketika kita berpikir dalam mengembangkan suatu gagasan maupun suatu rencana, tentang sebab akibat akan terjadinya sebuah kejadian, kemudian tentang penilaian sebuah asumsi atau pernyataan yang sudah ada, maka dari itu penalaran merupakan kegiatan yang sangat penting.

Penalaran merupakan kemampuan untuk menyimpulkan suatu keadaan berdasarkan bukti. Kemampuan penalaran ilmiah adalah kemampuan

dalam menyimpulkan suatu keadaan berdasarkan bukti yang sudah ada dan berdasarkan ukuran kebenarannya yang logis dan analitis. Kemampuan penalaran ilmiah menjadi bagian penting untuk siswa dalam mengantarkan proses pembelajaran yang akan mereka lalui. Kemampuan bernalar ini yang akan menjadi bekal bagi siswa untuk memberikan alasan pada opini yang akan mereka berikan, Tindakan untuk menarik sebuah kesimpulan, membuat keputusan dan penggunaan kosa kata yang tepat saat menjelaskan pada setiap gagasan dari sebuah alasan atau fakta yang akan mereka berikan (Aini, Subiki, & Supriadi, 2018).

Kemampuan penalaran ilmiah merupakan kemampuan dalam menganalisis dan menyimpulkan bukti-bukti yang sudah ada. Penalaran ilmiah berkaitan dengan kemampuan pada saat praktik ilmiah dan pada saat menganalisis bukti (Koenig dkk., 2012a). Penalaran ilmiah meliputi kemampuan berpikir yang digunakan dalam eksperimen, argumentasi, evaluasi bukti, penyelidikan dan inferensi. Penalaran ilmiah mempresentasikan kemampuan dalam mengeksplor masalah secara sistematis, memformulasikan dan mengujicobakan

hipotesis, mengontrol dan memanipulasi variabel, dan mengevaluasi hasil eksperimen atau percobaan (Zimmerman, 2007).

Kemampuan penalaran ilmiah dibangun dari beberapa aspek yang terdiri dari argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis dan kesimpulan.

Tabel 2.1 Aspek Penalaran Ilmiah (Fauziah, 2020)

Aspek	Deskripsi
Argumentasi	Pendapat logis yang dapat dikembangkan secara empiris melalui pembuktian.
Pengetahuan	Membedakan pernyataan ilmiah dan non ilmiah disesaikan pada informasi yang ada.
Metodologi	Melakukan penyelidikan untuk menghasilkan pengetahuan dari pembuktian ilmiah.
Analisis	Mengidentifikasi kenyataan antara pernyataan, deskripsi, konsep, dan fakta agar menghasilkan alasan yang baik
Kesimpulan	Membedakan antara sebab akibat dengan penyebab.

Han (2013) menyatakan Indikator penalaran ilmiah antara lain proporsional, probabilistic, korelasional, konservasi volume, identifikasi dan control variable, yang dikembangkan menurut Pola Penalaran Ilmiah Lawson. Berikut penjelasan dari indikator penalaran ilmiah:

- 1) Penalaran Proporsional, kemampuan penalaran siswa dalam menyatukan proporsi satu dengan yang lain dalam memecahkan masalah, kemampuan penalaran ini akan menunjukkan sejauh mana siswa dapat menentukan serta melakukan pemecahan masalah dengan menyatukan proporsi satu dengan yang lain.
- 2) Penalaran Probabilitas, Cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah melalui berbagai kecenderungan, kemampuan ini sangat diperlukan ketika siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah, dikarenakan ketika melakukan penyelidikan siswa akan menggunakan berbagai variabel, dan siswa harus menetapkan variabel yang paling tepat.
- 3) Penalaran Korelasi, kemampuan siswa menganalisis masalah dengan menghubungkan-hubungkan atau menggunakan sebab akibat.
- 4) Penalaran konservasi, kemampuan siswa dalam mempertahankan konsep bahwa ketika tampilan atau bentuk objek berubah namun sifat objek masih tetap sama, dicontohkan seperti pada pernyataan kuantitas suatu benda jika tidak ada segala sesuatu yang itambahkan atau

dikurangkan maka akan tetap pada kedudukan yang sama.

- 5) Pengontrolan Variabel, kemampuan siswa dalam menentukan variabel yang tepat untuk memecahkan masalah, merupakan suatu kemampuan dalam merencanakan serta menginterpretasikan suatu informasi yang tersedia. Penelitian ini menganalisis kemampuan penalaran ilmiah menggunakan tes tertulis yang berbentuk uraian sehingga tiap jawaban siswa dapat dikelompokkan sesuai dengan pola penalaran ilmiah yang digunakan.

2. Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi adalah gelombang mekanik yang berbentuk gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya. Dalam Al-Qur'an terdapat ayat yang menerangkan tentang adanya peristiwa akan ditiupnya sangkakala (terompet) oleh Malaikat Isrofil pada hari kiamat. Dijelaskan dalam firman Allah SWT Q.S Az-Zumar ayat 68 sebagai berikut:

وَنُفِخَ فِي الصُّورِ فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا
 مَنْ شَاءَ اللَّهُ ثُمَّ نُفِخَ فِيهِ أُخْرَىٰ فَإِذَا هُمْ فِي يَوْمٍ يَنْظُرُونَ

Artinya : Dan ditiuplah sangkakala, maka matilah siapa yang di langit dan di bumi kecuali siapa yang dikehendaki Allah. Kemudian ditiup sangkakala itu sekali lagi maka tiba-tiba mereka berdiri menunggu (putusannya masing-masing). (Q.S Az-Zumar:68)

Terompet merupakan alat penghasil bunyi yang dipengaruhi oleh tiupan angin, maka terompet ini yang menghasilkan bunyi sebagai isyarat terjadinya kiamat (Ulinuha, 2018). Terompet dalam Al Qur'an di ungkapkan dengan kata *shur* dari segi bahasa berarti sangkakala atau terompet yang digunakan untuk memanggil orang. (Shihab, 2005)

Gelombang bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar yang disebut sumber bunyi. Telinga manusia hanya dapat mendengar dalam batas intensitas tertentu. Gelombang bunyi dapat diterima oleh manusia bergantung pada amplitudo dan frekuensi. Frekuensi menentukan tinggi rendahnya suara, sedangkan amplitudo mempengaruhi volume atau kekuatan suara.

a. Frekuensi dan Amplitudo

Frekuensi adalah banyaknya gelombang bunyi yang melewati sesuatu setiap satu satuan

waktu. Semakin banyak gelombang yang dihasilkan oleh suatu benda pada selang waktu tertentu maka akan menghasilkan bunyi yang semakin tinggi. Berdasarkan frekuensinya bunyi dibedakan menjadi 2 bagian yaitu, yaitu bunyi yang frekuensinya teratur dan bunyi yang frekuensinya tidak teratur. Bunyi yang memiliki frekuensi teratur disebut nada, sedangkan bunyi yang memiliki frekuensi tidak teratur disebut *noise* (desah), istilah ini digunakan untuk merujuk pada suara yang tidak diinginkan atau tidak relevan dalam beberapa kondisi. Tinggi rendahnya suatu bunyi tergantung pada frekuensinya, semakin besar frekuensinya maka semakin tinggi bunyinya dan semakin kecil frekuensinya maka semakin rendah bunyinya. Telinga manusia hanya dapat menanggapi bunyi yang memiliki frekuensi dari sekitar 20 Hz sampai dengan sekitar 20.000 Hz yang disebut audisonik, bunyi yang memiliki frekuensi dibawah 20 Hz disebut infrasonik, sedangkan bunyi yang memiliki frekuensi diatas 20.000 Hz disebut ultrasonik (Giancoli, 2014). Hewan dapat mendeteksi bunyi yang memiliki frekuensi

dibawah 20 Hz contohnya anjing, sedangkan kelelawar mampu mendeteksi bunyi yang memiliki frekuensi hingga 100.000 Hz.

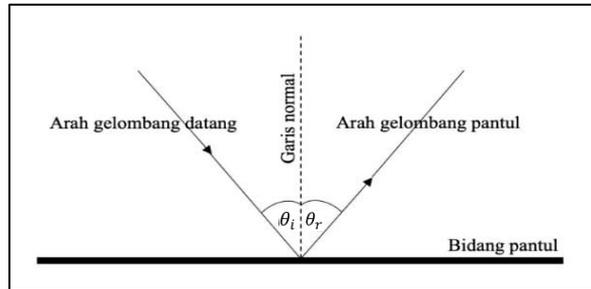
Amplitudo merupakan simpangan gelombang terjauh dari titik kesetimbangan pada getaran. Kuat dan lemahnya nada bergantung pada amplitudonya. Semakin besar amplitudonya maka semakin kuat bunyi yang dihasilkan, semakin kecil amplitudonya maka semakin lemah pula bunyi yang dihasilkan.

b. Sifat-sifat gelombang bunyi

Gelombang bunyi memiliki sifat sebagai berikut :

1. Refleksi (dapat dipantulkan)

Bunyi dapat dipantulkan ketika bunyi yang datang mengenai media yang keras dan kembali ke media asal dengan sudut yang sama. Berlaku hukum pemantulan gelombang yaitu sudut datang sama dengan sudut bunyi yang dipantulkan, gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak dalam satu bidang seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Refleksi Gelombang Bunyi

Berlaku rumus refleksi yaitu;

$$\theta_i = \theta_r \quad (2.1)$$

(Abdullah, 2017)

Keterangan :

θ_i = Sudut datang gelombang ($^{\circ}$)

θ_r = Sudut pantul gelombang ($^{\circ}$)

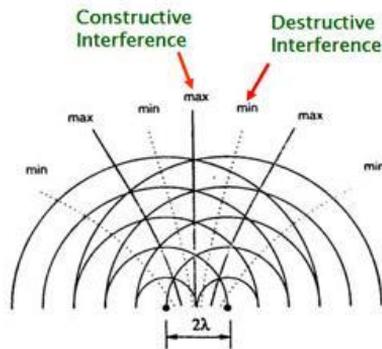
2. Refraksi (dapat dibiaskan)

Refraksi adalah pembelokan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang antara dua medium yang berbeda, seperti udara dan air atau udara dan dinding. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kecepatan rambat gelombang bunyi dalam medium yang berbeda.

3. Interferensi (dapat dipadukan)

Interferensi adalah perpaduan dua gelombang berbeda yang saling berinteraksi

pada medium yang sama. Interferensi dapat menghasilkan penguatan atau pelemahan bunyi, tergantung pada frekuensi dan amplitudo gelombang bunyi. Seperti pada gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2. Interferensi Gelombang bunyi
Pola gelombang yang saling menguatkan (interferensi konstruktif) berlaku rumus sebagai berikut:

$$\Delta s = n \cdot \lambda \quad (2.2)$$

(Kanginan, 2006)

Keterangan

Δs = jarak yang ditempuh gelombang (m)

n = jumlah gelombang

λ = panjang gelombang (m)

Pola gelombang yang saling melemahkan (interferensi destruktif) berlaku rumus sebagai berikut :

$$\Delta s = (n + \frac{1}{2})\lambda \quad (2.3)$$

(Kanginan, 2006)

Keterangan

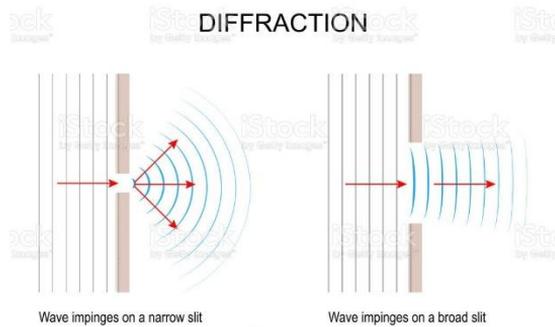
Δs = jarak yang ditempuh gelombang (m)

n = jumlah gelombang

λ = panjang gelombang (m)

4. Difraksi (dapat dilenturkan)

Difraksi adalah bunyi yang melewati celah sempit, maka bunyi tersebut akan dilenturkan. Gelombang bunyi yang dilenturkan memungkinkan untuk menyebar ke dalam ruangan atau melewati celah sehingga suara dapat didengar di sekitar sudut dan belakang penghalang seperti pada gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3. Difraksi Gelombang Bunyi

c. Cepat Rambat Bunyi

Bunyi sebagai gelombang mekanik longitudinal yang dapat merambat melalui medium padat, gas dan udara. Kecepatan bunyi bergantung pada transmisi oleh mediumnya.

1. Medium Padat

Cepat rambat bunyi melalui zat padat bergantung pada Modulus Young dan massa jenis zat padatnya, dapat dilihat pada persamaan 2.4.

$$v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad (2.4)$$

(Abdullah, 2017)

Dengan ;

v = cepat rambat bunyi (m/s)

Y = Modulus Young (N/m^2)

ρ = massa jenis zat padat (kg/m^3)

2. Medium Zat Cair

Cepat rambat bunyi melalui zat cair bergantung pada Modulus Bulk dan massa jenis zat cairnya, seperti pada persamaan 2.5.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad (2.5)$$

(Abdullah, 2017)

Dengan

v = cepat rambat bunyi (m/s)

E = Modulus Bulk (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

3. Medium Zat Gas

Cepat rambat bunyi melalui zat gas bergantung pada suhu dan jenis gasnya, seperti dalam persamaan 2.6.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \quad (2.6)$$

Dengan

v = Cepat rambat bunyi (m/s)

γ = Konstanta laplace

R = Konstanta Gas Umum ($J/molK$)

T = Suhu gas (K)

M = Massa molekul relatif

d. Taraf dan Intensitas

Intensitas bunyi adalah energi yang dibawa oleh gelombang bunyi persatuan waktu per satuan luas. Energy persatuan waktu adalah daya maka dapat didefinisikan intensitas sama dengan daya gelombang persatuan luas seperti persamaan 2.7.

$$I = \frac{P}{A} \quad (2.7)$$

(Abdullah, 2017)

Dengan

I = intensitas gelombang (W/m^2)

P = daya (W)

A = luas permukaan (m^2)

Telinga manuasia umumnya dapat mendeteksi intensitas bunyi paling rendah $10^{-12} W/m^2$ dan paling tinggi $1 W/m^2$. Intensitas bunyi $10^{-12} W/m^2$ disebut dengan ambang pendengaran. Untuk menghindari penggunaan variasi angka yang sangat besar maka, didefinisikan suatu besaran yang bernama taraf intensitas. Taraf Intensitas dapat dirumuskan seperti persamaan 2. 8.

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.8)$$

(Abdullah, 2017)

Keterangan

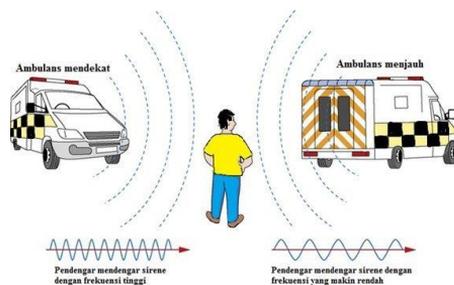
TI = taraf Intensitas (dB)

I = intensitas bunyi (W/m^2)

I_0 = intensitas ambang pendengaran ($10^{-12} W/m^2$)

e. Efek Doppler

Efek Doppler merupakan gerakan sumber suara atau gerakan pendengar yang memiliki efek pada frekuensi yang didengar (Abdullah, 2017). Salah satu contoh efek doppler terjadi ketika kita berada dipinggir jalan raya. Ketika sumber bunyi dari kendaraan motor atau mobil mendekati pengamat, maka frekuensi bunyi yang dihasilkan akan lebih tinggi. Ketika sumber bunyi dari kendaraan menjauhi pengamat maka frekuensi bunyi yang dihasilkan akan lebih rendah seperti pada gambar 2.4 dan persamaan 2.9 sebagai berikut.



Gambar 2.4. Efek Doppler (kanan: ambulan mendekati pendengar, kiri: ambulan menjauhi pendengar)

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \mp v_s} f_s \quad (2.9)$$

(Giancoli, 2014)

Dengan

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)

Untuk pembilang Jika pendengar mendekati sumber bunyi maka ditambahkan (+) jika menjauh maka dikurangi (-).

Untuk penyebut Jika sumber bunyi mendekati pendengar maka ditambahkan (+) jika menjauh maka dikurangi (-).

3. Gender

Gender adalah sifat dan tingkah laku yang membedakan antara laki-laki dan perempuan yang terbentuk berdasarkan sosial dan budaya sekitar. Gender berasal dari bahasa latin, yaitu "*genus*" yang artinya jenis atau tipe. Gender juga dapat

didefinisikan sebagai keadaan seseorang yang lahir secara biologis laki-laki dan perempuan yang kemudian mendapat pencirian sosial melalui tanda-tanda maskulinitas dan feminitas yang didukung oleh nilai-nilai yang ada di masyarakat (Fakih, 2008). Laki-laki dan perempuan diciptakan sama dalam derajat harkat dan martabat. Seandainya saja memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda, perbedaan itu yang akan melengkapi dari satu sama lain.

Perbedaan gender juga mempengaruhi dalam proses pembelajaran, dimana siswa perempuan lebih cenderung memiliki motivasi yang rendah dalam hal yang berhubungan dengan logika dan angka dibandingkan dengan siswa laki-laki. Keadaan tersebut dipengaruhi oleh belahan otak kanan siswa laki-laki mempunyai kemampuan yang lebih kuat dibanding siswa perempuan dibidang numeric dan logika, sedangkan belahan otak sebelah kanan siswa perempuan mempunyai kelebihan kemampuan yang kuat dibanding dengan siswa laki-laki dibidang gestetika dan religius. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perempuan tidak memiliki ketertarikan dalam hal-hal yang melibatkan teoritis dan logika, perempuan lebih memiliki ketertarikan

pada masalah-masalah yang praktis dan nyata dalam persoalan kehidupan. Sedangkan laki-laki lebih memiliki ketertarikan pada aspek yang abstrak.

Perkembangan kondisi remaja yang sering dituntut untuk pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang signifikan ditandai dengan kemampuan penalaran ilmiahnya. Dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah salahsatu caranya pendidik lebih memfokuskan pada siswa dalam menerapkan model dan metode pada proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan teknik pengajaran yang tepat dalam membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiahnya. Ditinjau dari hasil penelitian oleh Luo, dkk. (2021) menyatakan bahwa penalaran laki-laki mengungguli daripada penalaran perempuan, laki-laki lebih memahami sebuah teori, cara bernalar dan kemampuan kognitifnya. Faktor- faktor lain yang dapat mempengaruhi kesenjangan gender pada kemampuan penalaran ilmiahnya yaitu pada gaya belajar pada masing-masing individu siswa. Setiap siswa memiliki teknik, gaya dan cara belajar yang berbeda.

B. Kajian Penelitian

Penelitian-penelitian telah dilakukan terkait dengan kemampuan penalaran ilmiah adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Anjani (2022) menggunakan 6 indikator penalaran ilmiah pada mahasiswa fisika menunjukkan bahwa laki-laki lebih unggul pada beberapa indikator penalaran ilmiah yaitu Penalaran Proporsional, Korelasi dan pengontrolan Variabel, sedangkan Perempuan hanya unggul pada indikator Probabilitas. Antara laki laki ($M=0,308$, $SD=0,471$) dan Perempuan ($M=0,311$, $SD=0,464$) bersamaan unggul di indikator konservasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penalaran ilmiah siswa laki-laki lebih unggul dibanding siswa perempuan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan yaitu perbedaan pada subjek yang digunakan, pada penelitian ini subjek yang digunakan yaitu siswa SMA menggunakan materi gelombang bunyi. Persamaanya yaitu sama-sama menggunakan gender sebagai pembandingan.
2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Siti Rodiah (2019) yang menggunakan 4 indikator pada siswa

kelas VIII MTs pada materi persamaan linear dua variabel menemukan bahwa kemampuan penalaran siswa laki-laki memiliki kategori sedang dengan sebaran 50% berkemampuan rendah dan 50% berkemampuan tinggi. Sedangkan pada siswa perempuan memiliki kategori rendah sebesar 25%, kategori sedang sebesar 50%, dan kategori tinggi 25%. Maka dari seluruh siswa yang memiliki kategori rendah sebesar 37,5%, yang berkategori sedang 50%, dan berkategori tinggi 12,5%. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu perbedaan pada materi yang digunakan, pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu materi linear dua variable pada mata pelajaran matematika kelas VIII, sedangkan penelitian yang dilaksanakan menggunakan materi gelombang bunyi pada mata pelajaran fisika kelas IX. Persamaanya yaitu sama-sama menggunakan gender sebagai pembandingan.

3. Penelitian yang telah dilakukan Nabillah (2022). Pada penelitian ini yang menggunakan 6 indikator menunjukkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa laki-laki lebih unggul pada beberapa indikator yaitu seperti pada indikator konservasi dan korelasi

dimana siswa laki-laki mendapatkan presentase sebesar 81% dan 86% sedangkan perempuan mendapatkan persentase sebesar 71% dan 84%. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan yaitu perbedaan pada materi yang digunakan, pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu materi sistem pernapasan pada siswa kelas XI, sedangkan penelitian yang dilaksanakan menggunakan materi gelombang bunyi pada mata pelajaran fisika kelas IX. Persamaanya yaitu sama-sama menggunakan gender sebagai pembandingan.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Hadi (2021) pada siswa kelas VIII dengan materi gerak benda pelajaran IPA menggunakan 3 indikator yaitu penalaran korelasi, penalaran probabilistic dan penalaran proporsional menunjukkan bahwa siswa perempuan dan siswa laki-laki memiliki perbedaan kemampuan penalaran ilmiah pada indikator-indikator tertentu sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa salah satu pihak lebih unggul dari pihak yang lain. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu perbedaan pada materi yang digunakan, pada penelitian ini materi yang

digunakan yaitu materi gerak benda pada siswa kelas VIII, sedangkan penelitian yang dilaksanakan menggunakan materi gelombang bunyi pada mata pelajaran fisika kelas IX. Persamaanya yaitu sama-sama menggunakan gender sebagai pembanding.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah campuran (mix method). Menurut Saparudin (2022) mengemukakan bahwa Penelitian campuran merupakan prosedur untuk mengumpulkan menganalisis dan menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif dalam suatu penelitian memperoleh hasil data yang lebih valid reliabel dan objektif. Desain penelitian ini menggunakan *Explanatory design: Follow-up Explanation Model*, model ini lebih menekankan kuantitatif. Tahap awal dengan mengumpulkan data kuantitatif, kemudian data dianalisis menggunakan kuantitatif dan menghasilkan data kuantitatif. Hasil tersebut diidentifikasi untuk ditindaklanjuti (*follow-up*) dengan cara menganalisis data secara kualitatif dan hasilnya bersifat kualitatif (Saparudin & Arizona, 2022).

B. Setting Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di MA Nu 04 Al Ma'arif Boja yang beralamat di jl. Pemuda – Boja No.109, Getan Lor, Boja, Kec. Boja, Kabupaten Kendal, Jawa

Tengah. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI.

C. Sumber Data

Sumber data campuran adalah bentuk tampilan yang berupa angka hasil tes dan kata-kata atau tulisan. Dalam penelitian yang akan dilakukan sumber data yang akan dikumpulkan akan dijabarkan sebagai berikut :

- a. *Person*, yaitu sumber data yang dapat memberikan informasi melalui wawancara dan jawaban. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI dan untuk wawancara dilakukan kepada siswa yang telah dipilih berdasarkan hasil tes yang telah di kategorikan menjadi 3 kategori yaitu nilai yang tinggi, sedang dan rendah. Untuk setiap kategori memiliki 3 perwakilan berdasarkan gendernya.
- b. *Paper*, yaitu sumber data yang berupa huruf, angka, atau symbol-simbol yang tertulis, sumber data berupa paper pada penelitian ini adalah hasil tes siswa. Hasil tes akan digunakan untuk menganalisis kemampuan bernalar siswa dengan berupa 10 soal uraian yang per 2 soal mewakili 1 indikator dan indikator yang akan diteliti berjumlah 5 indikator.

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI pada gender peserta didik laki-laki dan perempuan. Dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini akan melalui tes dan wawancara.

1. Tes

Tes adalah alat ukur yang diberikan kepada subjek untuk mengumpulkan data baik tertulis, lisan, maupun tindakan. Pada penelitian ini untuk mendapatkan data maka akan dilakukan tes tertulis berupa soal uraian yang mencakup 5 indikator diantaranya yaitu penalaran konservasi, penalaran proposional, pengontrolan variabel, penalaran probalistik, dan penalaran korelasional.

2. Wawancara

Wawancara adalah percakapan tanya jawab secara langsung antara pewawancara dengan narasumber dengan tujuan untuk mendapatkan informasi, data, pendapat, dan keterangan. Untuk mendapatkan informasi, pendapat dan keterangan maka akan dilakukan percakapan dimana pewawancara akan memberi pertanyaan yang akan

dijawab oleh narasumber. Wawancara dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa dan memperkuat data dalam menjawab tes yang telah dilakukan. Wawancara dilakukan pada siswa dengan nilai tes tertinggi dan siswa dengan nilai tes terendah pada tiap gender.

E. Keabsahan Data

Teknik pemeriksaan keabsahan data merupakan tingkatan kepercayaan atas data penelitian yang dicapai dan dapat dipertanggung jawabkan keabsahannya (Sugiyono, 2015). Kriteria keabsahan data dalam penelitian kualitatif ada empat macam yaitu : kepercayaan (*credibility*), Keteralihan (*transferability*), Kebergantungan (*dependability*) dan Kepastian (*confirmability*) (Moleong, 2017). Dalam penelitian ini hanya akan menggunakan uji kredibilitas.

Uji Kredibilitas (*credibility*) merupakan uji kepercayaan terhadap data hasil penelitian. Uji kredibilitas ini memiliki dua fungsi, yaitu fungsi pertama untuk melaksanakan uji tingkat kepercayaan data yang telah diperoleh, fungsi yang kedua untuk menunjukkan derajat kepercayaan data hasil yang ditemukan saat penelitian dengan membuktikan atas

kenyataan yang sedang diteliti. Pada uji kredibilitas dapat dilakukan dengan beberapa cara, cara-cara tersebut diantaranya yaitu perpanjangan pengamatan, ketekunan pengamatan, triangulasi, analisis kasus negative, serta member check. Namun pada penelitian ini hanya akan menggunakan triangulasi.

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan data dengan mengecek atau membandingkan data menggunakan sesuatu yang lain di luar data yang diperoleh (Moleong, 2017). Triangulasi dalam pengujian kredibilitas merupakan pengecekan data dari berbagai sumber, cara dan waktu. Dimana data tersebut dapat dipengaruhi oleh keadaan informannya, kondisi yang dialami, dan waktu pengungkapannya. Triangulasi dibedakan menjadi 3 yaitu 1) Triangulasi teknik, yaitu penelitian menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda guna untuk mendapatkan data dari sumber yang sama, 2) Triangulasi Sumber, yaitu penelitian menggunakan sumber yang berbeda-beda untuk memperoleh data dengan teknik yang sama, 3) Triangulasi Teori, yaitu membandingkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang berupa informasi untuk menghindari bias dan pandangan subjektif, pada data yang diperoleh. Pada penelitian ini akan menggunakan

triangulasi teknik, yaitu membandingkan data hasil dari beberapa teknik yang digunakan yaitu teknik tes dan wawancara.

F. Analisis Data

1. Uji Instrumen

Analisis yang akan digunakan meliputi uji Validitas, Uji Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda.

a. Uji Validitas

Uji validitas merupakan uji untuk memvalidasi suatu instrumen sehingga dinyatakan valid. Uji validitas ini dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang dibuat sudah tepat dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut;

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)}{\sqrt{\{n\Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2\}\{n\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2\}}} \quad (3.1)$$

(Arikunto,2013)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Relasi

n = Jumlah responden

X = Skor per item

Y = Skor seluruh item

Untuk menguji signifikan hasil korelasi digunakan uji-t. Kriteria untuk menentukan signifikan dengan membandingkan nilai t-hitung dan t-tabel. Jika t-hitung > t-tabel, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut valid. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut;

$$t_{hit} = \frac{r_{xy}\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)}} \quad (3.2)$$

Selain validasi instrumen dalam penelitian ini juga dilakukan validasi ahli yaitu menggunakan kuisioner/angket validasi oleh ahli, yaitu dosen. Hasil data dari pengisian angket kemudian dilakukan perhitungan koefisien validitas isi dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$V = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Tabel 3.1 Kategori Validasi Ahli

Kategori	Nilai
Sangat Tinggi	80 % < x ≤ 100 %
Tinggi	60 % < x ≤ 80 %
Cukup	40 % < x ≤ 60 %
Rendah	20 % < x ≤ 40 %
Sangat Rendah	1 < x ≤ 20 %

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah konsistensi dari suatu instrumen (Arifin, 2016), yaitu ketetapan alat

dalam mengukur apa yang diukurinya. Uji reliabilitas tes uraian dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.4.

$$r_n = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\Sigma \sigma_t^2}{\sigma^2} \right] \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

r_n = Reliabilitas

n = Jumlah Item

$\Sigma \sigma$ = Jumlah Varian skor tiap item

σ = Varian tiap item

Tabel 3.2 Kategori uji reliabilitas

Interval	Kriteria
$r < 0,50$	Rendah
$0,50 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,90 < r$	Sempurna

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal (Arifin, 2016). Untuk menghitung tingkat

kesukaran soal dapat menggunakan persamaan 3.5.

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor max}} \quad (3.5)$$

(Arikunto,2003)

Untuk menafsirkan tingkat kesukaran tersebut, dapat digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Uji Tingkat Kesukaran

Interval	Kriteria
TK < 0,3	Sukar
0,3 ≤ TK < 0,7	Sedang
0,7 < TK	Mudah

d. Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda merupakan pengukuran sejauh mana butir soal dapat membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang kurang menguasai berdasarkan kriteria tertentu (Arifin,2016). Untuk menghitung daya beda suatu butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{x} \text{ atas} - \bar{x} \text{ bawah}}{\text{skor max}} \quad (3.6)$$

(Arikunto, 2013)

Untuk menafsirkan hasil perhitungan daya pembeda, maka digunakan kriteria berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Uji Daya Beda

Interval	Kriteria
$0 \leq DP < 0,20$	Lemah
$0,20 \leq DP < 0,40$	Sedang
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,7 \leq DP < 1$	Baik Sekali

2. Analisis Data Penalaran Ilmiah

Analisis data dalam penelitian metode kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan beberapa saat setelah pengumpulan data tersebut. Kegiatan dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung.

Analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data pada instrumen yang akan diujikan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda, dan hasil dari hasil tes yang telah dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata dari kemampuan penalaran ilmiah siswa, sedangkan analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data kuantitatif dan memberi nilai pada setiap pola penalaran yang diteliti sesuai dengan kondisi siswa pada pembelajaran.

Langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pengolahan data

Pengolahan data bertujuan untuk mengubah data dari hasil data mentah diolah menjadi data yang lebih halus sehingga lebih memudahkan untuk memberi petunjuk untuk pengkajian penelitian yang lebih lanjut (Hatibe, 2015).

Pengolahan data hasil tes kemampuan penalaran ilmiah ini dilakukan dengan mengelompokkan jawaban sesuai dengan pola penalaran sesuai tabel 3.5 berikut (Anjani, Supeno, & Subiki, 2020; Wardani, 2018) :

Tabel 3.5 Data Hasil Penalaran Ilmiah

No. Abs	Jumlah soal				Total
	1	2	3	Dst	
1.					
2					
3					
Dst					

Setelah melakukan pengolahan data, kemudian data yang diperoleh akan di proses kembali melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

- Melakukan penghitungan persentase level siswa pada masing-masing pola penalaran ilmiah dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100 \% \quad (3.7)$$

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari rumus di atas dapat ditentukan kategori penilaian kemampuan penalaran ilmiah ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.6 Kategori tingkatan kemampuan penalaran ilmiah (Arikunto, 2003b)

Kategori	Nilai
Sangat Baik	80,00 % < x ≤ 100,00 %
Baik	60,00 % < x ≤ 80,00 %
Cukup	40,00 % < x ≤ 60,00 %
Kurang	20,00 % < x ≤ 40,00 %
Sangat Kurang	0 < x ≤ 20,00 %

- Melakukan penghitungan persentase nilai rata-rata penalaran kemampuan ilmiah secara keseluruhan dan pada masing-masing gender menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan :

n = Jumlah nilai yang diperoleh siswa secara keseluruhan

N = Jumlah nilai maksimum yang diperoleh siswa

P = persentase kemampuan penalaran ilmiah yang diperoleh siswa

b. Penyajian data

Data yang sudah diolah dan dikategorikan sesuai dengan masing-masing pola penalaran ilmiah dan sudah dipersentasekan akan disajikan dalam bentuk diagram batang dengan kategori jumlah persentase siswa dalam menjawab soal penalaran ilmiah.

c. Interpretasi data

Interpretasi data adalah proses menjabarkan makna data yang telah tersaji dan menafsirkan hasil wawancara yang terkait dengan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah yang telah dilakukan siswa.

d. Penarikan kesimpulan

Menarik kesimpulan dari data hasil tes dan wawancara mengenai kemampuan penalaran ilmiah siswa yang telah diperoleh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Instrumen

a. Uji Validitas

Uji validitas instrumen tes penalaran ilmiah dilakukan dengan menganalisis data hasil angket validitas soal yang telah diisi oleh ahli, yaitu dua dosen. Berdasarkan perhitungan hasil angket diperoleh persentase rata-rata validitas sebesar 87,38% sehingga dapat dikategorikan bahwa instrumen tes penalaran ilmiah sangat tinggi atau layak digunakan dengan revisi. Uji validitas juga dilakukan pada hasil tes siswa kelas XI dan mendapatkan hasil validitas terbukti valid dinyatakan dengan R -hitung $>$ R -tabel dengan R -tabel sebesar 3,338, data lengkap dapat dilihat pada lampiran 9 dengan hasil uji tersebut terdapat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas

Item Soal	per	R-hitung	Kategori
Proporsional		0,4962	Valid
		0,5907	Valid
Probabilitas		0,5557	Valid
		0,5824	Valid
Korelasi		0,4618	Valid
		0,3740	Valid
Konservasi		0,6611	Valid
		0,4675	Valid
Pengontrolan Variabel		0,4370	Valid
		0,3765	Valid

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen tes didapatkan dari hasil tes instrumen penalaran ilmiah yang diujikan pada siswa kelas XI dan menghasilkan nilai 0,6583 dengan kategori sedang sehingga dapat dinyatakan bahwa item soal sudah reliabel dan dapat digunakan bisa dilihat pada lampiran 10. Hasil uji reliabel dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas

Varians	Jumlah Var Item	Jumlah Var Total	Reliabilitas	Ket
0,4672				
1,2639				
0,5160				
1,3580				Reliabel
0,9580	9,087	22,2992	0,6583	Sedang
1,3866	4			
1,3025				
0,5160				
0,9025				
0,4168				

c. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran butir soal pada instrumen tes penalaran ilmiah dapat dilihat dengan nilai $TK < 0,3$ termasuk dalam kategori sukar, TK diantara $0,3$ dan $0,7$ kategori Sedang, dan $TK > 0,7$ termasuk dalam kategori Mudah sesuai pada tabel 3.3. Berdasarkan hasil tingkat kesukaran butir soal yang dapat dilihat pada lampiran 11, diperoleh sebagaimana hasil pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran

Item Soal	Rata-rata	TK	Kategori
Proporsional	3,657143	0,914286	Mudah
	3,028571	0,757143	Mudah
Probabilitas	2,685714	0,671429	Sedang
	2,771429	0,692857	Sedang
Korelasi	2,571429	0,642857	Sedang
	2,714286	0,678571	Sedang
Konservasi	2,142857	0,535714	Sedang
	1,314286	0,328571	Sedang
Pengontrolan Variabel	2,257143	0,564286	Sedang
	1,228571	0,307143	Sedang

d. Analisis Daya Beda

Analisis daya beda pada instrumen tes penalaran ilmiah ini bertujuan untuk mengukur seberapa jauh pemahaman siswa pada setiap butir soal. Hasil perhitungan analisi beda ditunjukkan pada tabel 3.4 yang menunjukkan penalaran konservasi menunjukkan hasil dengan kategori baik sekali, data lengkap bisa dilihat pada lampiran 12, didapatkan hasil seperti pada tabel 4.4.

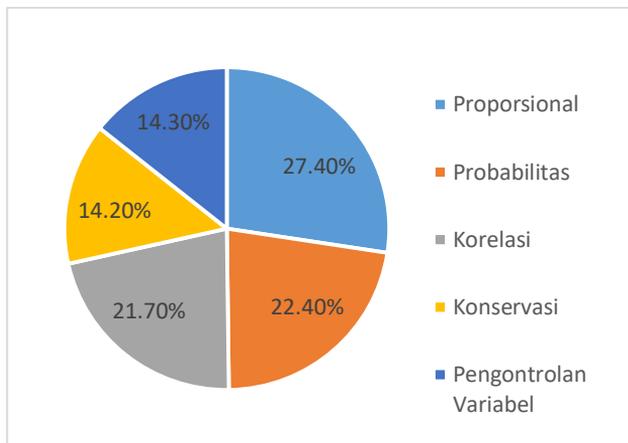
Tabel 4.4 Hasil Daya Beda

Item soal	Rata-rata Atas	Rata-rata Bawah	DP	Kategori
Proporsional	4	3,11	0,32	Cukup
	3,78	2	0,47	Baik
Probabilitas	3,11	2,22	0,35	Cukup
	3,11	1,56	0,50	Baik
Korelasi	3,22	2,11	0,38	Cukup
	3,33	2,44	0,34	Cukup
Konservasi	3,11	0,89	0,88	Baik Sekali
	1,78	0,89	0,50	Baik
Pengontrolan Variabel	3	1,78	0,42	Baik
	1,44	1,11	0,33	Cukup

2. Hasil Uji Kemampuan Penalaran Ilmiah

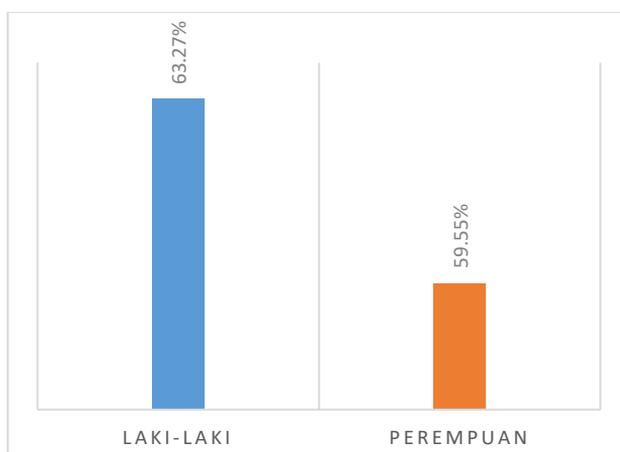
Hasil analisis data tes kemampuan penalaran ilmiah menunjukkan bahwa kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa kelas XI adalah 60,93% dengan kategori baik.

Kemampuan penalaran Proporsional menjadi penalaran yang memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 27,40%, diikuti Probabilitas sebesar 22,4%, Korelasi sebesar 21,70%, Konservasi sebesar 14,30%, dan yaitu Pengontrolan Variabel sebesar 14,20% seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



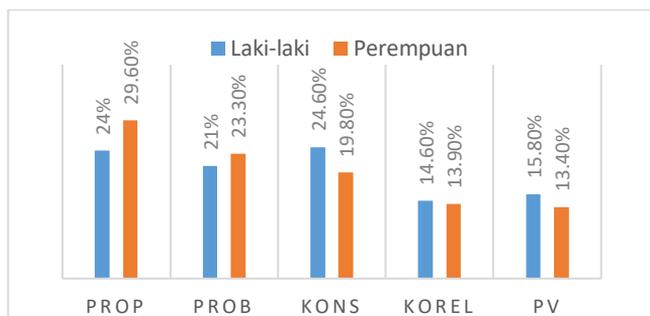
Gambar 4.1 Diagram Kemampuan Penalaran Ilmiah

Kemampuan Penalaran Ilmiah pada Laki-laki dan Perempuan memiliki perbedaan yaitu siswa laki-laki memiliki penalaran lebih tinggi dari pada perempuan yaitu sebesar 63,27% dengan kategori baik sedangkan perempuan sebesar 59,55% dengan kategori cukup sesuai dengan gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rata-rata Penalaran Ilmiah
Berdasarkan Gender

Kemampuan penalaran ilmiah berdasarkan indikatornya menunjukkan bahwa siswa laki-laki lebih unggul pada penalaran Korelasi dan Pengontrolan Variabel.



Gambar 4.3 Kemampuan Indikator berdasarkan
Gender

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil tes Penalaran Ilmiah siswa kelas XI diperoleh bahwa penalaran ilmiah siswa dapat dikategorikan baik yaitu rata-rata sebesar 60,93%. Siswa memiliki performa baik dalam penalaran proporsional sebesar 27,40% dan penalaran Probabilitas sebesar 22,40%, siswa memiliki performa rendah pada penalaran Pengontrolan Variabel sebesar 14,20%.

Diharapkan hal ini dapat menjadi acuan untuk para guru dalam memilih metode pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan penalaran ilmiah siswa. Adapun penjelasan penalaran ilmiah dideskripsikan sbg berikut:

1. Penalaran Ilmiah Siswa Laki-laki Pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI

Keterampilan penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan berpikir nalar yang mana keterampilan dibentuk berdasarkan indikator-indikator tertentu. Berdasarkan gambar 4.3 penalaran ilmiah siswa laki-laki menunjukkan adanya perbedaan dalam kemampuan mereka dalam menerapkan konsep-konsep penalaran ilmiah. Indikator penalaran konservasi dan penalaran kontrol variabel menunjukkan persentase yang relatif rendah, masing-masing sebesar 14,60% dan 15,80%, dengan kategori cukup. Hal ini mungkin menandakan adanya kesulitan siswa dalam memahami atau mengaplikasikan konsep keterampilan ini, yang melibatkan pemahaman bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah dan kemampuan untuk

menguji hipotesis dengan mengontrol variabel yang ada.

Indikator penalaran proporsional dan penalaran probabilitas menunjukkan persentase yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 24,00% dan 21,00%, dengan kategori baik. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu menguasai konsep-konsep penalaran proporsional dan probabilitas dengan baik, yang melibatkan kemampuan untuk menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain, serta menentukan apakah kesimpulan suatu peristiwa mungkin benar atau tidak berdasarkan informasi yang diberikan.

Kemampuan penalaran tertinggi terdapat pada indikator penalaran korelasi, yaitu sebesar 24,60% dengan kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menentukan kuatnya hubungan timbal balik antarvariabel, yang melibatkan kemampuan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah yang diberikan. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh ketertarikan yang tinggi atau pemahaman yang

mendalam terhadap konsep-konsep ini, serta kemungkinan adanya pemberian materi yang mendalam atau metode pengajaran yang efektif dalam memahami konsep-konsep tersebut.

Dari analisis ini, dapat diketahui bahwa siswa laki-laki memiliki kemampuan yang lebih baik dalam beberapa aspek penalaran ilmiah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Luo, dkk. (2021) yang menyatakan bahwa nilai kemampuan penalaran ilmiah laki-laki lebih baik dibanding perempuan. Indikator-indikator seperti penalaran konservasi dan penalaran kontrol variabel mungkin memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih mendalam atau lebih banyak latihan dalam penerapan konsep-konsep tersebut.

2. Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan Pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI

Penalaran ilmiah siswa perempuan dalam materi gelombang bunyi pada tabel 4.3 menunjukkan pola yang serupa dengan siswa laki-laki. Indikator penalaran konservasi dan penalaran kontrol variabel menunjukkan persentase yang rendah, masing-masing hanya sebesar 13,90% dan

13,40%, dengan kategori cukup. Ini menunjukkan bahwa siswa perempuan mungkin mengalami kesulitan yang serupa dengan siswa laki-laki dalam mempertahankan konsep konservasi dan menguji hipotesis dengan mengontrol variabel yang ada.

Indikator penalaran proporsional, penalaran probabilitas, dan penalaran korelasi menunjukkan persentase yang lebih tinggi, dengan kategori sangat baik (29,6%), baik (23,3%), dan baik (19,8%) secara berturut-turut. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa perempuan mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain, menentukan apakah kesimpulan suatu peristiwa mungkin benar atau tidak berdasarkan informasi yang diberikan, serta menentukan kuatnya hubungan timbal balik antara variabel dengan baik.

3. Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI ditinjau berdasarkan Indikator
 - a. Penalaran Proporsional

Kemampuan penalaran siswa dalam menyatukan proporsi satu dengan yang lain dalam memecahkan masalah, kemampuan

penalaran ini akan menunjukkan sejauh mana siswa dapat menentukan serta melakukan pemecahan masalah dengan menyatukan proporsi satu dengan yang lain.

penalaran ilmiah siswa kelas XI dalam materi gelombang bunyi fisika menunjukkan hasil siswa laki-laki mendapatkan presentase sebesar 24,00% sedangkan siswa perempuan mendapatkan presentase sebesar 29,60%. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Anjani (2022) yang mendapatkan hasil bahwa pada penalaran proporsional siswa perempuan lebih unggul daripada laki-laki. Pada penalaran proporsional Indikator penalaran pertama yang digunakan adalah kemampuan siswa dalam menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain. Pertanyaan yang diajukan terkait dengan situasi nyata yang membutuhkan penerapan konsep fisika dalam pemecahannya. Dari pertanyaan pertama, terlihat bahwa sebagian besar siswa mampu mencapai skor tinggi, yaitu 4, yang menandakan bahwa mereka

mampu dengan baik dalam mengaplikasikan prinsip-prinsip fisika untuk menyelesaikan masalah. Dalam kasus ini, mereka harus memahami hubungan antara jarak, intensitas bunyi, dan daya bunyi untuk menentukan posisi Widi agar intensitas bunyi yang diterima sama dengan Ika.

Terdapat beberapa siswa yang memperoleh skor rendah, menunjukkan bahwa masih ada kekurangan dalam pemahaman mereka terhadap konsep fisika yang relevan. Kemungkinan penyebabnya bisa bervariasi, mulai dari kurangnya pemahaman terhadap materi, kesulitan dalam menerapkan konsep fisika pada situasi nyata, hingga kurangnya latihan dalam menjawab jenis soal seperti ini.

Pada pertanyaan kedua, terkait dengan Heru dan bunyi pantul, hasil penilaian menunjukkan variasi yang lebih besar dalam skor yang diperoleh oleh siswa. Meskipun masih terdapat beberapa siswa yang memperoleh skor rendah, namun sebagian besar siswa telah mampu mencapai skor tinggi. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki

pemahaman yang cukup baik tentang konsep rambat bunyi dan mampu menerapkan konsep tersebut dalam situasi yang lebih kompleks.

Terdapat juga beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan ini, yang bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya pemahaman tentang konsep waktu, jarak, dan kecepatan bunyi, serta kesulitan dalam menghitung dan menerapkan rumus yang sesuai.

Selain itu, dari hasil wawancara terhadap beberapa siswa, dapat diperoleh data sebagai berikut.

(Subjek X-23) :

- Peneliti : “Menurut kamu informasi apa yang paling penting untuk proses penyelesaian dari soal tersebut?”
- Subjek : “Jarak antara heru dan kedua bukit, beda waktu bunyi pantulnya”
- Peneliti : “Apakah kamu dapat memperkirakan proses penyelesaian dalam soal?”
- Subjek : “Iya saya dapat memperkirakan proses penyelesaiannya, dengan menggunakan rumus cepat rambat”

Dik: $f_{\text{Heru}} = 0,4$ m/s
 $f_{\text{Widi}} = 0,1$ m/s
 Dit.
 Jwb: $T_A = T_B$
 $\frac{v_A}{\lambda_A} = \frac{v_B}{\lambda_B}$
 $\frac{0,4}{x} = \frac{0,1}{(16-x)}$
 $\frac{4}{x} = \frac{1}{(16-x)}$
 $\sqrt{\frac{4}{x^2}} = \sqrt{\frac{1}{(16-x)^2}}$
 $\frac{2}{x} = \frac{1}{16-x}$
 $2(16-x) = x$
 $32 - 2x = x$
 $32 = 3x$
 $x = 10,6$
 Jadi, posisi widi berada di 10,6 m.

Gambar 4.4 Jawaban penalaran Proporsional
Subjek X-23

Dalam wawancara ini, Subjek X-23 menunjukkan pemahaman yang cukup baik mengenai informasi penting yang diperlukan untuk menyelesaikan soal fisika tentang gelombang bunyi. Ketika ditanya oleh peneliti mengenai informasi yang paling penting, Subjek menyebutkan "jarak antara Heru dan kedua bukit" serta "beda waktu bunyi pantulnya." Jawaban ini menunjukkan bahwa Subjek mampu mengidentifikasi variabel kunci yang berperan dalam perhitungan gelombang bunyi. Selanjutnya, ketika peneliti menanyakan apakah Subjek dapat memperkirakan proses

penyelesaian soal, Subjek dengan yakin menjawab bahwa ia dapat memperkirakan prosesnya dengan menggunakan "rumus cepat rambat." Hal ini menandakan bahwa Subjek tidak hanya memahami informasi yang relevan tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan konsep dan rumus fisika yang tepat dalam menyelesaikan soal.

Wawancara selanjutnya terdapat persamaan jawaban antara subjek X-3, X-5 dan X-20 yang dapat mengidentifikasi "posisi Ika dan jarak orang ke kedua gunung" sebagai informasi paling penting untuk proses penyelesaian soal fisika tentang gelombang bunyi. Jawaban ini menunjukkan pemahaman yang baik tentang elemen-elemen kunci yang mempengaruhi perhitungan waktu tempuh gelombang bunyi. Selanjutnya, ketika ditanya apakah ia dapat memperkirakan proses penyelesaian soal, Subjek dengan yakin menjawab bahwa ia bisa. Ini menunjukkan bahwa Subjek merasa cukup percaya diri dengan pengetahuan dan kemampuannya dalam menerapkan informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal

tersebut. X-18 tidak bisa memberi informasi penting dan tidak bisa memperkirakan proses penyelesaian soal. Ini menunjukkan bahwa memiliki kesulitan dalam memahami dan menerapkan penalaran proporsional dalam konteks soal.

Hasil wawancara keseluruhan menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang bervariasi tetapi umumnya baik mengenai indikator penalaran proporsional dalam konteks materi gelombang bunyi. Mereka dapat mengidentifikasi variabel-variabel kunci seperti jarak dan posisi, yang penting dalam perhitungan fisika. Namun, ada perbedaan dalam tingkat detail dan pemahaman langkah-langkah spesifik untuk penyelesaian soal, dengan Subjek X-23 menunjukkan pemahaman yang lebih terperinci dan Subjek X-20, X-3, serta X-5 menunjukkan pemahaman yang cukup dengan keyakinan dalam proses penyelesaian.

b. Penalaran Probabilitas

Cara berpikir siswa dalam memecahkan masalah melalui berbagai kecenderungan,

kemampuan ini sangat diperlukan ketika siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah, dikarenakan ketika melakukan penyelidikan siswa akan menggunakan berbagai variabel, dan siswa harus menetapkan variabel yang paling tepat.

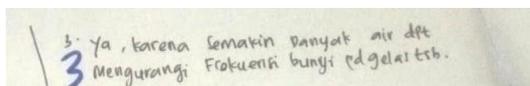
Indikator penalaran selanjutnya adalah penalaran probabilitas, yang melibatkan kemampuan siswa untuk menentukan apakah suatu kesimpulan mungkin benar atau salah berdasarkan informasi yang diberikan. Pertanyaan pertama, yang melibatkan percobaan Rima dengan air dalam gelas dan frekuensi bunyi yang dihasilkan, memunculkan beberapa pemikiran dari siswa. Pada penalaran ini siswa perempuan yang mendapatkan presentase sebesar 23,3% lebih unggul daripada siswa laki-laki yang mendapatkan presentase sebesar 21%. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nabillah (2022) yang mendapatkan hasil yang sama yaitu pada penalaran probabilitas perempuan lebih unggul daripada laki-laki, hal ini menunjukkan

bahwa siswa perempuan lebih baik dalam penalaran probabilitas daripada siswa laki-laki.

Hasil penilaian menunjukkan beberapa tingkatan penalaran siswa terhadap kesimpulan yang dibuat oleh Rima. Sebagian siswa mendapatkan penilaian yang cukup baik, menunjukkan pemahaman mereka tentang hubungan antara banyaknya air dalam gelas dan frekuensi bunyi yang dihasilkan. Namun, terdapat juga sejumlah siswa yang mendapatkan penilaian rendah, mungkin karena mereka kurang memahami konsep fisika yang terlibat dalam percobaan ini atau kesulitan dalam menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks soal.

Pertanyaan kedua, yang berkaitan dengan kesimpulan Yuda tentang hubungan antara kelembaban udara dan tinggi rendahnya bunyi sirine pabrik, juga menghasilkan beragam penilaian siswa. Beberapa siswa mungkin telah mempertimbangkan faktor-faktor lain yang bisa memengaruhi tinggi rendahnya bunyi sirine pabrik selain hanya kelembaban udara. Hal ini menunjukkan tingkat pemahaman yang

berbeda-beda di antara siswa dalam menghubungkan konsep fisika dengan fenomena yang diamati di kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.5 Jawaban Penalaran Probabilitas Subjek X-23

Adapun jawaban dan hasil wawancara yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa X-23 menyatakan bahwa kesimpulan yang diperoleh benar. Ini menunjukkan bahwa ia yakin dengan hasil akhir yang dicapai, yang mengindikasikan pemahaman yang baik tentang penalaran probabilitas.

Begitu juga subjek X-20, X-3, X-5, X-16 dan X-18 yang memiliki jawaban sama juga menyatakan kesimpulannya benar. Ini menunjukkan bahwa ia memiliki keyakinan dalam penalaran probabilitas dan mampu menilai hasil akhir dari proses penyelesaian soal.

Hasil wawancara mengenai penalaran probabilitas menunjukkan bahwa sebagian besar subjek memiliki pemahaman yang baik

dan keyakinan dalam mereka peroleh. X-23 menyatakan bahwa kesimpulannya benar, yang menunjukkan kepercayaan diri dan pemahaman yang baik tentang penalaran probabilitas. X-20 X-3 X-5, X-16, dan X-18 semua menyatakan bahwa kesimpulan mereka benar, yang menunjukkan kemampuan mereka untuk menilai keakuratan hasil penyelesaian soal dengan menggunakan penalaran probabilitas. Secara keseluruhan, mayoritas subjek menunjukkan pemahaman yang baik dan keyakinan dalam penalaran probabilitas, yang mengindikasikan bahwa mereka mampu menggunakan informasi yang diberikan untuk mencapai kesimpulan yang akurat.

c. Penalaran Korelasi

Kemampuan siswa menganalisis masalah dengan menghubungkan-hubungkan atau menggunakan sebab akibat. Penalaran korelasi melibatkan kemampuan siswa untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara variabel yang terlibat dalam suatu fenomena. Pertanyaan pertama, yang melibatkan seorang astronot di ruang angkasa yang tidak dapat

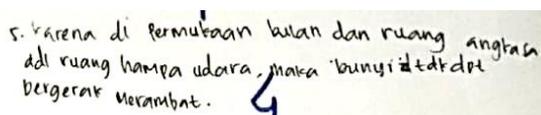
mendengar ledakan tabrakan antarmeteor, mengajukan konsep tentang transmisi bunyi di ruang hampa udara.

Pada penalaran ini siswa laki-laki yang mendapatkan presentase sebesar 24,6% lebih unggul daripada siswa perempuan yang mendapatkan presentase sebesar 19,8%. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nabilah (2022) yang mendapatkan hasil yaitu pada penalaran korelasi laki-laki lebih unggul daripada perempuan.

Hasil penilaian menunjukkan adanya perbedaan pemahaman siswa terhadap fenomena tersebut. Sebagian siswa mungkin telah mempertimbangkan bahwa bunyi memerlukan medium untuk merambat, dan ruang angkasa adalah ruang hampa udara sehingga tidak ada medium untuk merambatnya. Terdapat juga siswa yang mendapatkan penilaian rendah, yang mungkin menandakan adanya kekurangan dalam pemahaman mereka tentang konsep dasar fisika terkait transmisi bunyi.

Pertanyaan kedua, yang menggambarkan perbedaan intensitas bunyi yang didengar oleh Rudi dan Sita saat mendengar bunyi ambulans, menyoroti fenomena pembiasan suara dan perbedaan jarak antara Rudi dan Sita terhadap sumber bunyi. Hasil penilaian menunjukkan perbedaan pemahaman siswa tentang konsep pembiasan suara dan bagaimana itu mempengaruhi intensitas bunyi yang didengar oleh individu yang berada pada jarak yang berbeda dari sumber bunyi.

Hasil wawancara mengenai penalaran korelasi sebagai berikut. X-23 menyebut bahwa astronot berada di ruang angkasa dan terjadi ledakan, serta ada hubungan sebab akibat. Ini menunjukkan bahwa ia mampu mengidentifikasi hubungan korelasi antara dua peristiwa yang terkait.



5. karena di permukaan bulan dan ruang angkasa
ada ruang hampa udara, maka bunyi tidak dapat
bergerak merambat.

Gambar 4.6 Jawaban Penalaran Korelasi Subjek X-23

Hal yang serupa ditemukan pada wawancara X-20, X-3 dan X-5 menyebut ledakan tidak terdengar di luar angkasa dan ada hubungan sebab akibat. Hal ini menunjukkan bahwa ia mampu menghubungkan peristiwa dan memahami korelasinya.

Hasil wawancara mengenai penalaran korelasi menunjukkan bahwa semua subjek mampu mengidentifikasi dan memahami hubungan korelasi antara peristiwa atau konsep yang diberikan dalam soal. X-23 menyebut bahwa astronot berada di ruang angkasa dan terjadi ledakan, serta ada hubungan sebab akibat, menunjukkan kemampuannya dalam mengidentifikasi korelasi antara dua peristiwa yang terkait. X-20, X-3 dan X-5 menyatakan bahwa ledakan tidak terdengar di luar angkasa dan ada hubungan sebab akibat, menunjukkan pemahamannya dalam menghubungkan peristiwa dan memahami korelasinya

d. Penalaran Konservasi

Kemampuan siswa dalam mempertahankan konsep bahwa ketika tampilan atau bentuk objek berubah namun

sifat objek masih tetap sama, dicontohkan seperti pada pernyataan kuantitas suatu benda jika tidak ada segala sesuatu yang ditambahkan atau dikurangkan maka akan tetap pada kedudukan yang sama.

Kemampuan penalaran ilmiah merupakan kemampuan dalam menganalisis dan menyimpulkan bukti-bukti yang sudah ada. Penalaran ilmiah berkaitan dengan kemampuan pada saat praktik ilmiah dan pada saat menganalisis bukti (Koenig dkk., 2012b).

Pada penalaran ini siswa laki-laki yang mendapatkan presentase sebesar 14,60% lebih unggul daripada siswa perempuan yang mendapatkan presentase sebesar 13,9%. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nabilah (2022) yang mendapatkan hasil yaitu laki-laki lebih unggul daripada perempuan.

Penalaran konservasi membutuhkan pemahaman bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah dalam suatu proses atau peristiwa. Pertanyaan pertama menyoroti perbedaan frekuensi antara dua gelombang

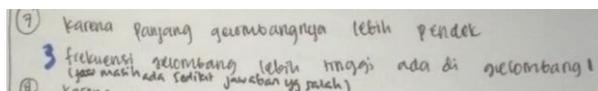
yang digambarkan pada gambar 1 dan 2, serta menanyakan gelombang mana yang memiliki frekuensi lebih tinggi.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai tingkat penalaran yang diharapkan dalam pertanyaan pertama. Siswa yang mendapatkan penilaian rendah menunjukkan kurangnya pemahaman tentang konsep dasar gelombang, seperti hubungan antara panjang gelombang dan frekuensi. Siswa mungkin juga belum terbiasa dengan cara memahami gambar-gambar representasi gelombang dalam konteks fisika.

Pertanyaan kedua mengenai perubahan frekuensi gelombang bunyi saat merambat dari udara ke air menyoroti pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip fisika yang terlibat dalam transmisi gelombang bunyi antara medium yang berbeda. Hasil penilaian menunjukkan adanya kecenderungan yang sama dengan pertanyaan sebelumnya, di mana sebagian besar siswa mendapatkan penilaian rendah.

Ketika melihat hasil penilaian, terlihat bahwa ada kebutuhan untuk mendalami pemahaman siswa tentang konsep dasar gelombang bunyi dan prinsip-prinsip fisika yang terlibat dalam transmisi gelombang antara medium yang berbeda. Hal ini menunjukkan pentingnya penyampaian materi dengan cara yang lebih konkret dan interaktif, serta memberikan lebih banyak contoh yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Setelah peneliti memberikan tes, dilanjutkan dengan melakukan wawancara kepada siswa X-23 yang pertanyaannya berkaitan dengan soal yang telah dijawab. Berikut transkrip wawancara peneliti dengan siswa.



Gambar 4.7 Jawaban Penalaran Konservasi Subjek X-23

(Subjek X-23) :

Peneliti : “Dalam soal apakah terdapat sifat benda yang tidak berubah?”

Subjek : “Ya, terdapat sifat benda yang tidak berubah yaitu amplitudonya”.

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, ditemukan bahwa siswa X-23 mampu mengidentifikasi sifat benda yang tidak berubah dalam konteks soal yang diberikan, yaitu amplitudo gelombang. Pernyataan siswa ini menunjukkan pemahaman yang cukup baik tentang konsep penalaran konservasi, di mana siswa dapat memahami bahwa meskipun gelombang bunyi dapat berubah dalam hal frekuensi atau panjang gelombang, namun amplitudo gelombang tetap konstan.

Jawaban wawancara dari X-20 & X-5 percaya bahwa terdapat sifat-sifat tertentu pada benda yang tetap konstan, terlepas dari kondisi atau situasi eksternal. Meskipun jawabannya singkat, hal ini membuka diskusi lebih lanjut mengenai sifat-sifat apa saja yang dianggap tetap oleh X-20 dan X-5.

Dalam wawancara X-3 mengatakan "tidak tahu" ketika ditanya apakah terdapat sifat benda yang tidak berubah, menunjukkan ketidakpastian atau kurangnya pengetahuan mengenai konsep tersebut. Jawaban ini bisa mencerminkan beberapa hal: pertama, mungkin Subjek belum

pernah memikirkan atau mempelajari tentang sifat benda yang tetap konstan dalam berbagai kondisi; kedua, bisa jadi pertanyaan tersebut dirasa terlalu abstrak atau sulit dipahami oleh Subjek tanpa konteks atau penjelasan tambahan.

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai konsep penalaran konservasi dalam materi gelombang bunyi bervariasi. Subjek X-23 menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam dengan mengidentifikasi amplitudo sebagai sifat yang tidak berubah. Subjek X-20 dan Subjek X-5 juga menunjukkan kesadaran tentang adanya sifat konstan, meski tidak secara spesifik menyebutkan sifat tersebut. Sementara itu, Subjek X-3 menunjukkan ketidakpastian yang mengindikasikan perlunya pemahaman yang lebih dalam atau penjelasan yang lebih jelas mengenai konsep ini.

e. Penalaran Pengontrolan Variabel

Kemampuan siswa dalam menentukan variabel yang tepat untuk memecahkan masalah, merupakan suatu kemampuan dalam merencanakan serta menginterpretasikan suatu

informasi yang tersedia. Penalaran pengontrolan variabel mengharuskan siswa untuk memahami pengaruh perubahan variabel terhadap hasil eksperimen. Pertanyaan pertama, yang melibatkan analisis data pengukuran frekuensi dan amplitudo dari detector mic condensor, menantang siswa untuk menarik kesimpulan tentang kekuatan dan nadanya sumber bunyi berdasarkan data yang diberikan.

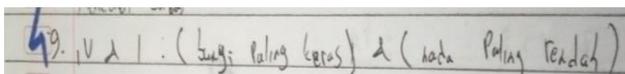
Pada penalaran ini siswa laki-laki yang mendapatkan presentase sebesar 15,8% lebih unggul daripada siswa perempuan yang mendapatkan presentase sebesar 13,4%. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Anjani (2022) yang mendapatkan hasil yaitu laki-laki lebih unggul daripada perempuan.

Hasil penilaian menunjukkan adanya perbedaan dalam tingkat pemahaman siswa terhadap pertanyaan pertama. Beberapa siswa telah mempertimbangkan dengan baik data yang diberikan dan menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan analisis mereka terhadap data tersebut. Namun, sebagian siswa lainnya mungkin menghadapi kesulitan dalam menghubungkan

data yang diberikan dengan konsep yang mereka pelajari dalam kelas.

Pertanyaan kedua, yang mengharuskan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi pada medium zat padat, juga menghasilkan perbedaan dalam jawaban siswa. Meskipun sebagian siswa mampu membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan data yang diberikan, namun masih ada yang memperoleh penilaian rendah. Melalui hasil penilaian tersebut, dapat dilihat bahwa sebagian siswa telah berhasil menguji hipotesis dan menarik kesimpulan secara tepat berdasarkan data yang diberikan.

Selain hasil tes, terdapat hasil wawancara mengenai penalaran pengontrolan variabel sebagai berikut.



Gambar 4.8 Jawaban Penalaran Pengontrolan Variabel Subjek X-18

(Subjek X-18) :

Peneliti : “Setelah mengerjakan soal tersebut, dapatkan kamu menyebutkan jawaban yang kamu

	peroleh?	Apa
	kesimpulanmu?	
Subjek	:	"I=nada paling rendah IV = bunyi paling keras Kesimpulanya, bunyi paling keras No. IV dan nada paling rendah No. I"

X-18 menjawab bahwa bunyi paling keras adalah No. IV dan nada paling rendah adalah No. I. Ini menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan membandingkan variabel-variabel yang berbeda dalam soal untuk mencapai kesimpulan.

X-3 tidak mengisi jawaban terkait pengontrolan variabel. Hal ini mengindikasikan bahwa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami atau menerapkan konsep kontrol variabel dalam soal tersebut.

Hasil wawancara mengenai penalaran pengontrolan variabel menunjukkan bahwa subjek-subjek memiliki beragam tingkat pemahaman dan kemampuan dalam mengidentifikasi dan membandingkan variabel-variabel dalam soal. X-18 berhasil mengontrol dan membandingkan variabel-variabel yang berbeda, dengan menyebutkan bahwa bunyi paling keras adalah No. IV dan bunyi paling

rendah adalah No. 1. Hal serupa juga ditunjukkan oleh X-23 yang sama dengan X-20 menyebut bunyi paling keras adalah 2 dan bunyi paling lemah adalah 1, yang menunjukkan pemahaman yang sedikit berbeda namun tetap menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi intensitas bunyi. Berbeda dengan yang lain, X-3 tidak mengisi jawaban terkait pengontrolan variabel, yang mengindikasikan adanya kesulitan dalam memahami atau menerapkan konsep kontrol variabel dalam soal tersebut. Secara keseluruhan, mayoritas subjek menunjukkan pemahaman yang baik tentang pengontrolan variabel, meskipun terdapat beberapa variasi dalam tingkat kemampuan individu.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini juga sama halnya dengan penelitian lainnya yang memiliki keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian ini dilakukan di sekolah, keterbatasan peneliti hanya bisa menyesuaikan waktu penelitian dengan jam pelajaran sesuai yang

diizinkan oleh guru, sehingga peneliti hanya memiliki waktu 2 jam pelajaran yang diizinkan.

2. Keterbatasan subjek data

Penelitian ini hanya ditinjau dari gender, sehingga memungkinkan menghasilkan hasil yang berbeda jika ditinjau dari perspektif lain. Pengumpulan data terdapat keterbatasan subjek dalam wawancara, sehingga memungkinkan setiap indikator tidak mewakili dengan baik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah ditinjau berdasarkan gender menunjukkan bahwa siswa laki-laki lebih unggul dengan persentase sebesar 63,27% dengan kategori baik dibandingkan dengan siswa perempuan yang mendapatkan hasil sebesar 59,66% dengan kategori cukup. Pada siswa laki-laki didapatkan capaian tertinggi terdapat pada penalaran korelasi yang mendapatkan presentase sebesar 24,6%, kemudian proporsional dan penalaran probabilitas menunjukkan persentase masing-masing sebesar 24% dan 21%, dan indikator penalaran konservasi dan penalaran kontrol variabel menunjukkan persentase yang relatif rendah, masing-masing sebesar 14,6% dan 15,8%. Hal ini mungkin menandakan adanya kesulitan siswa dalam memahami atau mengaplikasikan konsep keterampilan ini, yang melibatkan pemahaman bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak

berubah dan kemampuan untuk menguji hipotesis dengan mengontrol variabel yang ada. Hasil penalaran tertinggi menunjukkan bahwa siswa laki-laki memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menentukan kuatnya hubungan timbal balik antarvariabel, yang melibatkan kemampuan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah yang diberikan. Pada siswa perempuan indikator penalaran proporsional, penalaran probabilitas, dan penalaran korelasi menunjukkan persentase yang lebih tinggi, dengan presentase 29,6%, 23,3%, dan 19,8%, kemudian Indikator penalaran konservasi dan penalaran kontrol variabel menunjukkan persentase yang rendah, masing-masing hanya sebesar 13,9% dan 13,4%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa perempuan mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain, menentukan apakah kesimpulan suatu peristiwa mungkin benar atau tidak berdasarkan informasi yang diberikan, serta menentukan kuatnya hubungan timbal balik antara variabel dengan baik.

B. Saran

Berdasarkan simpulan dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Hasil tes kemampuan penalaran ilmiah dapat dijadikan evaluasi oleh guru dalam pembelajaran, sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang dapat melatih Kemampuan Penalaran siswa, misalnya lebih dikenalkan lagi soal-soal dan praktikum yang berisi penalaran ilmiah, dan lain sebagainya. Beberapa indikator yang lemah diantaranya konservasi dan pengontrolan variabel diharapkan guru dapat mengasah kemampuan penalaran-penalaran tersebut dengan berbagai metode seperti memberi contoh kejadian sehari-hari yang mampu merangsang penalaran ilmiah siswa baik dengan latihan soal maupun diskusi tentang suatu fenomena. Penelitian ini juga menunjukan bahwa siswa laki-laki lebih unggul dari pada siswa perempuan, diharapkan guru dapat lebih memberikan dorongan belajar pada siswa agar memiliki motivasi untuk mengasah kemampuan penalarannya dengan memberikan masalah-

masalah yang dapat merangsang penalaran ilmiahnya dimulai dengan soal yang mudah.

2. Bagi Peneliti lain dapat menjadikan penelitian ini sebagai kajian dan dapat melakukan wawancara secara lebih mendalam pada lebih banyak subjek sehingga didapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2017). *FISIKA DASAR II*. Institut Teknologi Bandung.
- Aini, N., Subiki, & Supriadi, B. (2018). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 "Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030,"* 3, 121-126.
- Anjani, A. V., Yuberti, Y., & Asyhari*, A. (2022). Pengaruh Prestasi Akademik dan Perbedaan Gender Terhadap Kemampuan Scientific Reasoning Mahasiswa Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(4), 862-874.
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.26266>
- Anjani, F., Supeno, & Subiki. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 1-95.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran* (Cetakan ketujuh). PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2003a). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2003b). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.

- Fakih, M. (2008). *Analisis Gender dan Transformasi Sosial* (1 ed.). INSISTPress.
- Fawaiz, S., Handayanto, S. K., & Wahyudi, H. S. (2020). Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Jenis Kelamin Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(7), 934–943.
- Giancoli, D. C. (2014). *Physics: Principles with Applications* (ke 7). Pearson Education, Inc.
- Hadi, W. P., Muharrami, L. K., & Utami, D. S. (2021). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Gender. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 15(2), 133–142.
- Han, J. (2013). Scientific Reasoning: Reseach, Development, and Assesment. Dalam *OhioLINK Elektronik Theses and Dissertations*. Ohio State University.
- Hanson, S. (2016). *The Assessment Of Scientific Reasoning Skills Of High School Science Students: A Standardized Assessment Instrument*. <http://ir.library.illinoisstate.edu/etd>
- Hatibe, A. (2015). *Pengantar metodologi penelitian pendidikan IPA (SAINS)* (ke-dua). Aswaja Pressindo.
- Kanginan, M. (2006). *Fisika Untuk SMA kelas XII Semester 1*. Erlangga.
- Koenig, K., Schen, M., & Bao, L. (2012a). Explicitly Targeting Pre-service Teacher Scientific Reasoning Abilities and Understanding of

Nature of Science through an Introductory Science Course.
Science Educator, 21(2), 9.

Koenig, K., Schen, M., & Bao, L. (2012b). Explicitly Targeting Pre-service Teacher Scientific Reasoning Abilities and Understanding of Nature of Science through an Introductory Science Course.
Science Educator, 21(2), 9.

Luo, M., Sun, D., Zhu, L., & Yang, Y. (2021). Evaluating scientific reasoning ability: Student performance and the interaction effects between grade level, gender, and academic achievement level.
Thinking Skills and Creativity, 41.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100899>

Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (32 ed.). Remaja Rosdakarya.

Nabillah, Suhendar, & Setiono. (2022). Analisis Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA kelas XI melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 08, 125–132.
<https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19054>

Saparudin, & Arizona, K. (2022). *Metodologi Penelitian Campuran* (Edisi Pertama). PRENADA.

Shihab, M. Q. (2005). *Tafsir Al-Mishbah Jilid 12* (Cet 3). Lentera Hati.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (ke-22). Alfabeta.

- Suriasumantri, J. S. (2009). *Filsafat Ilmu*. Pustaka Harapan.
- Triyana, V. A., & Rodiah, S. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX MTs pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Gender. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3, 1–8.
- Ulinuha, A. H. (2018). BUNYI DALAM PRESPEKTIF AL QUR AN DAN SAINS. *PROSDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1(1).
- Wahyuni, R., & Mariyam. (2016). Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Problem Centered Learning Pada Materi Peluang (Studi Eksperimen Di Kelas VIII SMP N 6 Singkawang). *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1.
- Wardani, P. O. (2018). *Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMKN 2 Jember tentang Rangkaian Listrik menggunakan Baterai Ganda pada Pembelajaran Fisika*. Universitas Jember.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school &. *Developmental Review*, 27(2), 172–223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>

LAMPIRAN

Lampiran 1

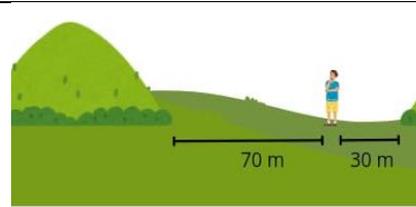
Kisi Kisi Instrumen

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 60 menit
Jenis Sekolah	: SMA/MA	Jumlah Soal	: 10 soal
Kelas/Semester	: XI/Genap	Bentuk Soal	: Uraian
Materi	: Gelombang Bunyi		

Kompetensi Dasar	Indikator pola	Indikator Penalaran	No. Soal	Soal	Kunci Jawaban
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip	Penalaran Proporsional	Mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang	1.	Ika dan Widi sedang berdiri sejauh 16 m dan diantara mereka terdapat sumber bunyi. Daya bunyi yang diterima Ika dan Widi masing-masing 0,4 watt dan 0,1 watt. Agar intensitas bunyi yang	Diketahui : $AC = r_1 = x$ $CB = r_2 = 16 - x$ $P_1 = 0,4 \text{ watt}$ $P_2 = 0,1 \text{ watt}$ Ditanya : $r = ?$

gelombang bunyi		satu dengan yang lain		diterima oleh Ika dan Widi sama besar, di manakah posisi Widi harus berada?	<p>Jawab :</p> $\frac{I_1}{P_A} : \frac{I_2}{P_A}$ $\frac{0,4}{x^2} = \frac{0,1}{(16-x)^2}$ $\frac{4}{x^2} = \frac{1}{(16-x)^2}$ $\sqrt{\frac{4}{x^2}} = \sqrt{\frac{1}{(16-x)^2}}$ $\frac{2}{x} = \frac{1}{16-x}$ $32 - 2x = x$ $32 = 3x$ $x = 10,7$ <p>Maka, posisi Widi harus terletak di 10,7 m dari Ika dan 5,3 m dari Sumber bunyi..</p>
			2.	Perhatikan gambar dibawah ini!	Diketahui :



Heru berdiri di antara dua bukit yang saling berhadapan. Heru berjarak 70 m dari bukit pertama dan 30 m dari bukit lainnya. Ia kemudian membunyikan terompet dan mengamati bahwa beda waktu bunyi pantul pertama dan kedua yang didengarnya adalah 0,25 s. Berapa cepat rambat bunyi di udara saat itu?

$$s_1 = 70 \text{ m}$$

$$s_2 = 30 \text{ m}$$

$$t_1 - t_2 = 0,25 \text{ s}$$

Ditanya :

$$v: ?$$

Jawab :

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{2 \cdot s}{v}$$

$$t_1 - t_2 = 0,25 \text{ s}$$

$$\frac{2 \cdot s_1}{v} - \frac{2 \cdot s_2}{v} = 0,25$$

$$\frac{2 \cdot 70}{v} - \frac{2 \cdot 30}{v} = 0,25$$

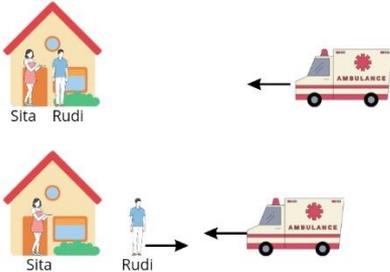
$$\frac{140 - 60}{v} = 0,25$$

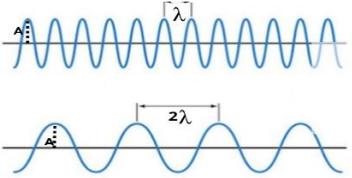
				$v = 320 \text{ m/s}$ Maka, cepat rambat udara ketika Heru membunyikan terompetnya adalah 320 m/s.
Penalaran Probabilitas	Menentukan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak benar	3.	Rima melakukan percobaan pada sebuah gelas. Pada percobaan pertama Rima mengisi gelas kosong dengan air sebanyak setengah gelas. Kemudian Rima mengetuk gelas tersebut dengan sendok, sehingga menghasilkan frekuensi bunyi yang tinggi. Pada percobaan kedua Rima menambahkan air kedalam gelas dan mengetuknya yang menghasilkan frekuensi bunyi lebih rendah dari sebelumnya. Berdasarkan percobaan di atas Rima menyimpulkan bahwa	Kesimpulan yang diberikan Rima benar. Karena ketika gelas diketuk dengan sendok maka akan menghasilkan getaran, getaran tadi yang akan menghasilkan bunyi yang diantarkan oleh air. Semakin

			<p>banyaknya air dapat mempengaruhi frekuensi bunyi yang dihasilkan ketika gelas diketuk. Apakah kesimpulan Rima benar? Berikan alasannya!</p>	<p>banyak air yang dituang kedalam gelas maka semakin sedikit getaran yang dihasilkan, sehingga menghasilkan nada suara yang rendah. Sebaliknya, semakin sedikit air yang ada dalam gelas maka akan semakin banyak getaran, sehingga bunyi yang dihasilkan semakin tinggi.</p>
--	--	--	--	--

		4.	Yuda bertempat tinggal di sekitar pabrik. Ketika musim hujan dengan kelembaban udara tinggi Yuda mendengar bunyi sirine pabrik lebih tinggi daripada ketika musim panas dengan kelembaban udara rendah. Berdasarkan fenomena tersebut Yuda menyimpulkan bahwa kelembaban udara berpengaruh terhadap tinggi rendahnya bunyi sirine pabrik. Apakah Kesimpulan benar? Berikan alasannya!	Kesimpulan yang diambil Rama benar. Kecepatan bunyi di udara meningkat seiring dengan meningkatnya kelembapan, karena massa jenis udara lembab lebih kecil dibandingkan massa jenis udara kering. Ketika kepadatan medium berkurang, kecepatan bunyi dalam medium meningkat. Oleh karena itu, cepat
--	--	----	---	--

				rambat bunyi di udara lembab lebih cepat dibandingkan di udara kering
Penalaran Korelasi	Menentukan kuatnya hubungan timbal baliknya (hubungan sebab-akibat) antara variabel	5.	Seorang astronot berada di ruang angkasa. Ketika terjadi tabrakan antarmeteor menghasilkan ledakan yang sangat besar, dia dapat melihat peristiwa tersebut tetapi tidak dapat mendengar bunyinya. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?	Peristiwa tersebut terjadi dikarenakan bunyi tanpa adanya medium perantara (ruang hampa) maka gelombang bunyi tidak dapat merambat. Karena tidak adanya medium untuk merambat maka, ledakan yang terjadi diluar angkasa tidak terdengar oleh

				<p>pengamat. Hal ini berbeda apabila pengamat berada di bumi. Bumi memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi ledakan tersebut bisa terdengar.</p>
		6.	<p>Perhatikan ilustrasi berikut!</p>  <p>The top illustration shows a house with a red roof and a blue door. Two people, Sita and Rudi, are standing in front of the house. An ambulance is moving towards the house from the right, indicated by a black arrow pointing left. The ambulance has a red cross on its side and the word 'AMBULANCE' written on it.</p> <p>The bottom illustration shows a house with a red roof and a blue door. Sita is standing in front of the house. Rudi is standing to the right of the house. An ambulance is moving towards Rudi from the right, indicated by a black arrow pointing left. The ambulance has a red cross on its side and the word 'AMBULANCE' written on it.</p>	<p>Ketika pengamat mendekati sumber bunyi maka kecepatannya bernilai positif, sehingga frekuensi bertambah. Dikarenakan Rudi mendekati sumber bunyi sedangkan Sita diam, maka frekuensi yang</p>

			<p>Rudi dan Sita sedang berada di dalam rumah. Ketika mendengar bunyi ambulans Rudi bergegas keluar rumah meninggalkan Sita. Di teras rumah Rudi dapat mendengar bunyi Ambulans lebih keras di banding Sita. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>didengar oleh Rudi lebih tinggi dibanding Sita. Sehingga Rudi dapat mendengar bunyi ambulans lebih keras daripada Sita.</p>
<p>Penalaran Konservasi</p>	<p>Memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah</p>	<p>7.</p>	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Mengapa dua buah gelombang bunyi yang panjang gelombang dan frekuensinya berbeda memiliki amplitudo yang sama?</p>	<p>Gelombang bunyi yang memiliki amplitudo yang sama tetapi panjang gelombangnya berbeda akan menghasilkan frekuensi yang berbeda. Karena, yang memiliki panjang gelombang lebih</p>

				pendek akan menghasilkan frekuensi yang lebih tinggi begitupun sebaliknya.
		8.	Mengapa ketika gelombang bunyi merambat dari udara ke air frekuensinya tidak berubah?	Ketika gelombang suara merambat dari satu medium ke medium lain, misalnya dari udara ke air, frekuensi gelombangnya tetap konstan karena jumlah puncak gelombang yang melewati suatu titik tertentu per detik tidak berubah. Namun, kecepatan

				gelombang dan panjang gelombang berubah saat memasuki medium baru.															
Penalaran Pengontrolan Variabel	Menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah	9.	<p>Perhatikan tabel data hasil pengukuran frekuensi dan amplitudo dari detector mic condensor berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sumber Bunyi</th> <th>Amplitudo (m)</th> <th>Frekuensi (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>0,03</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>0,02</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>0,04</td> <td>425</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>0,05</td> <td>375</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jelaskan sumber bunyi mana yang bunyinya paling keras dan nadanya paling rendah!</p>	Sumber Bunyi	Amplitudo (m)	Frekuensi (Hz)	I	0,03	250	II	0,02	500	III	0,04	425	IV	0,05	375	<p>Amplitudo adalah simpangan terjauh gelombang dari titik seimbangnya. Jadi semakin besar amplitudo gelombang semakin keras bunyi yang dihasilkan dan sebaliknya. Frekuensi adalah jumlah getaran gelombang suara per detik, sehingga semakin besar</p>
Sumber Bunyi	Amplitudo (m)	Frekuensi (Hz)																	
I	0,03	250																	
II	0,02	500																	
III	0,04	425																	
IV	0,05	375																	

					<p>frekuensi gelombang semakin tinggi nada dan sebaliknya. Maka: I = Bunyi tidak keras dan nada paling rendah II = Bunyi paling lemah dan nada paling tinggi III = Bunyi Keras dan nada tinggi IV = Bunyi paling keras dan nada tidak tinggi Sehingga dapat disimpulkan bahwa sumber bunyi yang memiliki bunyi paling keras adalah sumber</p>
--	--	--	--	--	---

				bunyi IV dan nadanya yang paling rendah adalah sumber bunyi I.															
		10.	<p>Berikut disajikan data hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi pada medium zat padat!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa Jenis (kg/m^3)</th> <th>Cepat Rambat bunyi (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0,0112</td> </tr> <tr> <td>Alumunium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, apa yang dapat kamu simpulkan?</p>	Nama Zat	Massa Jenis (kg/m^3)	Cepat Rambat bunyi (m/s)	Kuningan	8.400	0,0109	Besi	7.900	0,0112	Alumunium	2.700	0,02	Kayu	300	0.05	<p>Dari hasil percobaan tersebut, dapat dibuktikan bahwa massa jenis suatu zat mempengaruhi cepat rambat bunyi. Apabila massa jenis zat kecil maka cepat rambat bunyinya semakin besar. Sebaliknya, apabila massa jenis zat besar maka cepat rambat bunyinya akan semakin</p>
Nama Zat	Massa Jenis (kg/m^3)	Cepat Rambat bunyi (m/s)																	
Kuningan	8.400	0,0109																	
Besi	7.900	0,0112																	
Alumunium	2.700	0,02																	
Kayu	300	0.05																	

					kecil. Senada dengan konsep cepat rambat gelombang yang menyatakan bunyi berbanding terbalik dengan akar massa jenisnya.
--	--	--	--	--	--

Lampiran 2

Instrumen Tes

Soal Tes Penalaran Ilmiah

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas	: IX
Materi	: Gelombang Bunyi
Waktu Pelaksanaan	: 60 menit

Petunjuk pengerjaan :

1. Bacalah seluruh petunjuk pengerjaan dan soal sebelum mengerjakan.
2. Tulislah Nama dan No. Absen pada lembar jawab yang telah disediakan.
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Peiksalah kembali jawaban sebelum diserahkan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

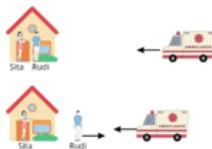
1. Ika dan Widi sedang berdiri sejauh 16 m dan diantara mereka terdapat sumber bunyi. Daya bunyi yang diterima Ika dan Widi masing-masing 0,4 watt dan 0,1 watt. Agar intensitas bunyi yang diterima oleh Ika dan Widi sama besar, di manakah posisi Widi harus berada?
2. Perhatikan gambar dibawah ini!



Heru berdiri di antara dua bukit yang saling berhadapan. Heru berjarak 70 m dari bukit pertama dan 30 m dari bukit lainnya. Ia kemudian membunyikan terompet dan mengamati bahwa beda waktu bunyi pantul pertama dan kedua yang didengarnya adalah 0,25 s. Berapa cepat rambat bunyi di udara saat itu?

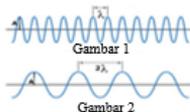
3. Rima melakukan dua percobaan. Pada percobaan pertama, Rima menuangkan air sebanyak setengah gelas kemudian ia mengetuknya menggunakan sendok sehingga menghasilkan frekuensi bunyi yang tinggi. Pada percobaan kedua, Rima menambahkan air sampai gelas terisi penuh kemudian ia mengetuknya lagi dan menghasilkan frekuensi bunyi yang lebih rendah. Berdasarkan dua percobaan tersebut, Rima menyimpulkan bahwa banyaknya air dapat mempengaruhi tinggi rendahnya frekuensi bunyi yang dihasilkan ketika diketuk. Apakah yang disimpulkan Rima benar? Berikan alasanmu!
4. Yuda bertempat tinggal di sekitar pabrik. Ketika musim hujan dengan kelembaban udara tinggi Yuda mendengar bunyi sirine pabrik lebih tinggi daripada ketika musim panas dengan kelembaban udara rendah. Berdasarkan fenomena tersebut Yuda menyimpulkan bahwa kelembaban udara berpengaruh terhadap tinggi rendahnya bunyi sirine pabrik. Apakah Kesimpulan benar? Berikan alasannya!
5. Seorang astronot berada di ruang angkasa. Ketika terjadi tabrakan antarmeteor menghasilkan ledakan yang sangat besar, dia dapat melihat peristiwa tersebut tetapi tidak dapat mendengar bunyinya. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

6. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!



Rudi dan Sita sedang berada di dalam rumah. Ketika mendengar bunyi ambulans Rudi bergegas keluar rumah meninggalkan Sita. Di teras rumah Rudi dapat mendengar bunyi Ambulans lebih keras di banding Sita. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi?

7. Perhatikan gambar dibawah ini!



Mengapa dua buah gelombang pada gambar 1 dan 2 memiliki frekuensi berbeda? Manakah gelombang yang frekuensinya lebih tinggi??

8. Mengapa ketika gelombang bunyi merambat dari udara ke air frekuensinya tidak berubah?
9. Perhatikan tabel data hasil pengukuran frekuensi dan amplitudo dari detector mic condensor berikut :

Sumber Bunyi	Amplitudo (m)	Frekuensi (Hz)
I	0,03	250
II	0,02	500
III	0,04	425
IV	0,05	375

Jelaskan sumber bunyi mana yang bunyinya paling keras dan nadanya paling rendah!

10. Berikut disajikan data hasil percobaan cepat rambat gelombang bunyi pada medium zat padat!

Nama Zat	Massa Jenis (kg/m^3)	Cepat Rambat bunyi (m/s)
Kuningan	8.400	0,0109
Besi	7.900	0,0112
Aluminium	2.700	0,02
Kayu	300	0.05

Berdasarkan tabel di atas, apa yang dapat kamu simpulkan?

Lampiran 3

Pedoman Penskoran

RUBRIK PENSKORAN PENALARAN ILMIAH

Pola Penalaran	Indikator Pola Penalaran	No Soal	Indikator Penskoran	Skor
Penalaran Proporsional	Mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain	1	Jawaban benar, mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
		2	Jawaban benar, mampu menggabungkan masalah dengan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
Penalaran Probabilitas	Menentukan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak benar	3	Jawaban benar, mampu menentukan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak benar dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3

			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
		4	Jawaban benar, mampu menentukan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak benar dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
		Penalaran Korelasi	Menentukan kuatnya hubungan timbal baliknya (hubungan sebab-akibat) antara variabel	5
	Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah			3
	Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria			2
	Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria			1
6	mampu enentukan kuatnya hubungan timbal baliknya (hubungan sebab-akibat) antara variabel dengan benar			4
	Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah			3

			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
Penalaran Konservasi	Memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah	7	Jawaban benar, mampu memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
		8	Jawaban benar, mampu memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
Penalaran Pengontrolan Variabel	Menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah	9	Jawaban benar, mampu menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3

			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1
		10	Jawaban benar, mampu menguji hipotesis dan menarik kesimpulan dalam mengatasi masalah dengan benar	4
			Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
			Jawaban benar, tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
			Jawaban ada, tetapi tidak sesuai dengan kriteria	1



Lampiran 4 Hasil Validitas Instrumen Tes Ahli

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

Nama Validator : Alfa Andri Saputra
Judul Penelitian : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al Ma'arif Boja Pada Materi Geombang Bunyi Berdasarkan Gender
Tanggal : 9/5/2024
Peneliti : Idi Salsabela Patupi

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Beri tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
Keterangan skala penilaian sebagai berikut:
1 = jika sangat tidak sesuai/sangat tidak jelas/sangat tidak bagus
2 = jika tidak sesuai/tidak jelas/tidak bagus
3 = Jika cukup sesuai/cukup jelas/cukup bagus
4 = jika sesuai/jelas/bagus
5 = jika sangat sesuai/sangat jelas/ sangat bagus
3. Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Aspek yang dinilai

No.	Aspek yang dinilai	Butir Soal																										
		1					2					3					4					5						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
A. Materi/Isi																												
1.	Soal sesuai dengan KD pembelajaran				✓					✓				✓					✓					✓				✓
2.	Soal sesuai dengan indikator yang diukur			✓					✓				✓						✓				✓				✓	
3.	Pokok soal diruntuskan dengan jelas			✓					✓				✓						✓				✓				✓	
B. Konstruksi																												
1.	Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian				✓					✓				✓					✓				✓				✓	
2.	Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas			✓					✓				✓						✓				✓				✓	
3.	Butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓				✓				✓						✓				✓				✓	
C. Bahasa																												
1.	Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓					✓				✓					✓				✓				✓	
2.	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti				✓					✓				✓					✓				✓				✓	

No	Aspek yang dinilai	Butir Soal																									
		6					7					8					9					10					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A. Materi/Isi																											
1.	Soal sesuai dengan KD pembelajaran					✓					✓					✓											✓
2.	Soal sesuai dengan indikator yang dituju			✓					✓						✓						✓						✓
3.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas			✓					✓					✓						✓							✓
B. Konstruksi																											
1.	Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian			✓					✓					✓						✓							✓
2.	Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas			✓					✓					✓						✓							✓
3.	Butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓						✓						✓							✓
C. Bahasa																											
1.	Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓					✓					✓						✓							✓
2.	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti			✓					✓					✓						✓							✓

C. Kritik dan Saran

Buku soal nomor 3 dan 7 perlu direvisi

Buku soal nomor 1, 4, dan 7 perlu di revisi luas jawaban
Keanggotaan kelas lanjut pada ket - k6 soal

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan lembar validasi ini dinyatakan :

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
 Tidak layak digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda centang (✓) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang,
 Validasi


 Ardi Anindya

NIP :

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

Nama Validator : E.Ai Daeruri Anwar
Judul Penelitian : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al Ma'arif Boja Pada Materi Geombang Bunyi Berdasarkan Gender
Tanggal : Senin, 6 Mei 2024
Peneliti : Idi Salsabela Palupi

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Beri tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
Keterangan skala penilaian sebagai berikut:
1 = jika sangat tidak sesuai/sangat tidak jelas/sangat tidak bagus
2 = jika tidak sesuai/tidak jelas/tidak bagus
3 = Jika cukup sesuai/cukup jelas/cukup bagus
4 = jika sesuai/jelas/bagus
5 = jika sangat sesuai/sangat jelas/ sangat bagus
3. Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Aspek yang dinilai

No.	Aspek yang dinilai	Butir Soal																									
		1					2					3					4					5					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A. Materi/isi																											
1.	Soal sesuai dengan KD pembelajaran				✓					✓					✓											✓	
2.	Soal sesuai dengan indikator yang diukur				✓					✓					✓											✓	
3.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas				✓					✓					✓										✓		✓
B. Konstruksi																											
1.	Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian				✓					✓					✓										✓		✓
2.	Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas				✓					✓					✓										✓		✓
3.	Butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓					✓					✓										✓		✓
C. Bahasa																											
1.	Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓					✓					✓										✓		✓
2.	Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti				✓					✓					✓										✓		✓

C. Kritik dan Saran

Baik

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan lembar validasi ini dinyatakan :

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi
 Tidak layak digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda centang (✓) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang,
Validator

Edi Daehur Anwar

NIP 19790726 2009 12 1002

Lampiran 5 Hasil Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

PROFIL PENALARAN ILMIAH SISWA MA NU 04 BOJA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI BERDASARKAN GENDER

Nama : X-23 (P-T)

Hari :

Kelas : XI

Tanggal :

No.	Soal	Jawaban
1.	Apakah kamu tertarik untuk memecahkan masalah pada soal soal tersebut?	Ya, saya tertarik untuk menyelesaikan soal soal tersebut
2.	Apakah kamu kesulitan dalam memahami konsep maksud soal?	Ada beberapa soal yang saya kesulitan memahaminya
3.	Nomor berapakah yang menurutmu mudah dipahami?	2, 4, 5, 6
4.	Menurut kamu informasi apa yang paling penting untuk proses penyelesaian dari soal tersebut? (proporsional)	Jarak antara hery dan kedua bukit, beda waktu bunyi pantulnya
5.	Apakah kamu dapat memperkirakan proses penyelesaian dalam soal? (proporsional)	Iya saya dapat memperkirakan proses penyelesaiannya, dengan menggunakan rumus cepat rambat
6.	Apakah kesimpulan yang kamu peroleh benar? (Probabilitas)	Ya, kesimpulan yang saya peroleh benar
7.	Dapatkah kamu menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal tersebut? (Korelasi)	Astronot berada diruang angkasa, dan terjadi ledakan
8.	Apakah ada hubungan sebab akibat antara informasi tersebut? (Korelasi)	Ya, terdapat hubungan sebab akibat
9.	Dalam soal apakah terdapat sifat benda yang tidak berubah? (konservasi)	Ya, terdapat sifat benda yang tidak berubah yaitu amplitudonya
10.	Setelah mengerjakan soal tersebut, dapatkah kamu menyebutkan jawaban yang kamu peroleh ? Apa kesimpulanmu? (Pengontrolan Variabel)	I=bunyi tidak keras II = Bunyi paling lemah III = bunyi keras IV = bunyi paling keras Kesimpulannya , bunyi paling keras No. IV dan bunyi paling lemah No. II

PEDOMAN WAWANCARA

PROFIL PENALARAN ILMIAH SISWA MA NU 04 BOJA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI BERDASARKAN GENDER

Nama : X-20 (P-S)

Hari :

Kelas : XI

Tanggal :

No.	Soal	Jawaban
1.	Apakah kamu tertarik untuk memecahkan masalah pada soal soal tersebut??	sedikit
2.	Apakah kamu kesulitan dalam memahami konsep maksud soal?	Ya, hanya beberapa yang bisa saya <u>pahami</u> .
3.	Nomor berapakah yang menurutmu mudah dipahami?	4 dan 5
4.	Menurut kamu informasi apa yang paling penting untuk proses penyelesaian dari soal tersebut? (proporsional)	Jarak antara <u>ika</u> dan <u>widi</u> .
5.	Apakah kamu dapat memperkirakan proses penyelesaian dalam soal? (proporsional)	Ya saya dapat memperkirakannya
6.	Apakah kesimpulan yang kamu <u>peroleh</u> benar? (Probabilitas)	Ya benar
7.	Dapatkan kamu menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal tersebut? (Korelasi)	Ledakan tidak terdengar di luar angkasa
8.	Apakah ada hubungan sebab akibat antara informasi tersebut? (Korelasi)	ada
9.	Dalam soal apakah terdapat sifat benda yang tidak berubah? (Konservasi)	ada
10.	Setelah mengerjakan soal tersebut, dapatkan kamu menyebutkan jawaban yang kamu <u>peroleh</u> ? (Pengontrolan Variabel)	Paling keras 2, paling rendah 1

PEDOMAN WAWANCARA

PROFIL PENALARAN ILMIAH SISWA MA NU 04 BOJA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI BERDASARKAN GENDER

Nama : X-5 (L-T)

Hari :

Kelas : XI

Tanggal :

No.	Soal	Jawaban
1.	Apakah kamu tertarik untuk memecahkan masalah pada soal tersebut??	Ya, lumayan tertarik
2.	Apakah kamu kesulitan dalam memahami konsep maksud soal?	Tidak terlalu
3.	Nomor berapakah yang menurutmu mudah dipahami?	3,4,5,9
4.	Menurut kamu informasi apa yang paling penting untuk proses penyelesaian dari soal tersebut? (proporsional)	Posisi jika dan jarak orang ke kedua gunung
5.	Apakah kamu dapat memperkirakan proses penyelesaian dalam soal? (proporsional)	Ya saya bisa
6.	Apakah kesimpulan yang kamu peroleh benar? (Probabilitas)	Ya benar
7.	Dapatkan kamu menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal tersebut? (Korelasi)	Suara harus melewati medium
8.	Apakah ada hubungan sebab akibat antara informasi tersebut? (Korelasi)	ada
9.	Dalam soal apakah terdapat sifat benda yang tidak berubah? (Konservasi)	ada
10.	Setelah mengerjakan soal tersebut, dapatkan kamu menyebutkan jawaban yang kamu peroleh? (Pengontrolan Variabel)	4 bunyi paling keras & 1 nada paling rendah

Lampiran 7

Hasil Analisis Reliabilitas

Nama Siswa	Proporsional		Probabilitas		Korelasi		Konservasi		Pengontrolan Variabe		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
X-1	4	2	3	4	4	2	1	1	2	1	24
X-2	4	1	3	2	1	4	1	1	1	3	21
X-3	4	1	2	0	3	4	0	0	0	0	14
X-4	4	2	3	1	3	4	3	3	3	1	27
X-5	4	4	2	2	3	4	4	3	4	1	31
X-6	4	4	4	4	4	4	3	1	2	1	31
X-7	4	2	2	2	4	2	1	1	1	1	20
X-8	4	4	3	2	4	2	3	1	4	1	28
X-9	4	4	4	3	2	3	3	2	2	2	29
X-10	4	1	3	3	3	3	2	1	2	1	23
X-11	4	2	3	3	1	4	1	2	2	1	23
X-12	4	4	2	4	2	4	3	1	2	1	27
X-13	4	4	4	3	3	3	0	2	1	3	27
X-14	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-15	4	4	3	3	2	3	3	1	2	1	26
X-16	2	4	3	4	3	3	3	1	2	1	26
X-17	4	2	2	1	1	3	1	1	2	1	18
X-18	2	2	2	1	1	2	1	1	4	1	17
X-19	4	4	3	4	2	1	3	1	2	1	25
X-20	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-21	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-22	4	4	2	3	2	3	1	1	2	1	23
X-23	4	4	3	4	4	4	3	1	3	3	33
X-24	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	15
X-25	4	4	2	3	2	4	3	3	2	1	28
X-26	4	4	4	4	2	4	3	1	2	2	30
X-27	3	2	4	3	3	4	1	1	4	1	26
X-28	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	16
X-29	3	2	3	2	3	3	1	1	2	1	21
X-30	4	4	3	4	4	2	3	1	4	1	30
X-31	3	4	2	4	2	1	1	1	2	1	21
X-32	4	4	2	3	2	1	3	1	2	1	23
X-33	3	3	2	3	2	1	4	1	2	1	22
X-34	3	2	3	2	4	3	3	3	4	1	29
X-35	4	2	3	2	4	2	2	2	2	2	27
Varians	0,4672	1,2639	0,5160	1,3580	0,9580	1,3866	1,3025	0,5160	0,9025	0,4168	
Jumlah Var Item	9,0874										
Jumlah Var Total	22,2992										
Reliabilitas	0,6583 Reliabel Sedang										

Lampiran 9

Hasil Analisis Daya Beda

Nama Siswa	Proporsional		Probabilitas		Korelasi		Konservasi		Pengontrolan Variabel		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
X-23	4	4	3	4	4	4	3	1	3	3	33
X-5	4	4	2	2	3	4	4	3	4	1	31
X-6	4	4	4	4	4	4	3	1	2	1	31
X-26	4	4	4	4	2	4	3	1	2	2	30
X-30	4	4	3	4	4	2	3	1	4	1	30
X-9	4	4	4	3	2	3	3	2	2	2	29
X-34	4	2	3	2	4	3	3	3	4	1	29
X-8	4	4	3	2	4	2	3	1	4	1	28
X-25	4	4	2	3	2	4	3	3	2	1	28
X-4	4	2	3	1	3	4	3	3	3	1	27
X-12	4	4	2	4	2	4	3	1	2	1	27
X-13	4	4	4	3	3	3	0	2	1	3	27
X-35	4	2	3	2	4	4	2	2	2	2	27
X-15	4	4	3	3	2	3	3	1	2	1	26
X-16	2	4	3	4	3	3	3	1	2	1	26
X-27	3	2	4	3	3	4	1	1	4	1	26
X-19	4	4	3	4	2	1	3	1	2	1	25
X-1	4	2	3	4	4	2	1	1	2	1	24
X-14	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-20	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-21	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24
X-10	4	1	3	3	3	3	2	1	2	1	23
X-11	4	2	3	3	1	4	1	2	2	1	23
X-22	4	4	2	3	2	3	1	1	2	1	23
X-32	4	4	2	3	2	1	3	1	2	1	23
X-33	3	3	2	3	2	1	4	1	2	1	22
X-2	4	1	3	2	1	4	1	1	1	3	21
X-29	3	2	3	2	3	3	1	1	2	1	21
X-31	3	4	2	4	2	1	1	1	2	1	21
X-7	4	2	2	2	4	2	1	1	1	1	20
X-17	4	2	2	1	1	3	1	1	2	1	18
X-18	2	2	2	1	1	2	1	1	4	1	17
X-28	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	16
X-24	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	15
X-3	4	1	2	0	3	4	0	0	0	0	14

Σ Skor	128	106	94	97	90	95	75	46	79	43
Skor Max	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N*27%	9,45									
Rata-rata Atas	4,00	3,78	3,11	3,11	3,22	3,33	3,11	1,78	3,00	1,44
Rata-rata Bawah	3,11	2,00	2,22	1,56	2,11	2,44	0,89	0,89	1,78	1,11
DP	0,32	0,47	0,35	0,50	0,38	0,34	0,88	0,50	0,42	0,33
Kriteria	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik Sekali	Baik	Baik	Cukup

Lampiran 10

Daftar Responden

Nama	Gender	Nama	Gender
X-1	L	X-19	P
X-2	P	X-20	P
X-3	P	X-21	P
X-4	L	X-22	P
X-5	L	X-23	P
X-6	P	X-24	P
X-7	L	X-25	P
X-8	L	X-26	P
X-9	P	X-27	L
X-10	L	X-28	P
X-11	P	X-29	L
X-12	P	X-30	L
X-13	P	X-31	P
X-14	P	X-32	P
X-15	P	X-33	P
X-16	L	X-34	L
X-17	P	X-35	L
X-18	L		

Lampiran 11

Hasil Tes Penalaran Ilmiah Siswa kelas XI

Nama	Proporsional		Probabilitas		Korrelasi		Konsekuensi		Pemanfaatan Variabel		Skor	Max Skor	Nilai	KET
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
X.1	4	2	3	4	4	2	1	1	2	1	24	40	60,00%	Cukup
X.2	4	1	3	2	1	4	1	1	1	3	21	40	52,50%	Cukup
X.3	4	1	2	0	3	4	0	0	0	0	14	40	35,00%	Kurang Baik
X.4	4	2	3	1	3	4	3	3	3	1	27	40	67,50%	Baik
X.5	4	4	2	2	3	4	4	3	4	1	31	40	77,50%	Baik
X.6	4	4	4	4	4	4	3	1	2	1	31	40	77,50%	Baik
X.7	4	2	2	2	4	2	1	1	1	1	20	40	50,00%	Cukup
X.8	4	4	3	2	4	2	3	1	4	1	28	40	70,00%	Baik
X.9	4	4	4	3	2	3	3	2	2	2	29	40	72,50%	Baik
X.10	4	1	3	3	3	3	2	1	2	1	23	40	57,50%	Cukup
X.11	4	2	3	3	1	4	1	2	2	1	23	40	57,50%	Baik
X.12	4	4	2	4	2	4	3	1	2	1	27	40	67,50%	Baik
X.13	4	4	4	3	3	3	0	2	1	3	27	40	67,50%	Baik
X.14	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60,00%	Cukup
X.15	4	4	3	3	2	3	3	1	2	1	26	40	65,00%	Baik
X.16	2	4	3	4	3	3	3	1	2	1	26	40	65,00%	Baik
X.17	4	2	2	1	3	1	1	1	2	1	18	40	45,00%	Cukup
X.18	2	2	2	1	1	2	1	1	4	1	17	40	42,50%	Cukup
X.19	4	4	3	4	2	1	3	1	2	1	25	40	62,50%	Baik
X.20	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60,00%	Cukup
X.21	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60,00%	Cukup
X.22	4	4	2	3	2	3	1	1	2	1	23	40	57,50%	Cukup
X.23	4	4	3	4	4	4	3	1	3	3	33	40	82,50%	Sangat Baik
X.24	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	15	40	37,50%	Kurang Baik
X.25	4	4	2	3	2	4	3	3	2	1	28	40	70,00%	Baik
X.26	4	4	4	4	2	4	3	1	2	2	30	40	75,00%	Baik
X.27	3	2	4	3	3	4	1	1	4	1	26	40	65,00%	Baik
X.28	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	16	40	40,00%	Kurang Baik
X.29	3	2	3	2	3	3	1	1	2	1	21	40	52,50%	Cukup
X.30	4	4	3	4	4	2	3	1	4	1	30	40	75,00%	Baik
X.31	3	4	2	4	2	1	1	1	2	1	21	40	52,50%	Cukup
X.32	4	4	2	3	2	1	3	1	2	1	23	40	57,50%	Cukup
X.33	3	3	2	3	2	1	4	1	2	1	22	40	55,00%	Cukup
X.34	4	2	3	2	4	3	3	3	4	1	29	40	72,50%	Baik
X.35	4	4	3	2	4	4	2	2	2	2	27	40	67,50%	Baik
JUMLAH	128	106	94	97	90	95	75	46	79	43	653	1400	60,93%	Baik
Jumlah Per	234		191		185		124		122					
Presentase	27,4%		22,4%		21,7%		14,2%		14,3%					
Rata-rata	3,637	3,029	2,686	2,771	2,371	2,714	2,143	1,314	2,257	1,229	24,371			

Lampiran 12

Hasil Tes Siswa Laki-laki

Nama siswa	Proporsional		Proporsitas		Korelasi		Konservasi		Pembentukan Variabel		skor	Skor Max	Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
K-1	4	5	3	4	4	5	1	1	1	5	34	40	60	Cukup
K-4	4	5	3	1	3	4	3	3	3	1	27	40	67,5	Baru
K-2	4	4	5	2	3	4	4	4	4	1	31	40	77,5	Baru
K-7	4	5	5	5	4	5	1	1	1	1	30	40	70	Cukup
K-8	4	4	3	5	4	5	3	3	1	4	38	40	70	Baru
K-10	4	1	3	3	3	3	5	1	1	5	23	40	57,5	Cukup
K-16	5	4	3	4	3	3	3	3	1	5	26	40	65	Baru
K-18	5	5	5	1	1	5	1	1	4	1	17	40	42,5	Cukup
K-27	3	3	4	3	3	4	1	1	4	1	26	40	65	Baru
K-29	3	5	3	5	3	3	1	1	5	1	21	40	52,5	Cukup
K-30	4	4	3	4	4	3	3	1	4	1	30	40	75	Baru
K-34	4	5	3	5	4	3	3	3	4	1	30	40	75	Baru
K-35	4	5	3	5	4	4	5	5	5	5	37	40	92,5	Baru
Rata-rata	3,238461238	3,238461238	3,846123846	3,461238461	3,702384615	3,523023808	3,123846124	1,728461238	2,523023807	1,07023077	2520,65231	40	63,57	Baru
Jumlah	46	38	37	35	43	38	38	30	38	14	350			
Jumlah per pelajaran	29	24	29	28	34	28	28	20	28	12	350			

Lampiran 13

Hasil Tes Siswa Perempuan

Nama Siswa	Proporsional		Probabilitas		Korelasi		Konservasi		Kontrol Variabel		Skor	Skor Max	Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
X-2	4	1	3	2	1	4	1	1	1	3	21	40	53	Cukup
X-3	4	1	2	0	3	4	0	0	0	0	14	40	35	Kurang
X-6	4	4	4	4	4	4	3	1	2	1	31	40	78	Baik
X-9	4	4	4	3	2	3	3	2	2	2	29	40	73	Baik
X-11	4	2	3	3	1	4	1	2	2	1	23	40	58	Cukup
X-12	4	4	2	4	2	4	3	1	2	1	27	40	68	Baik
X-13	4	4	4	3	3	3	0	2	1	3	27	40	68	Baik
X-13	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60	Cukup
X-15	4	4	3	3	2	3	3	1	2	1	26	40	65	Baik
X-17	4	2	2	1	1	3	1	1	2	1	18	40	45	Cukup
X-19	4	4	3	4	2	1	3	1	2	1	25	40	63	Baik
X-20	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60	Cukup
X-21	4	4	2	4	2	1	3	1	2	1	24	40	60	Cukup
X-22	4	4	2	3	2	3	1	1	2	1	23	40	58	Cukup
X-23	4	4	3	4	4	4	3	1	3	3	33	40	83	Sangat Baik
X-24	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	15	40	38	Kurang
X-25	4	4	2	3	2	4	3	3	2	1	28	40	70	Baik
X-26	4	4	4	4	2	4	3	1	2	2	30	40	75	Baik
X-28	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	16	40	40	Kurang
X-31	3	4	2	4	2	1	1	1	2	1	21	40	53	Cukup
X-32	4	4	2	3	2	1	3	1	2	1	23	40	58	Cukup
X-33	3	3	2	3	2	1	4	1	2	1	22	40	55	Cukup
Rata-rata	3,72727	3,31818	2,59091	2,95455	2,13636	2,59091	2,13636	1,18182	1,86364	1,31818	23,8182	40	59,55	Cukup
Jumlah	82	73	57	65	47	57	47	26	41	29	524			
Jumlah per penalaran	155		122		104		73		70		524			
	29,58%		23,28%		19,85%		13,93%		13,36%					

Lampiran 14

Validitas Ahli

No.	Skor Validasi		Skor Total	Rata-rata Skor	Skor Max	Presentase Pencapaian	Kriteria
	Ahli 1	Ahli 2					
1	36	36	72	36	80	90,00%	Sangat Tinggi
2	36	36	72	36	80	90,00%	Sangat Tinggi
3	34	34	68	34	80	85,00%	Sangat Tinggi
4	34	33	67	33,5	80	83,75%	Sangat Tinggi
5	33	33	66	33	80	82,50%	Sangat Tinggi
6	38	33	71	35,5	80	88,75%	Sangat Tinggi
7	37	31	68	34	80	85,00%	Sangat Tinggi
8	38	35	73	36,5	80	91,25%	Sangat Tinggi
9	38	35	73	36,5	80	91,25%	Sangat Tinggi
10	36	33	69	34,5	80	86,25%	Sangat Tinggi
						87,38%	Sangat Tinggi

Lampiran 15

Contoh Hasil Jawaban Siswa

- Laki-laki Kategori Tinggi

1. karena ketika air dipukul gelas bisa menimbulkan getaran, bunyian / menggetus getaran & suara, & bisa menimbulkan getaran / suara

2. karena udara lembab suara lebih cepat, karena udara lembab bisa memantulkannya

3. suara & menghasilkan suara yg lebih keras karena tdk ada Lalanya yg mengurangi suara

4. karena di luar angkasa kedap udara / tdk ada udara & oksigen karena tidak menghasilkan suatu bunyi suara merambat / pada udara sehingga sampai ke telinga kita

5. karena saat di dalam rumah terhalang sama tembok

6. karena salah satu bunyi memiliki frekuensi tinggi karena panjang gelombang lebih pendek

7. karena pancak bersinar menjauh dr pusat setiap kali pancak memantul buntar

8. 4 m (bunyi palis keras) & (pada palang rendah)

9. karena terdapat suatu benda karena adanya benda lain yg bergetar akibat persamaan frekuensi

10. dik = Pikan = 0,4 m
 Plik = 0,1 m

dit = posisi wadi bus & kerada

Jwb : $I_a = I_b$

$$\frac{P_a}{r_a^2} = \frac{P_b}{r_b^2}$$

$$\frac{0,4}{x^2} = \frac{1}{(16-x)^2}$$

$$\frac{4}{x^2} = \frac{1}{(16-x)^2}$$

$$\sqrt{\frac{4}{x^2}} = \sqrt{\frac{1}{(16-x)^2}}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{16-x}$$

$$2(16-x) = x$$

$$32 - 2x = x$$

$$32 = 3x$$

$$x = 10,6$$

Jadi, posisi wadi bus berada pada jarak 10,6 m

2. dik = Jarak pertama = 70 m
 Jarak kedua = 30 m
 t = 0,25 m

dit = v ?

Jwb : $v = \frac{W}{t} = 5$
 $t = \frac{W}{v}$
 $t_1 + t_2 = 0,25$
 $\frac{70}{v} + \frac{30}{v} = 0,25$
 $\frac{100}{v} = 0,25$
 $100 = 0,25v$
 $v = 400 \text{ m/s}$

Jadi, Cepat rambat di udaranya ada 400 m/s

- Laki-laki Kategori Rendah

1. $T_1 \approx T_2$
 $\frac{P_1}{r_1} = \frac{P_2}{r_2}$
 (rumus benar, tetapi rdk lengkap)
 (jumlah benar, benar benar benar)

2. $V = \frac{s}{t} = \frac{40}{0,5} = 80 \text{ m/s}$
 (rumus benar, jumlah salah)

3. Benar, karena difraksi gelas yang ada airnya dapat mempengaruhi lwny.
 (jumlah benar, alasan salah, kurang tepat)

4. Tidak, karena suara sine tidak mempengaruhi danro secara merata saat ketebalan.
 (jumlah benar)

5. Karena di luar angkasa bunyinya sangat kecil adanya benturan di luar angkasa.
 (jumlah benar)

6. Karena saat diluar rumah bunyi dapat langsung merambat.
 (jumlah benar)

7. Karena ketinggian saban gelombang sama.
 (jumlah benar)

8. Karena dapat menyatukan gelombang.
 (jumlah salah)

9. W dan I. (dari pating berat, dari pada pating Rendah)
 (jumlah benar)

10. pergeserannya suatu benda.
 (jumlah benar)

- Perempuan Kategori Tinggi

1) Dit: $T_{10} = 0,4$ saat
 Punt: $0,1$ saat
 Dit: \dots
 Jwb: $I_A = I_B$

$$\frac{f_A}{A_C^2} = \frac{f_B}{C_B^2}$$

$$\frac{0,4}{x^2} = \frac{0,1}{(16-x^2)}$$

$$\frac{4}{x^2} = \frac{1}{(16-x^2)}$$

$$\sqrt{\frac{4}{x^2}} = \sqrt{\frac{1}{(16-x^2)}}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{16-x}$$

$$2(16-x) = x$$

$$32 - 2x = x$$

$$32 = 3x$$

$$x = 10,6$$
 Jadi, posisi wudi berada di $10,6$ m

2) Dit: Jarak pertama 70 m
 Jarak kedua 90 m
 $t = 0,25$
 Dit: v ?
 Jwb: $v = \frac{v_1 + v_2}{2} = 5$
 $t = \frac{2,5}{v}$
 $t_1 - t_2 = 0,25$
 $\frac{2 \cdot 5}{v} - \frac{2 \cdot 9}{v} = 0,25$
 $\frac{2 \cdot 70}{v} - \frac{2 \cdot 90}{v} = 0,25$
 $\frac{140 - 180}{v} = 0,25$
 $v = 320 \text{ m/s}$
 Jadi, cepat rambat di udaranya adalah 320 m/s

3) Karena semakin banyak air dasar
 3) mengurangi frekuensi bunyi pada gitar tersebut
 4) Benar, ~~Benar~~ karena gelombang udara
 4) Menerambatnya secara pasif
 5) Karena di permukaan basin dan ruang angkasa
 adalah ruang hampa udara, maka bunyi tidak
 dapat bergerak merambat
 6) 4) Karena Rudi lebih dekat dengan ambulans
 7) Karena panjang gelombang lebih pendek
 3) frekuensi gelombang lebih tinggi ada di gelombang
 (jika masalah untuk jumlah yg sama)
 8) Karena puncak bergerak menjauhi dari tempat setiap
 1) hal puncak mencapai basis (jumlah sama)
 9) 1) Bunyi tidak keras
 3) Bunyi, volume lemah nada?
 3) Bunyi keras
 4) Bunyi pelatip (bas (masalah jumlah yg
 10) 3) cepat rambat bunyi sama beda tergantung
 3) beda susunannya. (masalah jumlah yg sama)

- Perempuan Kategori Rendah

1. Dik: $AC = r_1 = x$
 $CB = C(6-x)$
 $PA = 0,4 \text{ watt}$
 $PB = 0,1 \text{ watt}$
 Dit: ...
 Jwb: $\frac{PA}{PC} = \frac{PB}{CB} = \frac{f}{\lambda^2} = \frac{1}{(6-x)^2}$
 $\frac{0,4}{x^2} = \frac{0,1}{(6-x)^2} = \frac{4}{\sqrt{x} \cdot \sqrt{1}} = \frac{1}{\sqrt{(6-x)^2}}$
 $32 - 2x^2 = x$
 $32 - 3x$
 $x = 10,6 \text{ m}$
 Jadi, nilai fungsi beranda adalah $10,6 \text{ m}$ di sumber bunyi.

2. Dit: $\lambda = 32 \text{ m} + 70 \text{ m} = 100 \text{ m}$
 $T = 0,05 \text{ s}$
 $f = \frac{v}{\lambda}$
 Jwb: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{100}{0,05} = 400 \text{ m/s}$

3. karena rana absorpsi hampir seluruh dan itu dimanfaatkan di proses perambatan suara.

4. karena semakin dekat pendengar ke sumber suara maka semakin terdengar kerent s bunyi tsrt.

Lampiran 16

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-2846/Un. 10.8/J.6/DA.04.01/05/2024
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

08 Mei 2024

Kepada Yth:

1. Dr. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc
2. Heni Sumarti, M.Si

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Idi Salsabela Palupi

NIM : 1708066028

Judul : **Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU Al Ma'arif Boja Pada Materi Gelombang Bunyi Berdasarkan Gender** ...

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 17

Surat Izin Riset

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat: Jl Prof Dr. Hamka Km 1 Semarang 50185 E-mail: is@uwalisongo.ac.id Web: http://uiw.walisongo.ac.id	
Nomor	B.2575/Un.10.B/K/SP.01.08/04/2024	26 April 2024
Lamp	Proposal Skripsi	
Hal	Pemohonan Izin Riset	
<p>Kepada Yth Kepala Sekolah MA NU 04 Boja di tempat</p> <p><i>Assalamu'alaikum Wr Wb.</i></p> <p>Diberilakukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini</p> <p>Nama : Idris Salsabila Palupi NIM : 1708066028 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika Judul : Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al-Ma'anif Boja Pada Materi Gelombang Bunyi Berdasarkan Gender</p> <p>Dosbing : 1. Dr. Andi Fadlan, M.Sc 2. Heni Sumarti, M.Si</p> <p>Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan pada 29 April - 4 Mei 2024</p> <p>Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih</p> <p><i>Wassalamu'alaikum Wr Wb</i></p>		
 Kepala TU M. Kharis, SH, M.H NIP. 19651017 199403 1 002		
<p>Tembusan Yth.</p> <p>1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)</p> <p>2. Arsip</p>		

Lampiran 18

Surat Telah Melaksanakan Riset

 LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU PCNU KABUPATEN KENDAL
MA NU 04 AL MA'ARIF BOJA
Alamat : Jl. Pemuda No. 109 Boja Kendal
0294-571860
ma_nu04boja@yahoo.co.id
www.manu04almaarifboja.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 074/04.07/Ma-03/G/VI/2024

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah NU 04 Al Ma'arif Boja Kabupaten Kendal, menerangkan bahwa :

Nama : **IDI SALSABILA PALUPI**
NIM : 1708066028
PT Asal : Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : "Profil Penalaran Ilmiah Siswa MA NU 04 Al Ma'arif Boja pada Materi Gelombang Bunyi Berdasarkan Gender"

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di MA NU 04 Al Ma'arif Boja pada tanggal 29 April 2024 sampai dengan 4 Mei 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat, semoga menjadi maklum dan periksa adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Boja, 4 Juni 2024
Kepala Madrasah

Norita Aris Isnani, S.Pd.


Lampiran 19

Dokumentasi



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Idi Salsabela Palupi
2. Ttl : Pemalang, 21 Mei 1999
3. Alamat Rumah : Nusa, Rt.14 Rw.02 Karang Sari,
Pulosari, Pemalang, Jawa Tengah
4. HP : 082324825729
5. E-mail : idisalsabela215.sb@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Pertiwi Karang Sari
2. SDN 02 Karang Sari
3. SMP Pondok Modern Selamat Kendal
4. SMAN 1 Randudongkal