

**ANALISIS KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING*
MENGUNAKAN *RASCH MODEL* PADA SISWA SMA
FUTUHIYYAH MATERI GELOMBANG BUNYI DITINJAU
DARI LINGKUNGAN BELAJAR DAN GENDER**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Diajukan oleh :

VIA AMALIA SHAUNATA

NIM : 1908066005

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

SEMARANG

2023

PENGESAHAN



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail : fst@walisongo.ac.id. Website : www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau Dari Lingkungan Belajar Dan Gender

Nama : Via Amalia Shaunata

NIM : 1908066005

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 22 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 1979072 2009121002

Penguji II,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Penguji III,

Dr. SuBlawati, M. Pd.
NIP. 198605122019032000

Penguji IV,

Affa Ardhi Saputri, M. Pd.
NIP. 199004102019032018

Pembimbing I,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 1979072 2009121002

Pembimbing II,

Sheilla Rully Anggita, M.Si.
NIP. 1990055 2019032017

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertanda Tangan Di Bawah Ini:

Nama : Via Amalia Shaunata

NIM :1908066005

Program Studi :Pendidikan Fisika

Menyatakan keseluruhan adalah hasil/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 07 Desember 2023



an

Via Amalia Shaunata

NIM.1908066005

NOTA DINAS

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN walisongo semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Analisis Kemampuan *Computational Thinking*
Menggunakan *Rasch Model* Pada Siswa SMA
Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau
Dari Lingkungan Belajar Dan Gender

Nama : Via Amalia Shaunata

NIM : 1908066005

Prodi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisonggo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I



Edi Daenuri Anwar, M.Si.

NIP. 1979072 2009121002

NOTA DINAS

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN walisongo semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Analisis Kemampuan *Computational Thinking*
Menggunakan *Rasch Model* Pada Siswa SMA
Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau
Dari Lingkungan Belajar Dan Gender

Nama : Via Amalia Shaunata

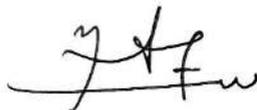
NIM : 1908066005

Prodi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisonggo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II



Sheilla Rully Anggita, M.Si.

NIP. 1990055 2019032017

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis kemampuan *Computational Thinking* menggunakan *rasch model* pada siswa SMA Futuhiyyah materi gelombang bunyi ditinjau dari lingkungan belajar dan gender. Jenis penelitian ini merupakan penelitian campuran (*mixed methods*) yang menggunakan desain desain *concurrent embedded*. Data dianalisa menggunakan peta *wright* dan dif *measure* yang berbantu *software minstep*. Profil kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen materi gelombang bunyi berdasarkan analisa peta *wright* termasuk kategori baik karena mampu menyelesaikan soal yang sulit yaitu indikator evaluasi dengan nilai *measure* 0,35 dan dapat dipresentasikan 71,37% siswa. Siswa yang memiliki kemampuan sangat tinggi dengan melebihi nilai *measure* soal indikator dekomposisi yang menjadi soal tersulit yaitu 4,46 hanya 7 siswa dari 27 siswa. Kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar, siswa yang di pondok 18,52% dan non pondok 7,41% mampu menyelesaikan soal yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dan berpikir algoritma dengan melebihi nilai *measure* masing-masing indikator 4,10 dan 4,46. Kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari gender, siswa laki-laki 7,41 % dan perempuan 18,52% mampu menyelesaikan soal yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dan berpikir algoritma Hasil dif *measure*, siswa pondok lebih tinggi dalam menjawab soal indikator abstraksi, generalisasi, dan dekomposisi, sedangkan siswa non pondok pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma. Siswa laki-laki lebih tinggi dalam menjawab soal indikator abstraksi, generalisasi,

dan berpikir algoritma, sedangkan siswa perempuan pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma

Kata kunci: *Computational Thinking*, Lingkungan belajar, dan Gender.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi' alamin*, puji Syukur atas kehadiran Allah SWT. Atas segala nikmat, Rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Semoga kita diakui umatnya dan kelak mendapat syafaatnya di dunia maupun di akhirat.

Proses penyusunan skripsi ini dihadapkan dengan banyak kesulitan dan hambatan, akan tetapi dengan adanya bimbingan, arahan, doa, dan dukungan beberapa pihak sehingga dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Imam Taufik, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Affa Ardhi Saputri, M. Pd. selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi dan arahan kepada penulis selama proses perkuliahan.
5. Edi Daenuri Anwar, M. Si. dan Sheilla Rully Anggita, M. Si. Selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah

banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.

6. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Guru di SMA Futuhiyyah Mranggen khususnya Affita Nur Arini, S. Pd. dan siswa kelas XII MIPA yang telah memberikan izin dan membantu proses penelitian di sekolah.
8. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Sarwani Abdul Aziz dan Ibu Qomariyah, kedua kakak yaitu Nailul Muyasyaroh dan Nila Hasanatul Fiqriyah yang selalu memberikan motivasi dan doa kepada penulis.
9. Keluarga di Pondok Pesantren Raudlatut Thalibin Tugurejo Semarang, Ibu Nyai Hj. Muthohiroh, K.H. Muhammad Qolyubi, S. Ag., Drs. K.H. Mustaghfirin, K.H. Kholiq, Lc., Ustadz Rohani, M. Pd., Ibu Nyai Hj. Muniroh, Ibu Nyai Hj. Arofah, Ustadzah Mashariyah, S. Pd., Unstadzah Umniyyatuz Zahro, S. Pd. yang telah memberikan ilmu kepada penulis dan kepada seluruh santri yang telah kebersamai saat belajar di pesantren.
10. Teman-teman di Prodi Pendidikan Fisika Angkatan 2019 khususnya kelas A, yang telah kebersamai selama perkuliahan dan selalu memberikan dukungan.

11. Sahabat-sahabat penulis yaitu Ryntan Nur Hamid, Mahrunnisa Al-Afda, Ayuni Liza, Melly Dya, Devika Ayu, M. Ashar, Inayatul, Salekhah, Fauzan, Salsa, Mila, Meli, dan Milatul Ulya yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Pengurus HMJ Fisika UIN Walisongo Semarang periode 2020 dan 2021, serta Pengurus DEMAS Fisika UIN Walisongo Semarang periode 2022.
13. Keluarga KKN Sowan di Sukolilan yaitu Bambang, Ayu, Annisa, Dhea, Nanda, Ilma, Putri, Daffa, Muktafi, Hanif, Hanan, Vika, Ahfa, dan Yanki yang selalu menyalurkan rasa bahagia.

Semarang, 07 Desember 2023

Penulis,

Via Amalia Shaunata

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kajian Pustaka	13
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	46

C. Kerangka Berpikir	48
BAB III	51
METODE PENELITIAN	51
A. Jenis Penelitian	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian	52
D. Definisi Operasional Variabel.....	52
E. Teknik Pengumpulan Data	53
F. Instrumen Penelitian	54
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	55
H. Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV.....	65
PEMBAHASAN.....	65
A. Analisis Hasil Uji Instrumen.....	65
B. Pembahasan Hasil Penelitian	88
C. Keterbatasan Penelitian.....	105
BAB V	107
PENUTUP.....	107
A. Kesimpulan	107
B. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Computational Thinking	15
Tabel 2 2 Cepat Rambat Bunyi Dalam Beberapa Material Pada Suhu 20°C	23
Tabel 3. 1 Skala Likert Validasi	56
Tabel 3 2 Interpretasi Hasil Skala Likert Validasi	57
Tabel 3. 3 Kategori Reliabilitas Instrumen Tes	58
Tabel 4 .1 Validasi Ahli	65
Tabel 4. 2 Validasi Instrumen	66
Tabel 4. 3 Hasil Reliability.....	68
Tabel 4. 4 Kategori Tingkat Kesulitan Soal	69
Tabel 4. 5 Jumlah Item Measure	70
Tabel 4. 6 Presentase Kemampuan Computational Thinking	71
Tabel 4. 7 Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Siswa ditinjau Lingkungan Belajar.....	72
Tabel 4. 8 Kemampuan Computational Thinking Siswa ditinjau dari Gender.....	75
Tabel 4. 9 Probability Item.....	76
Tabel 4. 10 Probability Item Gender	78
Tabel 4. 11 Hasil Reduksi Data	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Nada Dasar Dawai.....	26
Gambar 2.2	Nada Atas Pertama	27
Gambar 2.3	Nada Atas Kedua	27
Gambar 2.4	Nada Dasar Pipa Organa Terbuka	29
Gambar 2.5	Nada Atas Pertama Pipa Organa Terbuka	30
Gambar 2.6	Nada Atas Kedua Pipa Organa Terbuka.....	31
Gambar 2.7	Nada Dasar Pipa Organa Tertutup.....	32
Gambar 2.8	Nada Atas Pertama Pipa Organa Tertutup	33
Gambar 2.9	Nada Atas Kedua Pipa Organa Tertutup.....	34
Gambar 2.10	Pemantulan dan pembiasan gelombang.....	36
Gambar 2.11	Difraksi.....	37
Gambar 2.12	Interferensi konstruktif	40
Gambar 2.13	Interferensi destruktif.....	41
Gambar 2.14	Kerangka berpikir	49
Gambar 3.1	Follow-up Explanations Model.....	51
Gambar 3.2	Penyusunan Instrumen Tes.....	55
Gambar 4.1	Peta <i>wright</i>	68
Gambar 4.2	DIF Measure Lingkungan Belajar	79
Gambar 4.3	DIF Measure Gender	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Penunjukkan Pembimbing	121
Lampiran 2.	Pengesahan Seminar Proposal.....	122
Lampiran 3.	Surat Izin Riset	123
Lampiran 4.	Hasil Wawancara Pra Riset	124
Lampiran 5.	Kisi-kisi Soal Computational Thinking	127
Lampiran 6.	Lembar Validasi.....	143
Lampiran 7.	Revisi Kisi-kisi Instrumen Tes.....	164
Lampiran 8.	Lembar Soal Tes Computational Thinking...	184
Lampiran 9.	Pedoman Penskoran	185
Lampiran 10.	Kunci Jawaban Soal	189
Lampiran 11.	Lembar Jawaban Siswa	192
Lampiran 12.	Angket Siswa.....	199
Lampiran 13.	Hasil Analisis Validitas Instrumen Rasch Model	209
Lampiran 14.	Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Rasch Model.....	210
Lampiran 15.	Hasil Analisis Tingkat Kesulitan Soal.....	211
Lampiran 16.	Hasil Analisis Dif Ditinjau Lingkungan Belajar	212
Lampiran 17.	Hasil Analisis Dif Ditinjau Gender	213
Lampiran 18.	Daftar Siswa	214
Lampiran 19.	Hasil Angket	216
Lampiran 20.	Dokumentasi.....	219
Lampiran 21.	Riwayat Hidup	220

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan di Indonesia harus mengikuti perkembangan teknologi agar mampu bersaing dengan negara lain. Proses pengembangan nilai-nilai baru harus diiringi kemampuan berpikir secara kreatif, inovatif dan transformative menjadi lebih kooperatif dan inovatif. Rencana yang diusung *Center for Curriculum Redesign* (CCR) dalam menyongsong pendidikan abad 21 yaitu pengetahuan, kemampuan/keterampilan, karakter, dan metakognitif (Bialik & Fadel, 2015).

Kemajuan abad 21 dapat didukung dengan kemampuan *Computational Thinking*. Kemampuan *Computational Thinking* merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa di abad 21, karena dalam proses pemecahan masalah tidak hanya berfokus pada pemecahan masalah tetapi lebih terfokus pada cara penyelesaiannya. Beberapa negara telah mengintegrasikan *Computational Thinking* dalam kurikulum sekolah sejak usia dini (Masfingatini & Maharani, 2019).

Sistem Pendidikan Indonesia dalam menghadapi persaingan global harus menyiapkan kemampuan siswa dan guru. Implementasi *Computational Thinking* sudah

diluar bidang pemograman dan komputer. Berpikir komputasi dapat diterapkan pada matematika, sains, dan kehidupan sehari-hari (Cahdriyana, R. A., & Richardo, 2020).

Kesiapan untuk menghadapi tantangan di era digital, sistem pendidikan perlu mengimplementasikan *asesmen* dalam proses peningkatan kemampuan berpikir komputasi. Sesuai dengan hasil evaluasi PISA (*Programme for International Student Assessment*) dalam mengevaluasi sistem pendidikan di Indonesia untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi dalam pemecahan masalah (Fauji et al., 2022).

Kurikulum yang terintegrasi *Computational Thinking* dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara efektif dan menumbuhkan kecakapan merespon hal baru yang kreatif (Wibawa et al., 2020). Penerapan *Computational Thinking* akan bermanfaat untuk masa depan generasi milenial dalam menghadapi masalah tentang studi maupun dalam kehidupan sehari-hari (Adler, R. F., & Kim, 2017). Implementasi *Computational Thinking* dalam pembelajaran telah dilakukan beberapa sekolah. Hasil implementasi *Computational Thinking* telah menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta (Kawuri et al.,

2019). Penerapan *Computational Thinking* juga membantu siswa menjadi lebih terampil dalam memecahkan masalah (Vitalocca et al., 2021).

Pengukuran kemampuan *Computational Thinking* dilakukan menggunakan instrumen tes. Hasil tes dapat dianalisa menggunakan *Rasch Model*. Ben Wirght mempopulerkan analisis rasch model sejak dikembangkan oleh Georg Rasch pada tahun 1960. Cara alternatif dalam proses evaluasi pendidikan menggunakan hasil tes atau data mentah dapat diolah menggunakan *rasch model*. *Rasch model* memiliki keakuratan untuk mengungkap informasi tentang kualitas subjek dan penerima tes dengan adanya skala interval yang sama. Informasi tentang subjek dan soal tes yang telah terbentuk kedalam metrik yang sama akan dihasilkan oleh analisis *rasch model* (Sumintono & Widhiarso, 2015). Proses analisa *rasch model* menggunakan *software ministeps*. Pemodelan *Rasch* dapat menganalisis kevalidan dan reliabilitas suatu instrumen penelitian (Saadah et al., 2022).

Cabang ilmu sains yang berhubungan dengan masalah alam yang terjadi dikehidupan sehari-hari salah satunya adalah pelajaran fisika. Siswa harus memiliki keterampilan dalam menerapkan konsep serta prinsip fisika dalam memecahkan masalah, sehingga siswa tidak

hanya menghafalkan rumus dan pengertiannya saja. Penyelesaian masalah agar lebih tersajikan dengan terstruktur perlu adanya penerapan *Computational Thinking* dalam pembelajaran (Ansori, 2020).

Siswa masih kesulitan memahami konsep materi gelombang bunyi. Kesulitan pemahaman konsep materi gelombang bunyi dialami oleh siswa SMA Negeri di Riau. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa materi gelombang bunyi memiliki konsep yang susah dipahami oleh siswa terletak pada indikator *translation, interpretation, dan extrapolation* (Nova et al., 2020). Penelitian lain yang mengalami kesulitan yang sama pada materi gelombang bunyi dialami oleh siswa SMA di Putussibuan yang ditunjukkan dengan kemampuan berpikir yang masih tergolong rendah. Beberapa siswa masih kesulitan mengerjakan soal gelombang bunyi dan persentase mengerjakan soal yang benar masih dibawah 50% (Suganda et al., 2022). Kesulitan juga dialami oleh siswa SMA kelas XI di Surakarta. Kesulitan siswa ditunjukkan oleh hasil analisis menggunakan prosedur NEA (*Newman Error Analysis*) untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal. kesalahan terbesar dengan persentase 49.60% terjadi pada proses *Ecoding Ability*, 33.47% terjadi pada proses *Transformation*, 21.37%

terjadi pada *Process Skill*, 18.95% terjadi pada proses *Comprehension*. Kesalahan siswa terjadi karena kurang memahami konsep sehingga masih kurang tepat dalam menentukan rumus dan terburu-buru dalam menyelesaikan masalah yang ada pada soal (Yoggi et al., 2022).

Faktor eksternal minat belajar siswa dipengaruhi oleh lingkungan disekitar (Hidayati, M, 2013). Penelitian pada siswa SMK menunjukkan bahwa lingkungan dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa (Ardiansyah, 2020). Penelitian terdahulu dilakukan di Gowa Makassar menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa kelas XI SMAN 4 dipengaruhi oleh lingkungan yang baik (Purnamasari et al., 2019). Minat dan motivasi belajar siswa di SMAN 12 Banda Aceh juga dipengaruhi oleh lingkungan. Lingkungan menjadi pandangan siswa untuk membentuk perilaku yang baik atau tidak saat belajar (Wahyuni & Husna, 2020).

Proses belajar siswa tidak hanya berada dalam lingkungan sekolah, namun terdapat lingkungan keluarga dan lingkungan masyarakat karena lingkungan belajar bukan interaksi sebatas guru dan siswa saja (Febriani, 2021). Faktor yang mempengaruhi lingkungan keluarga siswa seperti pendidikan orang tua, hubungan antar

anggota, lingkungan rumah, perekonomian keluarga, dan perhatian orang tua. Metode pembelajaran, hubungan antar guru dan siswa, hubungan antar siswa, peraturan sekolah, fasilitas sekolah, waktu sekolah, dan tugas pekerjaan rumah adalah beberapa faktor lingkungan sekolah yang menjadi pengaruh motivasi siswa untuk belajar. Faktor-faktor seperti kegiatan sosial siswa, aktivitas sosial dimedia, lingkup pertemanan, dan cara hidup Masyarakat dapat mempengaruhi belajar siswa. Lingkungan yang aman, nyaman, tenang membuat siswa lebih fokus dalam belajar karena suasana hati sedang baik. Namun sebaliknya, lingkungan yang kurang nyaman dapat mengakibatkan siswa cenderung malas menerima materi yang diberikan oleh guru (Slameto, 2010).

Helpern menyatakan dalam studi literatur psikologi dan neuropsikologis menyatakan bahwa kemampuan kognitif laki-laki dan perempuan berbeda (Alfina, 2017). Gender adalah sifat yang digunakan untuk menentukan perbedaan antara laki-laki dan perempuan berdasarkan kondisi sosial dan budaya, nilai dan perilaku, mentalitas, emosi, dan elemen nonbiologis lainnya (Marzuki, 2007). Gender menjadi salah satu faktor perbedaan dalam proses berpikir. Proses penyelesaian masalah, siswa perempuan

dan laki-laki cenderung berbeda (Nur, Andi Saparudin, 2018).

Siswa laki-laki dan perempuan memiliki cara berpikir yang berbeda karena adanya perbedaan biologis pada otak serta fungsi yang berbeda. Sehingga membuat cara berpikir, belajar, dan proses konseptualisasi berbeda. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan pada siswa SMA Swasta di Bandung dengan hasil kemampuan siswa perempuan dalam matematis lebih unggul daripada siswa laki-laki. Kemampuan laki-laki dalam melakukan observasi, meninjau variabel, dan membuat kesimpulan yang lebih tinggi daripada perempuan. Namun, perempuan memiliki kelebihan dalam pengetahuan konsep, dan menginterpretasi data (Yamtinah et al., 2017).

Hasil observasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa siswa SMA Futuhiyyah Mranggen memiliki karakter yang heterogen baik dari segi gaya belajar, *intelligence*, lingkungan belajar, dan gender. Karakter siswa dari segi daya belajar seperti ada siswa yang cukup mencatat materi yang dijelaskan, harus disertai gambar dan video agar lebih paham, , diskusi kelompok, dan tidak bisa diam yang cenderung banyak gerak dalam belajar. *Intelligence* siswa seperti ada siswa yang memiliki kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Lingkungan belajar disetiap

kelas terdiri lingkungan pondok dan non pondok. Gender siswa dalam satu kelas terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan.

Pada proses pembelajaran guru fisika menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa di kelas. Beberapa siswa kelas XII MIPA belum tuntas KKM mata pelajaran fisika terutama pada materi yang terdapat beberapa gabungan konsep. Materi gelombang menjadi salah satu materi yang susah diselesaikan oleh siswa karena ada beberapa konsep harus dipahami. Berdasarkan kesulitan dalam penyelesaian masalah siswa perlu memiliki kemampuan berpikir yang baik, *Computational Thinking* salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam kesulitan menyelesaikan masalah. Berdasarkan lingkungan belajar di SMA Futuhiyyah Mranggen, siswa yang tinggal di pondok pesantren lebih mendominasi meraih prestasi daripada siswa yang tinggal di rumah. Sedangkan berdasarkan gender, prestasi siswa perempuan dalam memecahkan masalah lebih teliti daripada siswa laki-laki. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami suatu konsep pada materi gelombang bunyi dan adanya perbedaan prestasi yang ditinjau dari lingkungan belajar dan gender.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Alfina (2017) tentang kemampuan berpikir komputasi siswa ketika mereka menyelesaikan masalah aritmetika sosial berdasarkan gender. Namun, penelitian ini belum melihat kemampuan berpikir komputasi siswa dalam lingkungan belajar mereka. Penelitian ini guna untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi gelombang bunyi ditinjau lingkungan belajar dan gender. Data penelitian ini dianalisis menggunakan *Rasch Model* dengan bantuan *software winsteps*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada materi gelombang bunyi masih tergolong rendah .
2. Ada perbedaan cara berpikir antara siswa yang tinggal di rumah dan di pondok pesantren dalam memecahkan masalah.
3. Ada perbedaan cara berpikir antara siswa perempuan dan laki-laki dalam memecahkan masalah.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi beberapa masalah antara lain :

1. Penelitian ini hanya dilakukan kepada siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen.
2. Indikator *Computational Thinking* dibatasi dengan dekomposisi, abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola dan algoritma.
3. Model analisis penelitian ini menggunakan *Rasch Model* yang ditinjau dari lingkungan belajar dan gender.
4. Lingkungan belajar dibatasi dengan lingkungan siswa yang di pondok pesantren dan di rumah.
5. Materi yang diujikan hanya Gelombang Bunyi.
6. Pengambilan data kuantitatif menggunakan *one shot case study* yaitu post test saja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana profil kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen ditinjau dari lingkungan belajar dan gender menggunakan *Rasch Model* berdasarkan peta *wirght*?
2. Bagaimana kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen ditinjau dari

lingkungan belajar dan gender menggunakan *Rasch Model* berdasarkan analisa *DIF Measure*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui profil kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen ditinjau dari lingkungan belajar dan gender menggunakan *Rasch Model* berdasarkan peta *wright*.
2. Menganalisis kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen ditinjau lingkungan belajar dan gender menggunakan *Rasch Model* berdasarkan DIF.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa, guru, dan sekolah :

1. Bagi Siswa

Siswa dapat menyelesaikan masalah fisika menjadi lebih efektif dengan menggali informasi, merumuskan suatu solusi, memecahkan masalah yang kompleks menjadi sederhana dengan runtut dan tidak sekedar menghafal rumus.

2. Bagi Guru

Guru dapat mempertimbangkan tentang pengelolaan dan perencanaan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar dan gender dalam menyelesaikan soal fisika.

3. Bagi Sekolah

Menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* dalam memecahkan masalah berdasarkan perbedaan lingkungan belajar dan gender. Menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif untuk siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Berpikir adalah proses pengetahuan tentang hubungan antara stimulus dan respon tingkat tinggi (Iskandar, 2009). Berpikir merupakan Tindakan mental yang memproses data untuk mencari Solusi (Rahma & Rahaju, 2020). Kemampuan berpikir merupakan kegiatan penalaran menggunakan kedua domain kognitif dan afektif untuk mengumpulkan informasi dalam penyelesaian masalah. Pembuatan ide, analisis, dan penilaian informasi juga digunakan guna sebagai landasan (Iskandar, 2009). Setiap siswa menggunakan cara yang berbeda karena pola pikir setiap individu berbeda. Proses penyelesaian masalah dapat dilihat dari langkah-langkah yang ditulis secara sistematis (Akmala et al., 2019).

Computational Thinking termasuk proses berpikir memecahkan masalah disiplin ilmu, termasuk komputer, matematika, dan sains, bahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Putra et al., 2020). *Computational thinking* adalah proses

berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah sehingga solusi dapat digambarkan sebagai langkah komputasi dan algoritma yang dapat dilakukan secara efektif. (Maharani et al., 2020). Seymour Papert memperkenalkan istilah *Computational Thinking* sejak tahun 1980 dan implementasi dalam Pendidikan matematika mulai tahun 1996. Pada tahun 2011 Jeannette Wing mendefinisikan kembali *Computational Thinking*, yaitu proses perumusan masalah dan solusi untuk menyelesaikan dengan lebih efisien (Wing, 2017).

Penerapan *Computational Thinking* dalam proses pembelajaran dapat diukur dengan indikator dekomposisi, abstraksi, pemikiran algoritma, generalisasi, dan evaluasi. Dekomposisi adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam menguraikan masalah dengan membaginya menjadi beberapa komponen agar mudah dipecahkan dan dipahami. Abstraksi adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan berfokus mengumpulkan informasi penting dan mengabaikan yang tidak perlu dan tidak relevan. Berpikir algoritma adalah kemampuan siswa memecahkan suatu masalah secara bertahap dan berurutan menggunakan langkah-

langkah yang logis. Generalisasi adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi pola dan kesamaan serta mengadaptasikan solusi dengan menerapkan pada masalah yang selaras. Evaluasi adalah kemampuan siswa dalam menilai tepat atau tidaknya solusi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari segi algoritma, system atau prosesnya. Indikator utama *Computational Thinking* yang dapat digunakan sebagai penilaian pada siswa terdiri dari dekomposisi, abstraksi, berpikir algoritma, generalisasi, dan evaluasi disajikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator *Computational Thinking*

Indikator <i>Computational Thinking</i>	Sub Indikator
Dekomposisi	siswa dapat memecahkan suatu masalah dengan menguraikan masalah menjadi sub-sub masalah.
Abstraksi	siswa dapat menemukan informasi yang penting dan menghiraukan yang tidak relevan.
Algoritma	siswa mampu menganalisis langkah-langkah logis untuk menyelesaikan masalah
Generalisasi	siswa mampu menemukan pola, kesamaan/perbedaan dari masalah yang diberikan sebelumnya
Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi masalah yang telah diselesaikan.

(Rara et al., 2022)

2. Lingkungan Belajar Pondok dan Non Pondok

Lingkungan adalah semua yang berada disekitar membawa pengaruh dan memiliki sebuah makna bagi setiap individu. Aktivitas interaksi dengan sesama terus terjadi dalam suatu lingkungan. Hubungan interaksi mempengaruhi tingkah laku dan akan menjadi pandangan untuk perkembangan diri (Febriani, 2021). Perkembangan kemampuan dalam berpikir dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Lingkungan yang nyaman seperti suasana yang menyenangkan diperlukan untuk kegiatan pembelajaran yang efektif sehingga siswa merasa tidak tertekan (Hidayati, M, 2013). Semua yang ada disekitar tempat belajar disebut lingkungan belajar (Yarmayani & Afrila, 2018).

Lingkungan belajar yang dapat memberikan dampak positif adalah lingkungan belajar yang memiliki kedisiplinan. Kedisiplinan memberikan pengaruh terhadap prestasi siswa (Holid, 2020). Kedisiplinan berkaitan dengan tata tertib atau peraturan. Lingkungan belajar pada penelitian ini dibatasi menjadi lingkungan belajar di pondok dan non pondok. Siswa yang berada di pondok berarti siswa yang tinggal di

pondok pesantren sedangkan siswa yang non pondok berarti siswa tinggal di rumah.

Lingkungan belajar pondok pesantren memiliki tujuan utama yaitu untuk menumbuhkan karakter terutama kedisiplinan. Upaya untuk mencapai tujuan dilakukan dengan proses pengajaran, latihan, dan bimbingan. Pondok pesantren dipimpin oleh kyai atau ulama dan dibantu oleh ustadz (pengurus).

Lingkungan belajar non pondok berinteraksi langsung dengan keluarga. Keluarga merupakan pendidikan utama dalam proses pembentukan karakter anak. Pertumbuhan dan perkembangan anak yang baik menggambarkan situasi dan kondisi lingkungan keluarga terutama kedua orang tua (Hulukati, 2015). Sebaliknya, anak yang tumbuh dan berkembang dengan kurang baik menunjukkan lingkungan keluarga yang kurang baik. Salah satu faktor yang menyebabkan lingkungan keluarga kurang baik yaitu kurangnya kedisiplinan, . Selain memiliki peran mendidikan anak, orang tua juga memiliki kesibukan dalam bekerja mencari nafkah. Kesibukan tersebut menyebabkan kurangnya perhatian orang tua kepada anak dalam belajar di rumah, Orang tua yang memiliki kesadaran kurang mampu memberikan perhatian kepada anak

akan memberikan pendidikan tambahan diluar jam sekolah seperti les privat, menempatkan anak di pondok pesantren yang memiliki sekolah formal, dan lembaga pendidikan yang lainnya. Suatu lembaga pendidikan memiliki kedisiplinan yang diawasi oleh pengurus dalam kegiatan belajar.

Salah satu cara agar disiplin perlu adanya tata tertib atau peraturan (Az Zaini & Maula, 2022). Kedisiplinan dalam lingkungan pondok selalu menjadi prioritas utama bagi para santri karena itu adalah hal yang paling penting yang harus dimiliki dan diterapkan. Kedisiplinan akan menghasilkan kepribadian yang baik dan kesuksesan. Pengurus bertanggung jawab untuk mendampingi para santri dalam menjalankan semua kegiatan yang ada di pesantren dan membantu para santri lebih tertib dalam mematuhi peraturan yang ada di lingkungan pondok pesantren (Mufida, 2023).

Kedisiplinan yang diterapkan di pesantren lebih dari hanya kegiatan belajar. yang mencakup segala aspek kehidupan santri, dari bangun tidur hingga tidur kembali. Misalnya, disiplin dalam bangun tidur, disiplin dalam beribadah, disiplin dalam belajar di kelas dan di seluruh pesantren, disiplin dalam berbahasa, disiplin dalam akhlak dan pakaian, dan sebagainya. Sehingga

lingkungan pondok dengan adanya kedisiplinan yang baik siswa lebih kodusif dan efektif dalam melakukan kegiatan belajar daripada siswa non pondok yang kurang mendapat perhatian orang tua dalam belajar dirumah.

3. Gender

Gender atau jenis kelamin adalah istilah yang dapat digunakan untuk menggambarkan perbedaan yang ada antara laki-laki dan perempuan dalam hal norma dan perilaku (Marzuki, 2007). Wood menjelaskan bahwa otak kiri laki-laki berkembang lebih cepat, memungkinkan mereka untuk berpikir logis, abstrak, dan analitis. Sedangkan otak kanan perempuan berkembang lebih cepat, memungkinkan mereka untuk berpikir artistik, holistik, imajinatif, berpikir intuitif, dan beberapa kemampuan visual. (Hodiyanto, 2017).

Proses penyelesaian masalah antara laki-laki dan perempuan terdapat perbedaan. Perempuan lebih detail dan tertib dalam menuliskan solusi, sedangkan pria dapat menyelesaikan masalah secara langsung dengan menggunakan contoh berupa gambar (Avianti, YM & Ratu, 2020). Siswa laki-laki dan perempuan memiliki sifat yang berbeda. Siswa laki-laki cenderung

lebih baik dalam proses penalaran, sementara siswa perempuan lebih teliti, cermat, dan sistematis.

Penelitian yang telah dilakukan tentang perbedaan proses penyelesaian masalah matematika antara laki-laki dan perempuan. Pada proses pemahaman masalah laki-laki lebih baik daripada perempuan. Penggunaan konsep dalam proses perencanaan pemecahan masalah perempuan lebih konsisten daripada laki-laki. Laki-laki memiliki prinsip dan penulisan simbol yang lebih baik daripada perempuan dalam proses penyelesaian. Pemeriksaan hasil pada proses penyelesaian akhir lebih sistematis perempuan daripada laki-laki (Rahayuningsih & Feriyanto, 2018).

Perempuan memiliki kepercayaan diri yang baik daripada laki-laki sehingga kedua jenis memiliki hasil belajar ataupun prestasi yang berbeda. Banyaknya perbedaan pada keduanya menyebabkan sebuah ketimpangan. Hak dan kesempatan dalam proses pembelajaran di kelas harus sama antara siswa laki-laki dan perempuan. Motivasi siswa untuk berprestasi juga dipengaruhi oleh perhatian guru dalam proses pembelajaran (Yonanda.A.D, 2020).

Penelitian yang telah dilakukan Muh. Khaerul, (2020) terdapat empat indikator untuk mengetahui kesetaraan dan keadilan gender dalam sekolah yaitu:

- a. Siswa memiliki akses yang sama

Kesetaraan gender dalam memiliki akses yang sama diantaranya yaitu siswa laki-laki dan perempuan berkesempatan menggunakan fasilitas yang sama, berkesempatan yang sama untuk bertanya dan berpendapat, serta memiliki kebebasan menjadi pengurus kelas.

- b. Siswa memiliki kesempatan berpartisipasi

Kesetaraan gender dalam memiliki kesempatan berpartisipasi yang sama diantaranya yaitu siswa laki-laki dan perempuan berkesempatan mengerjakan soal, aktif berdiskusi bersama, dan berkesempatan untuk bertanya dan menjawab.

- c. Siswa memiliki kontrol atas pembangunan

Kesetaraan gender dalam memiliki kontrol atas pembangunan yang sama diantaranya yaitu siswa laki-laki dan perempuan memiliki relasi kekuasaan dalam suatu kepengurusan baik pengurus kelas maupun ekstrakurikuler, dan

memiliki keberdayaan yang setara dalam pembagian kontrol dalam melaksanakan tugas.

- d. Siswa memperoleh manfaat yang setara dan adil dari pembangunan

Kesetaraan gender dalam memperoleh manfaat yang setara dan adil dari pembangunan diantaranya yaitu siswa laki-laki dan perempuan mendapatkan manfaat dengan adanya fasilitas dan sarana yang diberikan sekolah hingga merasa nyaman untuk belajar, mendapatkan manfaat dari kebebasan berpartisipasi agar siswa menjadi lebih mudah memahami pelajaran, lebih percaya diri, dan lebih berani.

4. Kajian Materi Gelombang Bunyi

Gelombang mekanik longitudinal yang dapat merambat melalui medium seperti zat padat, cair, atau gas disebut gelombang bunyi. Arah rambat gelombang longitudinal sejajar dengan arah rambat gelombang mekanik. (Halliday, 2010). Frekuensi yang tinggi menyebabkan tingginya bunyi yang didengar dan semakin rendah frekuensinya, maka semakin rendah bunyinya. Bunyi dengan frekuensi antara 20 Hz dan 20000 Hz umumnya dapat didengar oleh telinga manusia; bunyi dengan frekuensi 50.000 Hz dapat

didengar oleh anjing, dan 100,000 Hz dapat didengar oleh kelelawar (Abdullah, 2017).

a. Cepat rambat gelombang bunyi

Kerapatan partikel medium mempengaruhi cepat rambat bunyi. Cepat rambat bunyi zat padat lebih besar daripada zat cair, dan zat cair lebih cepat daripada zat gas. Cepat rambat bunyi juga dipengaruhi oleh suhu, cepat rambat bunyi pada suhu 20°C ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2 2 Cepat Rambat Bunyi Dalam Beberapa Material Pada Suhu 20°C

Material	Cepat rambat bunyi (m/s)
udara	343
Udara (0°C)	3311
Helium	1005
Hidrogen	1300
Air	1440
Air Laut	1560
Besi dan Baja	5000
Glas	4500
Alumunium	5100
Kayu kertas	4000

(Abdullah, 2017)

Gelombang bunyi dalam fluida seperti udara atau air, laju v diberikan oleh

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad 2.1$$

Keterangan:

- ρ = rapat kesetimbangan medium atau massa jenis (Kg/m^3)
- B = modulus Bulk (N/m^2)
- v = cepat rambat bunyi m/s

Modulus Bulk digantikan dengan modulus Young ketika gelombang bunyi terjadi pada zat padat.

$$v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad 2.2$$

Keterangan:

- ρ = rapat kesetimbangan medium atau massa jenis (Kg/m^3)
- Y = modulus Young (N/m^2)
- v = cepat rambat bunyi m/s

Untuk gelombang bunyi dalam gas, modulus bulk berbanding lurus dengan tekanan, dan sebanding dengan kerapatan ρ dan temperatur mutlak T . Rasio B/ρ dengan demikian tak bergantung pada volume maupun tekanan dan hanya sebanding dengan temperatur mutlak T . Maka untuk gelombang bunyi dalam gas dapat dituliskan pada persamaan 2.1.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \quad (2.3)$$

Pada persamaan 2.3, temperatur mutlak (T) yang diukur dalam kelvin (K), yang dihubungkan dengan temperatur Celcius t_C oleh

$$T = t_C + 273 \quad (2.4)$$

Konstanta R adalah konstanta gas universal, yang mempunyai nilai

$$R = 8,314 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad (2.5)$$

Konstanta M adalah massa molar gas (yaitu, massa 1 mol gas), untuk udara bernilai

$$M = 29 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \quad (2.6)$$

dan γ merupakan konstanta yang bergantung pada jenis gas, dan untuk udara mempunyai nilai 1,4 (Tipler, 1998).

b. Sumber Bunyi

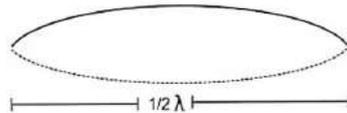
1) Dawai

Getaran senar atau dawai merupakan gelombang stasioner ujung terikat. Satu dawai dapat menghasilkan frekuensi resonansi.

Frekuensi resonansi dapat dihasilkan oleh satu dawai.

a) Frekuensi nada dasar

Panjang gelombang yang terbentuk dari nada dasar yaitu $\frac{1}{2}$ seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2 1 Nada Dasar Dawai

Tali dengan panjang L membentuk $\frac{1}{2} \lambda$, sehingga :

$$L = \frac{1}{2} \lambda \quad (2.7)$$

$$\lambda = 2L \quad (2.8)$$

Diperoleh frekuensi nada dasar yaitu :

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L} \quad (2.9)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

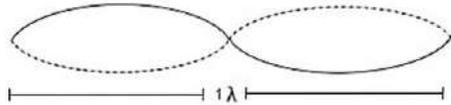
v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_0 = frekuensi nada dasar (Hz)

b) Nada atas pertama

Panjang gelombang yang terbentuk dari nada atas pertama yaitu 1 gelombang seperti pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Nada Atas Pertama

Tali dengan panjang membentuk $L = \lambda$, sehingga nada atas pertama sebagai berikut:

$$f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L} \quad (2.10)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

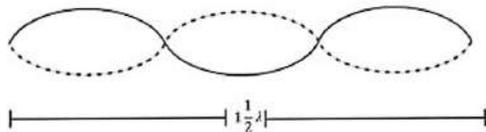
v = cepat rambat (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f_1 = frekuensi nada atas pertama (Hz)

c) Nada atas kedua

Panjang gelombang yang terbentuk dari nada atas kedua yaitu $1 \frac{1}{2}$ gelombang seperti pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Nada Atas Kedua

Tali dengan panjang L membentuk $1 \frac{1}{2} \lambda$ atau $\frac{3}{2} \lambda$ sehingga :

$$L = \frac{3}{2} \lambda \quad (2.11)$$

$$\lambda = \frac{2}{3} L \quad (2.12)$$

diperoleh frekuensi nada atas kedua yaitu :

$$f_2 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L} \quad (2.13)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_2 = frekuensi nada atas kedua (Hz)

d) Nada atas ke n

Frekuensi nada ke n dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L} \quad (2.14)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_n = frekuensi nada atas ke – n (Hz)

Berdasarkan uraian persamaan diatas, maka diperoleh perbandingan frekuensinya yaitu :

$$f_0 : f_1 : f_2 : f_3 : f_n \dots = 1 : 2 : 3 : n \dots \quad (2.15)$$

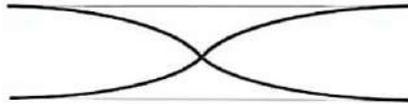
2) Pipa Organa

Pipa organa terbuka dan tertutup adalah dua jenis pipa organa yang memiliki bentuk pola gelombang yang berbeda. (Tipler, 1998).

a) Pipa organa terbuka

Pipa organa terbuka menghasilkan bunyi yang memiliki pola gelombang longitudinal stasioner dengan perut simpangan di kedua ujung pipa. Contoh alat musik yang termasuk pipa organa terbuka yaitu seruling dan angklung.

Panjang gelombang yang terbentuk dari nada dasar pipa organa terbuka yaitu $\frac{1}{2} \lambda$, seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Nada Dasar Pipa Organa Terbuka

Frekuensi nada dasar dari pipa organa terbuka yaitu :

$$L = \frac{1}{2} \lambda \quad (2.16)$$

$$\lambda = 2L \quad (2.17)$$

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L} \quad (2.18)$$

Keterangan:

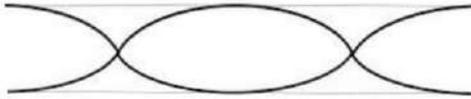
L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_0 = frekuensi nada dasar (Hz)

Bentuk panjang gelombang nada atas pertama pipa organa terbuka adalah 1λ , Panjang gelombang nada atas pertama ditunjukkan oleh gambar 2.5



Gambar 2. 5 Nada Atas Pertama Pipa Organa Terbuka

Frekuensi nada kedua dari pipa organa terbuka yaitu :

$$L = \lambda \quad (2.19)$$

$$\lambda = L \quad (2.20)$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda} \quad (2.21)$$

Keterangan:

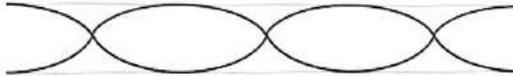
L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_1 = frekuensi nada atas pertama (Hz)

Panjang gelombang pada nada atas kedua pipa organa terbuka membentuk $3/2 \lambda$, seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Nada Atas Kedua Pipa Organa Terbuka

Frekuensi nada atas kedua pada pipa organa terbuka yaitu :

$$L = \frac{3}{2} \lambda \quad (2.22)$$

$$\lambda = \frac{2}{3} L \quad (2.23)$$

$$f_2 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2L} \quad (2.24)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f_2 = frekuensi nada atas kedua (Hz)

Frekuensi nada ke n pada pipa organa terbuka dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L} \quad (2.25)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

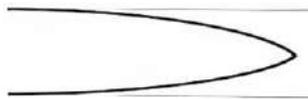
λ = cepat rambat (m/s)

f_n = frekuensi nada atas ke n (Hz)

b) Pipa organa tertutup

Pipa organa tertutup adalah tabung dengan salah satu ujungnya terikat dan ujung lainnya tertutup. Pada ujung yang terbuka dari pipa organa tertutup terdapat simpul simpangan dan perut. Contoh alat music yang termasuk pipa organa tertutup yaitu terompet. Pola gelombang pada pipa organa tertutup sebagai berikut :

Bentuk panjang gelombang pada nada dasar pipa organa tertutup adalah $\frac{1}{4}$ gelombang seperti gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Nada Dasar Pipa Organa Tertutup

Frekuensi nada dasar pada pipa organa tertutup yaitu :

$$L = \frac{1}{4} \lambda \quad (2.26)$$

$$\lambda = \frac{1}{4} \quad (2.27)$$

$$f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L} \quad (2.28)$$

Keterangan:

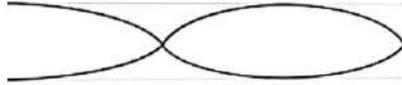
L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_0 = frekuensi nada dasar (Hz)

Bentuk panjang nada atas pertama pada pipa organa tertutup adalah $\frac{3}{4}$ gelombang, seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Nada Atas Pertama Pipa Organa Tertutup

Frekuensi nada atas pertama pada pipa organa tertutup yaitu :

$$L = \frac{3}{4}\lambda \quad (2.29)$$

$$\lambda = \frac{4}{3} \quad (2.30)$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{4L} \quad (2.31)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_1 = frekuensi nada atas pertama (Hz)

Bentuk panjang nada atas kedua pada pipa organa tertutup adalah $5/4$ gelombang, seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Nada Atas Kedua Pipa Organa Tertutup

Frekuensi nada atas kedua pada pipa organa tertutup yaitu :

$$L = \frac{5}{4} \lambda \quad (2.32)$$

$$\lambda = \frac{4}{5} \quad (2.33)$$

$$f_2 = \frac{v}{\lambda} = \frac{5v}{4L} \quad (2.34)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_2 = frekuensi nada atas kedua (Hz)

Frekuensi nada ke n pada pipa organa tertutup dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L} \quad (2.35)$$

Keterangan:

L = panjang dawai (m)

v = cepat rambat (m/s)

λ = cepat rambat (m/s)

f_n = frekuensi nada atas ke n (Hz)

(Tipler, 1998)

c. Sifat - sifat Gelombang Bunyi

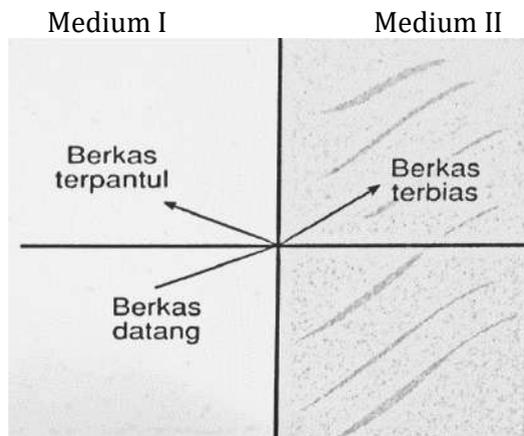
1) Pemantulan Gelombang Bunyi (Refraksi)

Gelombang bunyi yang mengenai penghalang akan dipantulkan. Hukum pemantulan menyatakan bahwa sudut datang dan pantul sama. Bunyi pantul yang dipantulkan dalam ruang tertutup dapat menimbulkan gaung atau kerdam, yaitu sebagian bunyi pantul bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. Sebaliknya, jika jarak antara dinding pantul dan sumber bunyi jauh, bunyi pantul dapat terdengar dengan jelas seperti bunyi aslinya. Bunyi pantul yang terdengar jelas setelah bunyi asli disebut gema. Peristiwa pemantulan dapat dilihat pada gambar 2.10.

2) Pembiasan Gelombang Bunyi (Refraksi)

Pembiasan adalah perubahan arah atau pembelokan gelombang saat masuk ke medium

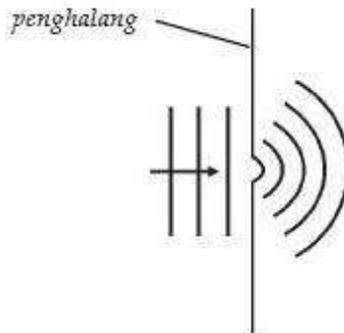
baru dan bergerak dengan kelajuan yang berbeda (Abdullah, 2017). Pembiasan mengubah laju perambatan tetapi tidak mengubah frekuensi. Panjang gelombang bertambah atau berkurang sesuai dengan perubahan kelajuannya. Contoh pembiasan gelombang yaitu saat berada di tepi kolam renang dapat mendengarkan suara dari orang yang sedang berenang. Namun suaranya hanya terdengar rendah karena gelombang bunyi melewati batas antara udara dan air. Peristiwa pembiasan gelombang bunyi dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2 .10 Pemantulan dan pembiasan gelombang

3) Difraksi Gelombang Bunyi

Pelenturan gelombang bunyi yang melewati celah sempit disebut difraksi. Panjang gelombang mempengaruhi proses difraksi. Jika suatu celah cukup besar daripada panjang gelombang, maka gelombang cenderung susah diamati dan hanya menjaral lurus saja. Contoh difraksi gelombang yaitu dapat mendengar suara di ruangan yang berbeda karena bunyi melewati celah sempit suatu penghalang terdapat pada gambar 2.11 (Tipler, 1998).



Gambar 2. 11 Difraksi

d. Efek Doppler

Efek Doppler adalah perubahan frekuensi gerak gelombang yang disebabkan oleh gerak relatif antara sumber dan pengamat. Frekuensi yang didengar akan meningkat jika jarak antara sumber

bunyi dan pengamat semakin kecil (sumber bunyi dan pengamat saling mendekati), dan sebaliknya, jika jarak semakin besar (sumber bunyi dan pengamat saling menjauhi), frekuensi yang didengar semakin rendah. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah v , kecepatan pengamat dan kecepatan sumber bunyi masing-masing adalah v_p dan v_s , serta frekuensi yang dipancarkan sumber bunyi adalah f_s maka frekuensi yang didengar oleh pengamat (pendengar) terdapat pada persamaan 2.32.

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s \quad (2.36)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi di udara (m/s)

v_p = kecepatan pengamat (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s)

f_p = frekuensi terdengar pengamat (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

Cepat rambat bunyi di udara selalu bertanda positif, sedangkan cepat rambat sumber dan pendengar harus sesuai dengan keadaan, sebagai berikut:

- 1) Jika sumber bunyi mendekati pendengar, maka v_s bertanda negatif (-)
- 2) Jika sumber bunyi menjauhi pendengar, maka v_s bertanda positif (+)

- 3) Jika sumber bunyi mendekati pendengar, maka v_p bertanda positif (+)
- 4) Jika sumber bunyi menjauhi pendengar, maka v_p bertanda (-)

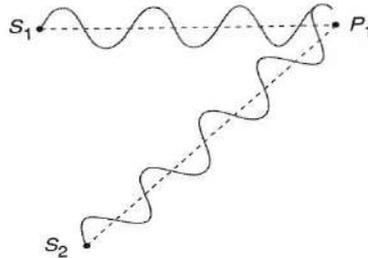
(Abdullah, 2017)

e. Interferensi Gelombang Bunyi

Superposisi menyebabkan interferensi yang merupakan gelombang harmonik ketiga dengan amplitudo yang bergantung pada beda fase antara dua gelombang harmonik penyusun. Jika dua gelombang berbeda fase 180° , interferensi bersifat destruktif dan gelombang saling melemahkan. Namun, jika dua gelombang sefase, interferensi bersifat konstruktif dan gelombang saling menguatkan.

Perbedaan fase yang lazim antara dua gelombang bunyi disebabkan karena adanya lintasan yang berbeda antara kedua sumber gelombang dan titik interferensi. Apabila kita memiliki dua sumber yang memancarkan gelombang-gelombang harmonik dengan frekuensi dan panjang gelombang yang sama dan beresilasi sefase, artinya, ketika puncak positif meninggalkan satu sumber, suatu puncak positif meninggalkan sumber lain pada

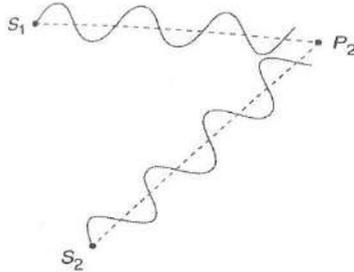
waktu bersamaan. Jika beda lintasan pada beberapa titik bernilai satu panjang gelombang, seperti dalam kasus Gambar 2.12, interferensi bersifat konstruktif.



Gambar 2. 12 .Interferensi konstruktif

Dua gelombang jatuh yang saling bertumpang tindih dengan maksimum yang juga terjadi pada waktu yang sama. Jika gelombang mempunyai amplitudo yang sama, amplitudo gelombang resultan akan menjadi dua kali amplitudo gelombang penyusun. Melalui melihat gambar dapat diketahui bahwa beda lintasan satu panjang gelombang atau sembarang kelipatan bilangan bulat dari panjang gelombang ekuivalen dengan tidak ada beda lintasan sama sekali. Jika beda lintasan adalah setengah panjang gelombang atau kelipatan ganjil dari setengah panjang gelombang, seperti dalam Gambar 2.13 maksimum satu gelombang jatuh pada

minimum gelombang yang lain dan interferensi bersifat destruktif.



Gambar 2. 13 Interferensi destruktif

(Tipler, 1998)

f. Pelayangan Gelombang Bunyi

Pelayangan gelombang terjadi ketika dua sumber bunyi menghasilkan gelombang dengan perbedaan frekuensi yang kecil. (Abdullah, 2017). Frekuensi layangan sama dengan beda frekuensi kedua gelombang, sehingga dapat dirumuskan :

$$f_L = \Delta f \quad (2.37)$$

Keterangan:

- f_L = frekuensi layangan (Hz)
- Δf = selisih frekuensi sumber pertama dan kedua (Hz)

Semakin dekat kedua frekuensi gelombang, maka semakin lama waktu yang

diperlukan untuk bergerak berlawanan fase dan kembali sefase, sehingga semakin berdekatan frekuensi gelombang maka semakin kecil frekuensi layangannya. Contoh pelayangan gelombang terjadi pada dua garputala yang berfrekuensi hamper sama namun tidak identic. Hasil bunyi yang didengar yaitu suatu nada yang intensitasnya berubah-ubah secara bergantian anata keras dan lemah (Tipler, 1998).

g. Intensitas Gelombang

Daya per satuan luas yang datang tegak lurus terhadap arah penjalaran disebut intensitas (Tipler, 1998). Intensitas bunyi diformulasikan sebagai berikut.

$$I = \frac{P}{A} \quad (2.38)$$

Keterangan:

P daya bunyi (W)

A luas permukaan yang ditembus (m^2)

I Intensitas bunyi (W/m^2)

(Halliday, 2010)

Taraf intensitas bunyi adalah tingkat atau derajat kebisingan bunyi. Telinga manusia secara kuantitas mampu mendengarkan intensitas bunyi $10^{-12} W/m^2$ sampai $1 W/m^2$. Intensitas bunyi terkecil yang masih terdengar oleh manusia disebut intensitas ambang pendengaran dengan besar

10^{-12} W/m^2 . Intensitas terbesar yang masih dapat didengar oleh telinga manusia tanpa rasa sakit, yaitu 1 W/m^2 disebut dengan intensitas ambang pendengaran. Pemeliharaan kesehatan telinga perlu dilaksanakan selain untuk menjaga pendengaran juga sebagai wujud rasa syukur terhadap pemberian nikmat Allah SWT berupa kemampuan mendengar yang sangat luar biasa. Walaupun telinga manusia peka untuk rentang intensitas bunyi yang sangat lebar, kuat bunyi yang terdengar oleh telinga tidak berbanding lurus dengan besar intensitas bunyi. Berdasarkan percobaan, telinga manusia mendengar bunyi yang dua kali lebih kuat jika intensitas bunyi dijadikan seratus kalinya. Hubungan seperti ini adalah hubungan logaritmik. Kuat bunyi berbanding lurus dengan intensitas bunyi. Maka dari itu besar taraf intensitas bunyi dapat dirumuskan sebagai berikut (Halliday, 2010):

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.39)$$

Keterangan:

I = intensitas gelombang bunyi (W/m^2)

I_0 = intensitas ambang pendengaran (W/m^2)

TI = taraf intensitas gelombang bunyi (dB)

5. Rasch Model

Rasch Model diusulkan oleh Georg Rasch pada tahun 60-an dan dipopulerkan oleh Ben Wright, menjadi salah satu model analisis. Data dikotomi digunakan sebagai data mentah untuk menunjukkan kemampuan siswa. Analisis *Rasch Model* dapat digunakan untuk mengetahui hubungan antara pertanyaan dan siswa (Sumintono & Widhiarso, 2015). Program *ministeps* digunakan untuk mengolah data yang dikumpulkan.

Tahapan analisis menggunakan *Rasch Model* dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Data responden dan hasil jawaban adalah dua komponen dari data yang dianalisa. Data hasil tes siswa yang masih mentah diubah menjadi kode angka. sedangkan data responden diubah menjadi nomor dan kode inisial responden.
2. Data dapat disalin dalam berkas file *microsoft excel* kemudian diubah dalam bentuk *notepad* dan disimpan dengan format *prn*.
3. Data yang berupa angka diolah menggunakan *software ministep*. Pengolahan data dari skor frekuensi dan dihitung probabilitas agar menghasilkan jarak yang sama sehingga digunakan

algoritma. Pengolahan akan menghubungkan data siswa dengan soal pada skala yang sama, yang dibuat dari nilai logaritma peluang siswa untuk menyelesaikan tugas dengan benar.

4. Mengubah data dalam bentuk *peta wright* yaitu membandingkan hasil kondisi analisis data mentah. *Peta wright* memiliki dua sisi yaitu sisi kiri terdapat kemampuan peserta didik (*person ability*) dan sisi kanan terdapat tingkat kesulitan soal (*item difficulty*) menggunakan penggaris yang sama rasch model dengan skala interval. Pemodelan *rasch* menunjukkan hubungan antara kemampuan peserta didik (*person ability*) dengan tingkat kesulitan soal (*item difficulty*). Hasil analisis ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan yang lebih baik akan memiliki kemampuan yang lebih besar untuk menyelesaikan tugas. (Bond & Fox, 2007).
5. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen atau kualitas instrumen dalam *rasch model* ditunjukkan dengan nilai *person reliability* dan *item reliability*. Dan untuk mengetahui reliabilitas keseluruhan dengan menggunakan *alpha cronbach*. Nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *alpha cronbach* dapat

dilihat dengan memilih menu *output tabel* pada menu *software ministep* (Sumintono, 2015).

6. Untuk mengetahui validitas instrumen dalam *rasch model* diperlukan data yang *fit* dengan melihat nilai *Outfit MNSQ, Outfit ZSTD, Point Measure Correlation*.
7. Untuk mengetahui adanya bias responden yang termasuk kelompok demografis seperti gender, etnis, usia, pendidikan, domisili dan lain sebagainya perlu dilakukan uji *Different Item Functioning (DIF)*.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Alfina (2017) dengan penelitian kualitatif tentang cara berpikir komputasi siswa dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial ditinjau dari gender. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan antara proses berpikir komputasi siswa laki-laki dan perempuan. Penelitian sebelumnya menggunakan pendekatan kualitatif, sedangkan penelitian ini akan dilakukan dengan metode campuran dan kemampuan *Computational Thinking* siswa dianalisa menggunakan *Rasch model*

Analisis rasch model telah digunakan pada penelitian Athifah & Khusna (2022) tentang analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau

berdasarkan keyakinan diri siswa dan gender. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa perempuan memiliki keyakinan diri yang lebih tinggi dibanding siswa laki-laki. Hasil analisis yaitu siswa perempuan memiliki tiga urutan teratas, meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan analisis yaitu *rasch model* dan memiliki perbedaan dari variabel yang diukur.

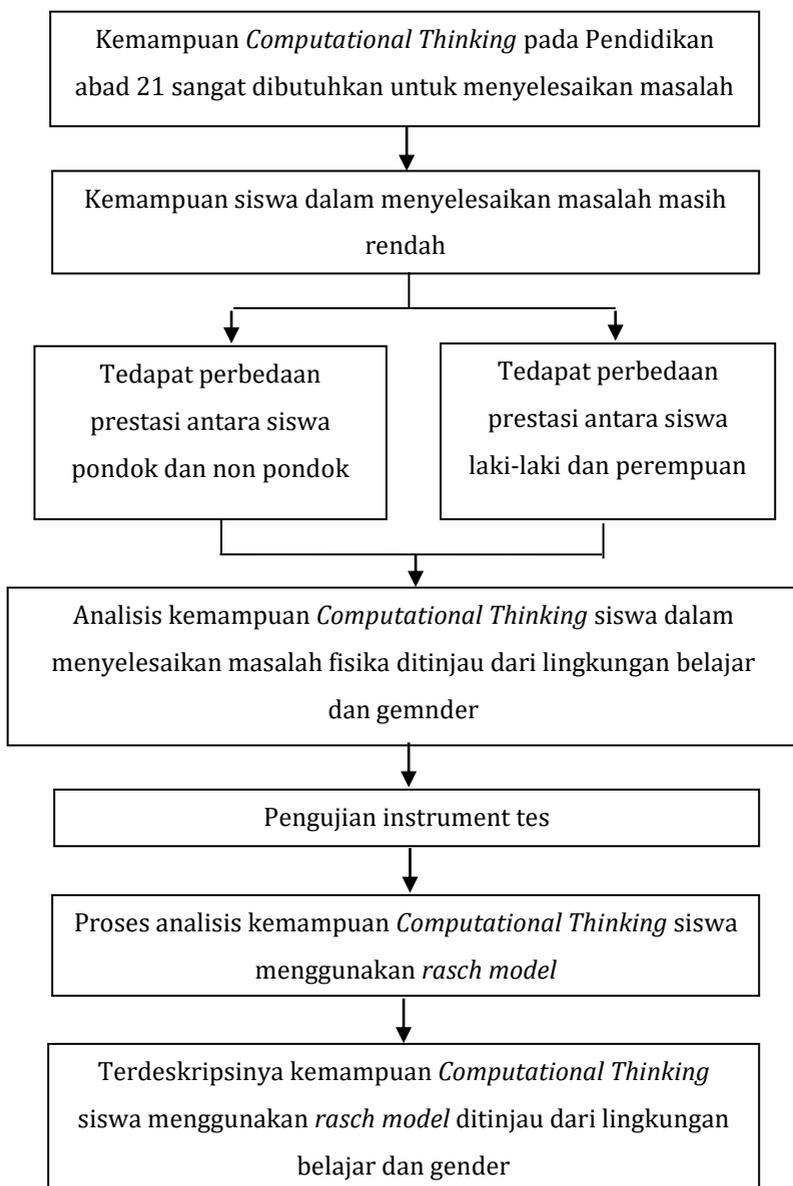
Febriani (2021) telah melakukan penelitian tentang pengaruh lingkungan belajar dalam proses pembelajaran telah diteliti oleh di SMK Negeri Cianjur dengan hasil menunjukkan bahwa lingkungan belajar dapat mempengaruhi proses pembelajaran di kelas. Proses pembelajaran terasa menyenangkan saat lingkungan siswa dalam keadaan baik. Penelitian ini memiliki kesamaan tentang lingkungan belajar dan memiliki perbedaan dari segi variabel ukur dan metode.

Penelitian studi kasus yang telah dilakukan oleh Yonanda (2020) mengenai pengaruh gender terhadap prestasi siswa. Prestasi siswa perempuan lebih unggul daripada siswa laki-laki karena disebabkan oleh fungsi otak yang berbeda. Penelitian ini memiliki kesamaan tentang gender dan memiliki perbedaan dari segi variabel ukur dan metode.

C. Kerangka Berpikir

Kemampuan *Computational Thinking* pada Pendidikan abad 21 sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah terutama pelajaran fisika masih rendah. Hal tersebut dialami oleh siswa SMA Futuhiyyah karena masih kesulitan memahami konsep materi gelombang bunyi. Berdasarkan kesulitan dalam penyelesaian masalah siswa perlu memiliki kemampuan berpikir yang baik, *Computational Thinking* salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam kesulitan menyelesaikan masalah. Lingkungan belajar di SMA Futuhiyyah terdapat lingkungan pondok dan non pondok. Siswa yang tinggal di pondok pesantren memiliki kedisiplinan yang baik dalam belajar daripada siswa yang tinggal di rumah. Berdasarkan hal tersebut hipotesis sementara penelitian ini yaitu kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA 1 lebih tinggi siswa pondok daripada siswa non pondok. Sedangkan berdasarkan gender, siswa perempuan dalam memecahkan masalah lebih teliti dan sistematis daripada siswa laki-laki. Berdasarkan hal tersebut hipotesis sementara penelitian ini yaitu kemampuan *Computational Thinking*

siswa kelas XII MIPA 1 lebih tinggi siswa perempuan daripada siswa laki-laki. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.14.

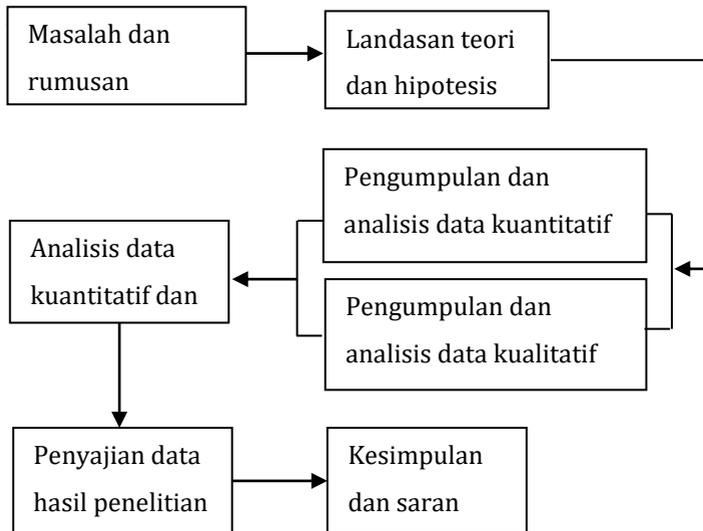


Gambar 2. 14 Kerangka berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian campuran (*mixed methods*) yang menggunakan desain *concurrent embedded*. Penelitian ini merupakan campuran menggunakan desain *concurrent embedded* yaitu metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan metode kuantitatif sebagai metode primer sedangkan metode kualitatif sebagai penguat. Proses penelitian *mix-method concurrent embedded* dapat digambarkan



Gambar 3. 1 Desain *Concurrent Embedded*

(Sugiyono, 2013)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di SMA Futuhiyyah Mranggen kelas XII MIPA pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa SMA Futuhiyyah Mranggen kelas XII MIPA.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan siswa kelas XII MIPA 1 SMA Futuhiyyah Mranggen yang terdiri dari siswa pondok, non pondok, laki-laki, dan perempuan. Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *purposive sampling* karena siswa memiliki peluang yang sama untuk menjadi anggota sampel dan siswa masih belum menguasai materi gelombang bunyi.

D. Definisi Operasional Variabel

Varibel yang diukur pada penelitian ini adalah kemampuan *Computational Thinking* siswa. Kemampuan *Computational Thinking* memiliki lima indikator diantaranya:

1. Dekomposisi
2. Abstraksi
3. Berpikir algoritma
4. Generalisasi
5. Evaluasi

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

1. Tes

Teknis tes yang digunakan berupa soal uraian guna mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa yang ditinjau dari lingkungan belajar dan gender melalui pemecahan masalah fisika pada materi gelombang bunyi. Teknik tes kemampuan *Computational Thinking* siswa menjadi data kuantitatif

2. Angket

Teknik angket pada penelitian ini sebagai digunakan untuk memvalidasi soal yang akan diisi oleh ahli validitas dan menjadi data kuantitatif.

Angket juga diberikan kepada siswa untuk mengetahui penilaian siswa tentang kemampuannya, kondisi lingkungan dan kondisi gender. Hasil angket siswa menjadi data kualitatif.

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mendukung data penelitian seperti lampiran hasil validitas, hasil analisis, hasil tes, hasil angket dan foto.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Instrumen tes *Computational Thinking*

Instrumen tes yang digunakan terintegrasi lima indikator *Computational Thinking* berupa soal uraian. Proses pembuatan soal ditunjukkan pada gambar 3.2.

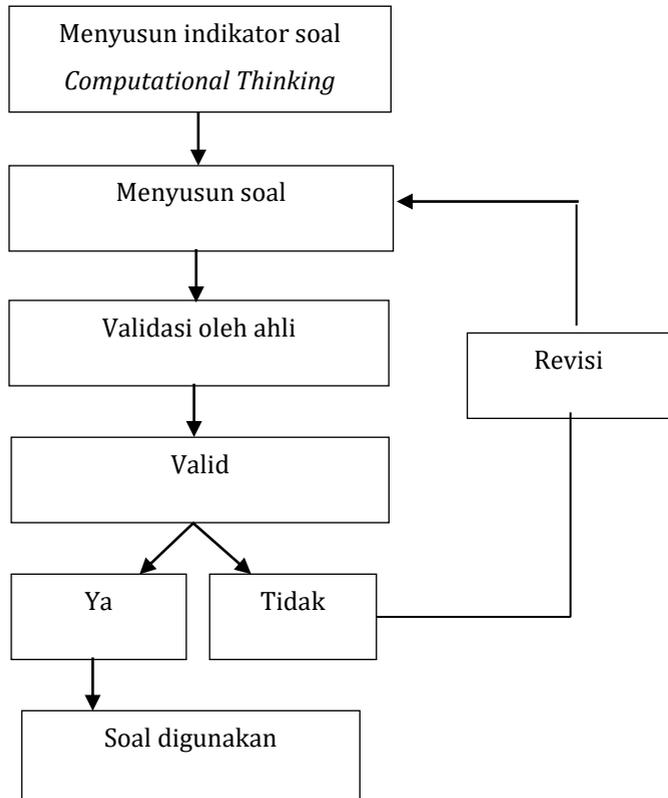
2. Instrument lembar angket

a. Angket validasi ahli

Lembar validasi digunakan untuk memvalidasi instrumen tes yang berintegrasi *Computational Thinking*. yang ditujukan kepada ahli yang terdiri dari empat dosen.

b. Angket siswa

Lembar angket siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* menurut penilaian siswa, guna mengetahui kondisi lingkungan belajar dan kesetaraan gender.



Gambar 3. 2 Penyusunan Instrumen Tes

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

a. Uji Validitas *V aiken*

Uji validitas *V aiken* digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen tes. Pengisian angket diisi oleh empat ahli yaitu empat dosen

pendidikan fisika. Skala likert yang digunakan untuk menilai indikator kevalidan disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Skala Likert Validasi

Keterangan	Bobot Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

(Hendryadi, 2017)

Angket yang telah diisi oleh ahli kemudian dihitung koefisien isi menggunakan persamaan 3.1.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (3.1)$$

Keterangan:

s = r- lo

lo = angka penilaian valiasi terendah (1)

c = angka penilaian valiasi tertinggi (4)

r = angka yang diberikan oleh expert judgement.

Koefisien validitas isi yang telah dihitung dikategorikan seperti tabel 3.2.

Tabel 3 2 Interpretasi Hasil Skala Likert Validasi

Koefisien Validitas	Interpretasi
$V \leq 0,4$	Tidak Layak
$0,4 < V < 0,8$	Layak
$V \geq 0,8$	Sangat Layak

(Hendryadi, 2017)

b. Uji Validitas *Rasch Model*

Hasil tes yang diberikan kepada siswa uji coba divalidasi menggunakan Analisa *Rasch Model*. Menurut Sumintono & Widhiarso (2014), kriteria validitas instrumen tes pada *Rasch Model* berikut ini:

- 1) Nilai Outfit mean Squer (MNSQ) yang diterima:
 $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ (idealnya 1,00)
- 2) Nilai Outfit Z-standar (ZSTD) yang diterima:
 $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$ (idealnya 0,00)
- 3) Nilai Ponint Measure Correlation (Pt Measure Corr) yang diterima : $0,4 < \text{Pt Measue Corr} < 0,85$ (tidak negatif).

Jika salah satu kreteria tidak terpenuhi, namun nilai MNSQ terpehuni maka soal masih dapat digunakan karena MNSQ menjadi nilai terpenting yaitu ketepatan pengukuran kuadrat tengah.

2. Uji Reliabilitas *Rasch Model*

Uji reliabilitas instrumen adalah cara untuk mengetahui seberapa konsisten suatu instrumen. Uji reabilitas *Rasch Model* dibantu oleh *software Winsteps*. Uji reabilitas terdiri dari *item reliability*, *person reliability* dan *alpha cronbach*. *Item Reliability* mengukur kualitas butir soal berdasarkan hasil jawaban siswa. *Person Reliability* mengukur konsistensi jawaban dari siswa. Nilai *Alpha Cronbach* untuk mengetahui hasil reliabilitas secara menyeluruh. Kategori uji reliabilitas dengan interpretasi ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kategori Reliabilitas Instrumen Tes

Item Reliability	Kategori
$< 0,67$	Lemah
$0,67 \leq x < 0,80$	Cukup
$0,80 \leq x < 0,90$	Bagus
$0,90 \leq x < 0,94$	Bagus Sekali
$> 0,94$	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Hasil reliabilitas instrumen menggunakan model *model rasch* dapat dihitung dengan persamaan 3.3.

$$Pin1 \left(x = \frac{1}{\beta n \cdot \delta i \cdot F} \right) = \frac{e(\beta - [\delta + F])}{1 + e(\beta - [\delta i + F1])} \quad (3.3)$$

Keterangan:

P_{ni1} = Probabilitas responden n memilih jawaban item 1 dengan benar

E = 2,718

β = konstanta dengan nilai 1,7

δ = parameter lokasi butir

F = tingkatan kesulitan item, nilai F berkisar antara -2 sampai +2

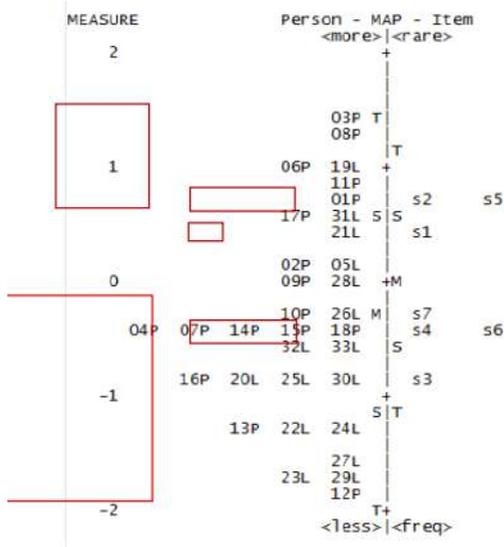
H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kuantitatif

Proses analisis kemampuan *Computational Thinking* siswa menggunakan *Rasch Model* melalui Peta Wright dan grafik *item DIF*.

a. Peta Wright

Peta *wright* adalah sebuah output dari *software winstep* yang digunakan untuk menunjukkan kemampuan *Computational Thinking* siswa dalam mengerjakan soal. Contoh hasil peta wright dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Contoh hasil peta Wright

Cara membaca hasil dari peta wirght sebagai berikut :

- 1) Sebelah kiri pada peta *wirght* terdapat sebaran *abilitas* siswa dan logit (*measure*) siswa. Sedangkan sebelah kanan terdapat sebaran tingkat kesulitan soal. Nilai *logit* atau *measure* dapat dihitung menggunakan persamaan 3.3.

$$\text{Logit} = \text{Log} \frac{P}{(1-p)} \quad (3.3)$$

Dengan P adalah skor peluang yang didapatkan dari perbandingan antara jawaban benar dan jumlah soal yang diberikan.

Siswa yang memiliki kemampuan tinggi juga memiliki nilai *logit* atau *measure* tinggi. Soal yang memiliki nilai *logit* atau *measure* tinggi, maka mendi soal yang sulit.

- 2) Pengelompokan kategori baik dari segi *item* maupun *person* dapat dilihat dari nilai *standart deviasi* dan *logit (measure)*.
- 3) Soal paling sulit dikerjakan dapat dilihat dari sisi kanan deret *item* yang terdapat pada baris antara *standart deviasi* (S) sampai (T) dengan nilai *logit (measure)* yang positif. Soal yang termasuk pada kategori sedang pada baris di bawah *standart deviasi* (S) dengan nilai *logit (measure)* yang positif sampai di atas *standart deviasi* (S) dengan nilai *logit (measure)* yang negatif. Sedangkan soal yang mudah terdapat pada baris antara *standart deviasi* (S) sampai (T) dengan nilai *logit (measure)* yang negatif.
- 4) Kemampuan siswa yang tinggi dapat dilihat dari sisi kiri deret *person*. Kemampuan siswa

dapat dilihat dengan menyesuaikan tingkat kesulitan soal.

b. Differential Item Functioning (DIF)

Teknik yang digunakan untuk mengetahui bias suatu item yang memiliki responden kelompok demografis dapat dianalisa menggunakan *Differential Item Functioning (DIF)*. Kelompok demografis seperti gender, etnis, usia, pendidikan, domisili dan lain sebagainya. Penelitian ini memiliki responden dengan kelompok lingkungan belajar dan gender. Kedua kelompok terindikasi memiliki perbedaan dalam berpikir, sehingga perlu dilakukan Analisa menggunakan DIF. Data yang dianalisis menggunakan DIF akan menghasilkan sebuah grafik perbedaan kemampuan *Computational Thinking* yang ditinjau dari lingkungan belajar yaitu siswa pondok dan non pondok, grafik kemampuan *Computational Thinking* ditinjau dari gender yaitu siswa laki-laki dan perempuan.

2. Analisis Data Kualitatif

Data hasil angket yang isi oleh siswa tentang kemampuan *Computational Thinking*, kondisi lingkungan, dan gender akan menjadi data kualitatif

dan dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman. Analisis model Miles dan Huberman memiliki tahapan sebagai berikut ini:

a. Reduksi data

Reduksi data menjadi tahap pemilihan antara informasi yang pokok dan tidak dengan cara merangkum data yang telah didapatkan agar lebih fokus pada permasalahan yang diteliti. Pada tahap reduksi data dipilih tiga aspek yang digunakan untuk mengisi kuesioner yaitu aspek Computational Thinking, lingkungan, dan gender. Aspek Computational Thinking terdiri dari lima indikator, aspek lingkungan belajar terdiri dari empat indikator, dan aspek gender terdiri empat indikator. Setiap pernyataan diisi oleh siswa dengan keterangan:

KB : Kurang Baik

CB : Cukup Baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

b. Penyajian Data

Penyajian data guna memaparkan data yang telah direduksi supaya lebih terstruktur dan mudah

dipahami. Data dapat disajikan dalam bentuk teks naratif, grafik, matrik, dan sebagainya.

c. Kesimpulan

Kesimpulan suatu permasalahan diambil dari data yang telah disajikan. Pada tahap ini, kesimpulan diambil dari hasil data tes dan non tes siswa. (Hamzah, 2020).

Uji keabsahan data kualitatif pada penelitian ini menggunakan uji kredibilitas data dengan meningkatkan kecermatan dalam penelitian. Proses dalam meningkatkan kecermatan dilakukan dengan membaca berbagai referensi, buku, hasil penelitian terdahulu dan dokumen-dokumen yang terkait dengan membandingkan hasil yang telah diperoleh.

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Uji Instrumen

1. Hasil Uji Validitas

a. Validitas *V Aiken*

Instremen tes *Computational Thinking* dinilai oleh empat ahli yaitu empat dosen pendidikan fisika dan dianalisis menggunakan *V aiken* sebagaimana tersajikan dalam table 4.1.

Tabel 4 .1 Validasi Ahli

No. Soal	Rata-rata Validitas	Ket.
1	0.883	Sangat Layak
2	0.883	Sangat Layak
3	0.889	Sangat Layak
4	0.861	Sangat Layak
5	0.878	Sangat Layak
6	0.889	Sangat Layak
7	0.889	Sangat Layak
8	0.867	Sangat Layak

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien validitas isi pada table 4.1 menunjukkan bahwa soal 1 sampai 8 mendapatkan kategori sangat valid atau sangat layak digunakan penelitian di kelas.

b. Validitas *Rasch Model*

Instrument tes yang sudah divalidasi menggunakan *v aiken* diuji cobakan ke siswa.

instrument yang digunakan hanya 2 soal dan setiap soal mengandung 5 indikator *Computational Thinking*. Validitas instrument tes *Computational Thinking* diperoleh dari nilai tes siswa kelas uji coba yaitu kelas XII MIPA 2 dengan jumlah 22 siswa. Hasil tes siswa dianalisis menggunakan *rasch model* berbantu *software winsteps*. Hasil analisis ini memperoleh nilai *Outfit Mean Squer* (MNSQ), Nilai *Outfit Z-standar* (ZSTD), dan nilai *Poin Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*) sebagaimana tersajikan dalam table 4.2.

Tabel 4. 2 Validasi Instrumen

No. Soal	<i>Outfit</i> MNSQ	<i>Outfit</i> ZSTD	<i>Pt Measure</i> Corr	Ket.
1.a	1,42	1,01	0,74	Valid
1.b	0,51	-1,43	0,78	Valid
1.c	1,05	0,26	0,51	Valid
1.d	1,36	0,66	0,74	Valid
1.e	1,41	1,18	0,43	Valid
2.a	0,52	-0,44	0,87	Valid
2.b	1,11	0,41	0,72	Valid
2.c	0,62	-1,00	0,77	Valid
2.d	0,49	-1,09	0,87	Valid
2.e	1,32	1,01	0,91	Valid

Keterangan:

Poin a : indikator abstraksi

Poin b : indikator dekomposisi

Poin c : indikator berpikir algoritma

Poin d : indikator generalisasi

Poin e : indikator evaluasi

Hasil *Outfit Mean Squer* (MNSQ), *Outfit Z-standar* (ZSTD), dan *Ponint Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*) dari beberapa soal menunjukkan kevalidan berdasarkan ketentuan menurut pendapat Sumintono (2015). Namun, beberapa nomor soal yang salah satu nilai *Ponint Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*) dan nilai *Outfit Z-standar* (ZSTD)nya tidak terpenuhi terpenuhi tetapi nilai MNSQ masih terpenuhi sehingga soal masih dapat dikategorikan valid dan dapat digunakan seperti nomor soal 2a, 2e, dan 2d nilai *Pt Measure Corr* belum terpenuhi.

2. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan *rasch model* dapat mengetahui nilai *item reliability*, *person reliability* dan *alpha cronbach*. Uji reliabilitas diperoleh dari nilai hasil tes kelas uji coba. Instrumen tes yang dinyatakan reliabel ialah yang memenuhi kriteria yang telah digunakan. Hasil *item reliability*, *person reliability* dan *alpha cronbach* yang diperoleh memenuhi kreteria dengan kategori sangat reliabel. Hasil reliabilitas dapat dilihat pada table 4.3 .

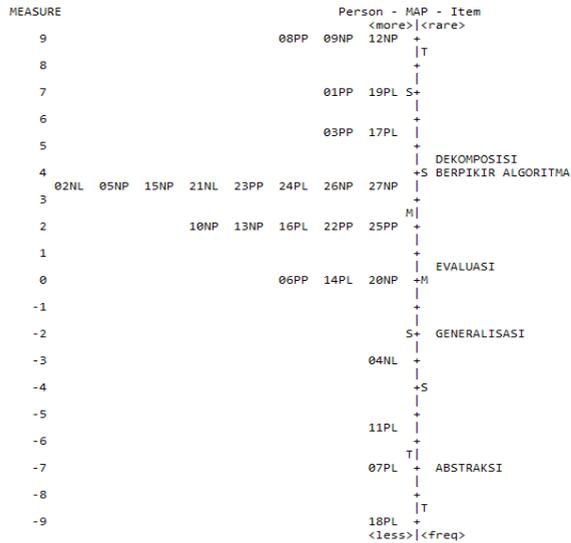
Tabel 4. 3 Hasil Reliability

Uji Reliability	Hasil	Ketegori
<i>Person Reliability</i>	0,89	Bagus
<i>Item Reliability</i>	0,93	Bagus Sekali
<i>Cropbach Alpha</i>	0,91	Bagus Sekali

3. Hasil Analisa *Rasch Model*

a. Peta *wright*

Kemampuan *Computational Thinking* siswa dipetakan menggunakan peta *wright* pada *software ministep* yang tersajikan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta *wright*

Keterangan kode siswa:

Angka : nomor absen

Huruf pertama : lingkungan belajar (Pondok dan

Non Pondok
Huruf kedua : jenis kelamin (Laki-laki dan Perempuan)

Hasil analisis menggunakan peta *wright* sebelah kanan menunjukkan tingkat kesulitan *item* atau soal. Soal yang paling sulit berada pada urutan ke atas sedang soal paling mudah berada pada urutan bawah. Penyebaran atau pemetaan soal berdasarkan jumlah *measure*. Analisis *item measure* menghasilkan nilai *mean* 0,00 sedangkan nilai *P. SD* 4,24 sehingga soal dapat dikategorikan dengan ketentuan seperti pada tabel 4.4.

Jumlah *item measure* disajikan pada tabel 4.5. Indikator abstraksi memiliki kategori soal paling mudah, soal indikator generalisasi memiliki kategori mudah, soal indikator evaluasi dan berpikir algoritma memiliki kategori sulit, dan soal indikator dekomposisi memiliki soal sangat sulit.

Tabel 4. 4 Kategori Tingkat Kesulitan Soal

Nilai	Kategori
$x > 4,24$	Sangat Sulit
$0,00 \leq x \leq 4,24$	Sulit
$0,00 > x \geq -4,42$	Mudah
$x < -4,42$	Sangat Mudah

Tabel 4. 5 Jumlah *Item Measure*

Indikator	Measure	Kategori
Abstraksi	-7,03	Sangat Mudah
Generalisasi	-1,88	Mudah
Evaluasi	0,35	Sulit
Berpikir Algoritma	4,10	Sulit
Dekomposisi	4,46	Sangat Sulit

Berdasarkan hasil peta *wright* tersebar kemampuan *Computational Thinking* siswa. Siswa dengan kode 08PP, 09NP, 12NP, 01PP, 19PL, 03PP, dan 17PL termasuk kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi. Siswa 08PP, 09NP, 12NP memiliki kemampuan yang sangat tinggi diantara tujuh orang yang lain. Salah satu siswa mengalami *out layer* yaitu siswa dengan kode 18PL yang berarti memiliki kemampuan *Computational Thinking* yang rendah. Kemampuan *Computational Thinking* siswa secara keseluruhan tersajikan pada tabel 4.6. Hasil rata-rata presentase kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA 1 sebesar 70,30%.

Tabel 4.6 menjelaskan bahwa pada indikator abstraksi jumlah siswa yang mampu menyelesaikan dengan benar yaitu 26 siswa dari total keseluruhan yaitu 27 siswa dengan presentase 96,30%. Pada indikator generalisasi

jumlah siswa yang mampu menyelesaikan dengan benar yaitu 23 siswa dari total keseluruhan yaitu 27 siswa dengan presentase 85,19%. Pada indikator evaluasi jumlah siswa yang mampu menyelesaikan dengan benar yaitu 20 siswa dari total keseluruhan yaitu 27 siswa dengan presentase 74.07%. Pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma jumlah siswa yang mampu menyelesaikan dengan benar yaitu 7 siswa dari total keseluruhan yaitu 27 siswa dengan presentase 25,93%.

Tabel 4. 6 Presentase Kemampuan *Computational Thinking*

Indikator	Jumlah	Total	Presentase
Abstraksi	26 siswa	27 siswa	96,30%
Generalisasi	23 siswa		85,19%
Evaluasi	20 siswa		74.07%
Dekomposisi dan berpikir algoritma	7 siswa		25,93%

- 1) Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar berdasarkan peta *wright*

Kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar berdasarkan peta *wright* yaitu siswa pondok dengan kode 08P, 01P, 19P, 03P, dan 17P memiliki

kemampuan yang tinggi. Siswa pondok yang memiliki kemampuan sangat rendah yaitu dengan kode 18P. Sedangkan siswa non pondok yang memiliki kemampuan yang sama tinggi yaitu dengan kode 09N dan 12N. Siswa non pondok yang memiliki kemampuan rendah yaitu dengan kode 04N.

Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar dapat disajikan dalam tabel 4.7 yang merupakan uraian dari tabel 4.6. Jumlah siswa pondok sebanyak 15 siswa sedangkan non pondok sebanyak 12 siswa.

Tabel 4. 7 Kemampuan *Computational Thinking* Siswa ditinjau Lingkungan Belajar

Indikator	Lingkungan belajar	Jumlah	Presentase
Abstraksi	Pondok	14	51,85%
	Non pondok	12	44,44%
Generalisasi	Pondok	12	44,44%
	Non pondok	11	40,74%
Evaluasi	Pondok	10	37,04%
	Non pondok	10	37,04%
Dekomposisi dan berpikir algoritma	Pondok	5	18,52 %
	Non pondok	2	7,41%

Tabel 4.7 menjelaskan bahwa pada indikator abstraksi, siswa pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 14 siswa

dengan presentase 51,85% sedangkan siswa non pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 12 siswa dengan presentase 44,44%. Pada indikator generalisasi, siswa pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 12 siswa dengan presentase 44,44% sedangkan siswa non pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 11 siswa dengan presentase 40,74%. Pada indikator evaluasi, siswa pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 10 siswa dengan presentase 37,04% sedangkan siswa non pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 10 siswa dengan presentase 37,04%. Pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma, siswa pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 5 siswa dengan presentase 18,52% sedangkan siswa non pondok yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 2 siswa dengan presentase 7,41%.

- 2) Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari gender berdasarkan peta *wirght*

Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari gender berdasarkan peta *wirght* yaitu siswa laki-laki dengan kode 19L dan 17L memiliki kemampuan yang tinggi. Siswa laki-laki yang memiliki kemampuan rendah yaitu dengan kode 18L. Sedangkan siswa perempuan yang memiliki kemampuan tinggi yaitu dengan kode 08P, 09P, 12P, 01P, dan 03P. Siswa perempuan yang memiliki kemampuan rendah yaitu dengan kode 06P dan 20P. Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari gender dapat disajikan dalam tabel 4.8 yang merupakan uraian dari tabel 4.6. jumlah siswa laki-laki sebanyak 11 siswa sedangkan perempuan sebanyak 16 siswa.

Tabel 4.8 menjelaskan bahwa pada indikator abstraksi, siswa laki-laki yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 10 siswa dengan presentase 37,04% sedangkan siswa perempuan yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 16 siswa dengan presentase 59,26%. Pada indikator generalisasi, siswa laki-

laki yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 7 siswa dengan presentase 25,93% sedangkan siswa perempuan yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 16 siswa dengan presentase 59,26%.

Tabel 4. 8 Kemampuan *Computational Thinking* Siswa ditinjau dari Gender

Indikator	Gender	Jumlah	Presentase
Abstraksi	Laki-laki	10	37,04%
	Perempuan	16	59,26%
Generalisasi	Laki-laki	7	25,93%
	Perempuan	16	59,26%
Evaluasi	Laki-laki	6	22,22%
	Perempuan	14	51,85%
Dekomposisi dan berpikir algoritma	Laki-laki	2	7,41%
	Perempuan	5	18,52%

Pada indikator evaluasi, siswa laki-laki yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 6 siswa dengan presentase 22,22% sedangkan siswa perempuan yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 14 siswa dengan presentase 51,85%. Pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma, siswa laki-laki yang mampu menyelesaikan dengan benar berjumlah 2 siswa dengan presentase 7,41% sedangkan siswa perempuan yang mampu

menyelesaikan dengan benar berjumlah 5 siswa dengan presentase 18,52%.

b. Analisis *Differential Item Functioning* (DIF)

1) Analisis Item DIF Lingkungan Belajar

Hasil analisis menggunakan item dif dapat diketahui bahwa soal atau item yang mengandung bias antara siswa yang tinggal di pondok dan non pondok. Item yang terdeteksi bias atau tidaknya dapat diketahui dengan nilai *probability* pada tabel 4.6. Soal disetiap indikator memiliki nilai *probability* yang lebih besar dari 0,05 sehingga soal tidak mengandung bias antara siswa pondok dan non pondok.

Tabel 4. 9 *Probability Item*

Kode Item	Item	Probability
1	Abstraksi	0,856
2	Dekomposisi	0,939
3	Berpikir Algoritma	0,706
4	Generalisasi	0,338
5	Evaluasi	0,492

Berdasarkan hasil *probability* nilai pada indikator generalisasi paling kecil, sehingga terdapat bias yang lumayan signifikan antara siswa non pondok dan

pondok. Bias *item* juga dapat dilihat dengan nilai *DIF Measure* seperti yang disajikan pada gambar 4.2. Titik grafik yang tinggi menunjukkan bahwa soal tersebut lebih menguntungkan dikerjakan oleh kelompok tersebut.

Soal pada indikator abstraksi, dekomposisi, berpikir algoritma, dan evaluasi nilai *DIF measure* siswa yang tinggal di pondok dan non pondok terdapat perbedaan namun, perbedaan keduanya tidak signifikan. Soal nomor 4 yaitu indikator generalisasi memiliki perbedaan yang signifikan antara siswa yang pondok dan non pondok. Siswa pondok lebih diuntungkan daripada siswa non pondok dalam menyelesaikan soal pada indikator generalisasi.

2) Analisis Item DIF Gender

Hasil analisis menggunakan item dif dapat diketahui bahwa soal atau item yang mengandung bias antara siswa laki-laki dan perempuan. Item yang terdeteksi bias atau tidaknya dapat diketahui dengan nilai *probability* pada tabel 4.9. Soal disetiap

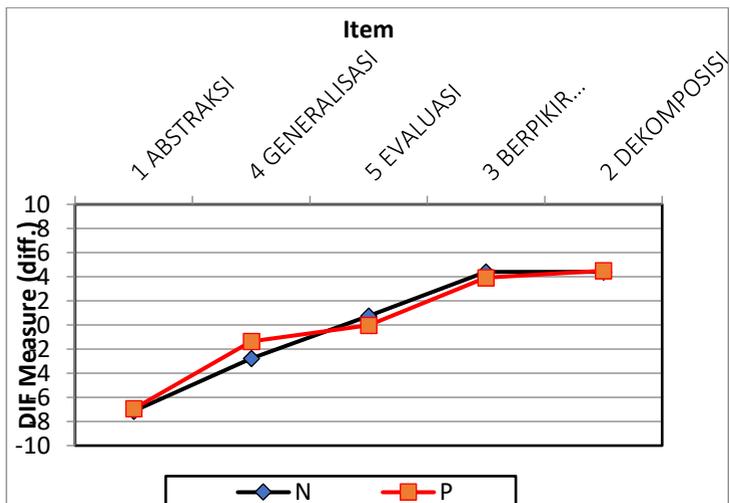
indikator memiliki nilai *probability* yang lebih besar dari 0,05 sehingga soal tidak mengandung bias antara siswa laki-laki dan perempuan.

Tabel 4. 10 *Probability Item Gender*

Kode Item	Item	Probability
1	Abstraksi	0,766
2	Dekomposisi	0,832
3	Berpikir Algoritma	0,701
4	Generalisasi	0,123
5	Evaluasi	0,062

Berdasarkan hasil *probability* nilai pada indikator generalisasi paling kecil, sehingga terdapat bias yang lumayan signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan. Bias *item* juga dapat dilihat dengan nilai *DIF Measure* seperti yang disajikan pada gambar 4.7. Titik grafik yang tinggi menunjukkan bahwa soal tersebut lebih menguntungkan dikerjakan oleh kelompok tersebut. Soal pada indikator abstraksi, dekomposisi, dan berpikir algoritma nilai *DIF Measure* siswa laki-laki dan perempuan terdapat perbedaan namun, perbedaan keduanya tidak signifikan sehingga tidak ada

bias. Soal nomor 4 yaitu indikator generalisasi memiliki perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan. Siswa laki-laki cenderung lebih diuntungkan daripada siswa Perempuan dalam menyelesaikan soal pada indikator evaluasi. Sedangkan pada soal no 5 yaitu indikator evaluasi siswa perempuan cenderung diuntungkan daripada siswa laki-laki.

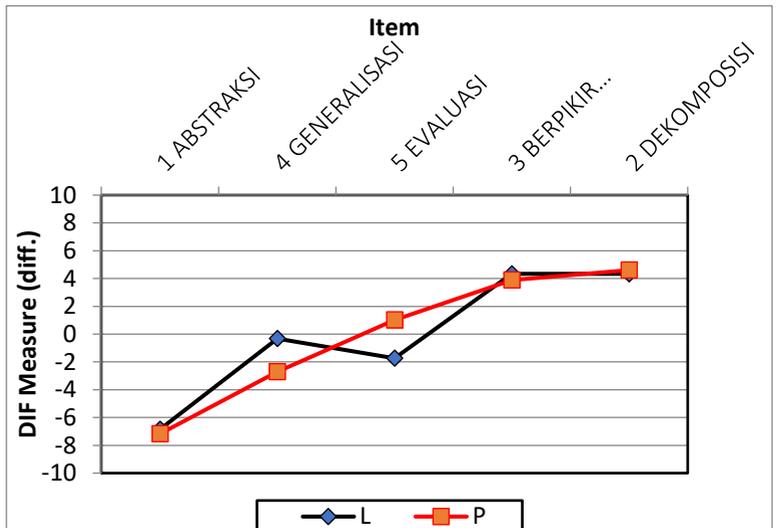


Gambar 4. 2 DIF Measure Lingkungan Belajar

Keterangan:

Kode P = Pondok

Kode N = Non Pondok



Gambar 4. 3 DIF Measure Gender

Keterangan:

Kode L = Laki-laki

Kode P = Perempuan

4. Hasil Angket Siswa

a. Reduksi Data

Data yang dapat mendukung hasil analisis data kuantitatif adalah kemampuan *Computational Thinking* siswa dengan kelima indikator yang memiliki kategori tinggi dan rendah ditinjau dari lingkungan belajar dan gender dari penilaian siswa sendiri serta faktor kondisi lingkungan belajar dan

gender yang mendapat respon baik dan disajikan pada tabel :

Tabel 4. 11 Hasil Reduksi Data

Aspek Penilaian	Data
Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Abstraksi sebagai indikator yang mudah diselesaikan • Dekomposisi sebagai indikator yang sulit diselesaikan
Lingkungan belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi lingkungan yang mendukung untuk belajar yang sangat baik • Kondisi lingkungan pembelajaran fisika kurang baik
Gender	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi gender yang setara dalam memperoleh akses yang sama • Kondisi gender yang setara dalam memperoleh manfaat fasilitas dan prasarana

b. Penyajian Data

Data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk tabel yang terdapat pada lampiran 12. Hasil angket yang diisi oleh siswa disajikan dalam bentuk teks naratif sebagai berikut:

1) *Computational Thinking* Siswa ditinjau dari

Lingkungan Belajar

a) Siswa Pondok

Kemampuan *Computational Thinking* siswa yang ditinjau dari lingkungan belajar

berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh siswa menunjukkan bahwa siswa pondok memiliki kemampuan baik pada indikator abstraksi, generalisasi dan evaluasi. Siswa pondok merasa memiliki kemampuan yang cukup dalam menyelesaikan indikator dekomposisi dan berpikir algoritma. Namun, banyak juga siswa pondok yang kurang mampu menyelesaikan soal indikator dekomposisi dan berpikir algoritma.

Hasil kondisi lingkungan siswa pondok berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia dengan mayoritas kategori baik sehingga mendukung untuk belajar. Siswa pondok beberapa merasa lingkungan belajarnya masih dalam kategori cukup mendukung untuk belajar. Siswa pondok mampu membagi waktu antara belajar dan kegiatan lain dengan baik, namun beberapa siswa masih merasa cukup mampu membagi waktu antara keduanya. Siswa non pondok yang memiliki minat mengikuti pembelajaran fisika hanya dengan kategori cukup, sedangkan

masih banyak siswa masih merasa kurang minat mengikuti pembelajaran fisika.

Siswa pondok yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada analisis peta *wirght* yaitu siswa nomor 08P, 01P, 19P, 03P, dan 17P juga memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada hasil angket dan berada di lingkungan yang baik dari segi kenyamanan, fasilitas, pembagian waktu kegiatan, dan minat mengikuti pembelajaran fisika. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* rendah yaitu 11P, dan 07P pada hasil angket juga memiliki kemampuan rendah dan berada di lingkungan yang kurang nyaman, kurang fasilitas, kurang baik dalam membagi waktu kegiatan, dan minat mengikuti pembelajaran fisika sangat kurang.

b) Siswa Non Pondok

Kemampuan *Computational Thinking* siswa yang ditinjau dari lingkungan belajar berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh siswa menunjukkan siswa non pondok memiliki kemampuan baik pada indikator

abstraksi, generalisasi dan evaluasi. Siswa non pondok merasa memiliki kemampuan yang cukup dalam menyelesaikan indikator dekomposisi dan berpikir algoritma.

Hasil kondisi lingkungan siswa non pondok berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia dengan mayoritas kategori baik sehingga mendukung untuk belajar. Mampu membagi waktu antara belajar dan kegiatan lain dengan baik, namun siswa masih merasa cukup mampu membagi waktu antara keduanya.

Siswa non pondok yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada analisis peta *wirght* yaitu siswa nomor 08PN, dan 12N juga memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada hasil angket dan berada di lingkungan yang baik dari segi kenyamanan, fasilitas, pembagian waktu kegiatan, dan minat mengikuti pembelajaran fisika. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* rendah yaitu 04N pada hasil angket juga memiliki kemampuan rendah dan berada di lingkungan

yang kurang nyaman, kurang fasilitas, kurang baik dalam membagi waktu kegiatan, dan minat mengikuti pembelajaran fisika sangat kurang.

2) *Computational Thinking* Siswa ditinjau dari Gender

a) Laki-laki

Kemampuan *Computational Thinking* siswa laki-laki berdasarkan hasil angket yang telah diisi, siswa laki laki memiliki kemampuan baik dalam menyelesaikan soal abstraksi dan generalisasi, memiliki kemampuan cukup dalam menyelesaikan soal evaluasi, memiliki kemampuan kurang baik dalam menyelesaikan soal dekomposisi dan berpikir algoritma.

Hasil kondisi kesetaraan gender siswa dari indikator memperoleh akses yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas dengan kategori sangat baik. Siswa laki-laki memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran

seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab dengan kategori baik. Siswa laki-laki memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler dengan kategori baik. Siswa laki-laki memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah dengan kategori baik.

Siswa laki-laki yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada analisis peta *wirght* yaitu siswa nomor 19L dan 17L juga memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada hasil angket dan merasa kesetaran gender di sekolah sudah baik. Sedangkan siswa laki-laki yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* rendah yaitu 04L, 11L, 07L, dan 18L pada hasil angket juga memiliki kemampuan

rendah dan hasil kesetaraan gender di sekolah sudah baik.

b) Perempuan

Kemampuan *Computational Thinking* siswa perempuan berdasarkan hasil angket yang telah diisi, siswa perempuan memiliki kemampuan baik dalam menyelesaikan soal abstraksi, generalisasi, dan evaluasi, memiliki kemampuan cukup dalam menyelesaikan soal dekomposisi dan berpikir algoritma.

Hasil kondisi kesetaraan gender siswa dari indikator memperoleh akses yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas dengan kategori baik. Siswa perempuan memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab dengan kategori sangat baik. Siswa perempuan memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang

sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler dengan kategori baik. Siswa perempuan memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana.

Siswa perempuan yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada analisis peta *wirght* yaitu siswa nomor 08P, 09P, 12P, 01P, dan 03P juga memiliki kemampuan *Computational Thinking* tinggi pada hasil angket dan hasil kesetaraan gender di sekolah sudah baik. Sedangkan siswa perempuan yang memiliki kemampuan *Computational Thinking* rendah yaitu 06P dan 20P pada hasil angket juga memiliki kemampuan rendah dan hasil kesetaraan gender di sekolah sudah baik.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Profil kemampuan *Computational Thinking* siswa berdasarkan analisa peta *wright*

Hasil kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA 1 materi gelombang bunyi

menggunakan *rasch model* berdasarkan analisa peta *wirght* dengan hasil rata-rata presentase sebesar 70,37%. Menurut Arikunto (2009), kemampuan siswa dengan presentase 70,37% termasuk ketegori baik. Siswa yang mampu menyelesaikan soal hingga tahap indikator evaluasi dengan kategori sulit sebanyak 20 siswa dari 27 siswa sedangkan siswa yang tuntas hingga soal tersulit yaitu dekomposisi dan berpikir algoritma hanya 25,93% yaitu 7 orang dari 27 siswa.

Siswa masih kurang mampu menyelesaikan soal pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma yang artinya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan menguraikan masalah menjadi beberapa bagian dan membuat langkah-langkah penyelesaian yang sistematis masih kurang. Nilai *measure* siswa belum bisa melebihi nilai *measure* indikator dekomposisi dan berpikir algoritma masing-masing yaitu 4,46 dan 4,10. Indikator dekomposisi memiliki nilai *measure* paling tinggi diantara lima indikator yang lain, sehingga dikategorikan soal paling sulit.

Siswa memiliki kemampuan menyelesaikan soal abstraksi dengan sangat baik yang berarti

kemampuan siswa dalam menemukan informasi yang penting guna menyelesaikan masalah. Nilai *measure* siswa dapat melebihi nilai *measure* indikator soal abstraksi yaitu -7,03 kecuali siswa dengan kode 18PL belum mencapai nilai *measure* abstraksi. Indikator abstraksi memiliki nilai *measure* paling kecil diantara lima indikator yang lain, sehingga dikategorikan soal paling mudah. Sehingga siswa belum mencapai nilai *measure* abstraksi dinyatakan *out layer* dan memiliki kemampuan paling rendah.

Hasil tingkat kesulitan soal pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma sebagai soal yang sangat sulit dan indikator abstraksi paling mudah didukung oleh penelitian Prastyo (2023) dan Rijal Kamil (2021). Kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal disebabkan oleh beberapa faktor yang dijelaskan oleh Yoggi (2022), diantaranya kurang memahami konsep, terburu-buru dalam mengerjakan soal, sehingga kurang teliti dalam menentukan persamaan. Kurang adanya pemahaman konsep materi gelombang bunyi ini juga dialami oleh siswa SMA Negeri di Kecamatan

Taman Pekanbaru Riau yang dihasilkan oleh penelitian (Nova et al., 2020).

a. Kemampuan *Computational Thinking* Siswa ditinjau dari Lingkungan Belajar

Kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA 1 materi gelombang bunyi ditinjau dari lingkungan belajar berdasarkan peta *wright*, siswa pondok dan non pondok mampu menyelesaikan soal indikator abstraksi karena nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu - 7,03. Sehingga dapat diartikan bahwa kemampuan siswa pondok dan non pondok sudah baik dalam menemukan informasi yang penting dan mengabaikan yang kurang relevan. Kemampuan baik siswa pondok dan non pondok dalam menjawab soal indikator abstraksi dapat dipresentase masing-masing 51,85% dan 44,44%. Namun, terdapat siswa pondok yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator abstraksi yaitu siswa dengan kode 18P karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa pondok dan non pondok merasa mudah dalam menyelesaikan soal

indikator abstraksi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa pondok dan non pondok mampu menyelesaikan soal indikator generalisasi karena nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu -1,88. Sehingga dapat diartikan bahwa kemampuan siswa pondok dan non pondok sudah mampu menemukan pola kesamaan atau perbedaan antara permasalahan baru dan yang sebelumnya. Kemampuan baik siswa pondok dan non pondok dalam menjawab soal indikator generalisasi dapat dipresentase masing-masing 44,44% dan 40,74%. Namun, terdapat siswa pondok dan non pondok yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator abstraksi yaitu siswa dengan kode 18P, 07P, 11P, dan 04N karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa pondok dan non pondok merasa mudah dalam menyelesaikan soal indikator generalisasi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa pondok dan non pondok mampu menyelesaikan soal indikator evaluasi karena

nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu 0,35. Sehingga dapat diartikan bahwa siswa mampu mengevaluasi masalah yang telah diselesaikan. Siswa pondok dan non pondok memiliki kemampuan baik dalam menyelesaikan soal indikator evaluasi dengan presentase masing-masing 44,44% dan 40,74%. Namun, terdapat siswa pondok dan non pondok yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator evaluasi yaitu siswa dengan kode 18P, 07P, 11P, 04N, 06P, 14P, dan 20N karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa pondok dan non pondok merasa mudah dalam menyelesaikan soal indikator evaluasi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa pondok dan non pondok belum sepenuhnya mampu menyelesaikan soal pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma sehingga menjadi soal yang sangat sulit. Nilai *measure* siswa belum dapat melebihi nilai *measure* indikator dekomposisi dan berpikir algoritma. Siswa yang termasuk tuntas

menyelesaikan soal pada kelima indikator *Computational Thinking* didominasi oleh siswa pondok yaitu dengan kode 08P, 01P, 19P, 03P, dan 17P. Nilai *measure* kelima siswa tersebut dapat melebihi nilai *measure* soal yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dengan nilai 4,46. Siswa pondok dan non pondok yang mampu dalam menyelesaikan soal indikator dekomposisi dan berpikir algoritma dapat dipresentase dengan presentase masing-masing 18,52% dan 7,41%.

Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Iftitah (2022), tentang hasil belajar siswa yang berada di lingkungan pondok lebih besar daripada siswa non pondok. Perbedaan kemampuan antara keduanya dapat disebabkan oleh lingkungan belajar. Penyebab tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Widiastuty (2021) bahwa faktor eksternal yang mempengaruhi prestasi siswa pada hasil penelitian adalah lingkungan belajar. Lingkungan belajar yang nyaman akan membuat siswa menjadi senang belajar. Lingkungan belajar pada

penelitian ini terdapat lingkungan pondok dan non pondok.

Hasil analisa peta *wirght* diperkuat dengan hasil angket yang diisi oleh siswa. Siswa yang termasuk kategori tuntas dalam menyelesaikan kelima indikator *Computational Thinking* baik siswa pondok maupun non pondok dari analisis *wirght* juga memiliki kategori baik berdasarkan hasil angket. Kondisi lingkungan belajar dari hasil angket yang diisi siswa menunjukkan bahwa siswa memiliki lingkungan belajar yang nyaman yang didukung oleh fasilitas, dapat membagi waktu belajarnya dengan baik dan memiliki minat yang baik untuk mengikuti pembelajaran fisika. Namun, beberapa faktor lingkungan yang membuat siswa yang belum tuntas hingga indikator soal paling sulit baik dari siswa pondok maupun non pondok merasa belum nyaman dengan lingkungan belajarnya terutama dalam membagi waktu kegiatan antara belajar, dan masih memiliki minat yang kurang dalam mengikuti pembelajaran.

Siswa yang menghabiskan waktunya untuk bermain daripada belajar, pada penelitian

Ningrum (2019) dapat mengurangi motivasi belajar dan membuat siswa malas untuk berpikir terutama memecahkan masalah yang kompleks. Salah satu siswa pondok ada yang masih memiliki kemampuan rendah hingga belum mampu menyelesaikan soal pada abstraksi. Jika dilihat dari hasil anget yang diisi oleh siswa tersebut masih merasa lingkungan belajarnya kurang nyaman hingga kesulitan membagi waktu untuk belajar dan kurang minat untuk mengikuti pembelajaran fisika.

Berdasarkan faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan *Computational Thinking* siswa dapat disimpulkan bahwa perlu adanya kedisiplinan dalam lingkungan belajar agar siswa lebih disiplin terutama dalam belajar. Kemampuan *Computational Thinking* siswa pondok lebih mendominasi daripada siswa non pondok. Sehingga hepotesis penelitian ini terbukti karena adanya faktor kedisiplinan lingkungan belajar.

- b. Kemampuan *Computational Thinking* Siswa ditinjau dari Gender

Kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA 1 materi gelombang bunyi ditinjau dari gender berdasarkan peta *wright*, siswa laki-laki dan perempuan mampu menyelesaikan soal indikator abstraksi karena nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu - 7,03. Sehingga dapat diartikan bahwa kemampuan siswa laki-laki dan perempuan sudah baik dalam menemukan informasi yang penting dan mengabaikan yang kurang relevan. Kemampuan baik siswa laki-laki dan perempuan dalam menjawab soal indikator abstraksi dapat dipresentase masing-masing 37,% dan 59,26%. Namun, terdapat siswa laki-laki yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator abstraksi yaitu siswa dengan kode 18L karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan merasa mudah dalam menyelesaikan soal indikator abstraksi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa laki-laki dan perempuan memiliki kemampuan baik dalam menyelesaikan soal

indikator generalisasi generalisasi karena nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu -1,88. Sehingga dapat diartikan bahwa kemampuan siswa laki-laki dan perempuan sudah mampu menemukan pola kesamaan atau perbedaan antara permasalahan baru dan yang sebelumnya. Kemampuan baik siswa laki-laki dan perempuan dalam menjawab soal indikator generalisasi dapat dipresentase masing-masing 25,93% dan 59,26%. Namun, terdapat siswa laki-laki yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator abstraksi yaitu siswa dengan kode 18L, 07L, 11L, dan 04L karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan merasa mudah dalam menyelesaikan soal indikator generalisasi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa laki-laki dan perempuan mampu menyelesaikan soal indikator evaluasi karena nilai *measure* siswa melebihi *measure* soal yaitu 0,35. Sehingga dapat diartikan bahwa siswa mampu mengevaluasi masalah yang telah diselesaikan. Siswa laki-laki dan perempuan

memiliki kemampuan baik dalam menyelesaikan soal indikator evaluasi dengan presentase masing-masing 22,22% dan 51,85%. Namun, terdapat siswa laki-laki dan perempuan yang belum tuntas dalam penyelesaian soal indikator evaluasi yaitu siswa dengan kode 18L, 07L, 11L, 04L, 06P, 14L, dan 20P karena nilai *measure* siswa belum mencapai *measure* soal. Hasil peta *wright* diperkuat dengan hasil angket siswa yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan merasa mudah dalam menyelesaikan soal indikator evaluasi sebagaimana terlampir pada lampiran 19.

Siswa laki-laki dan perempuan belum sepenuhnya mampu menyelesaikan soal pada indikator dekomposisi dan berpikir algoritma sehingga menjadi soal yang sangat sulit. Nilai *measure* siswa belum dapat melebihi nilai *measure* indikator dekomposisi dan berpikir algoritma. Siswa yang termasuk tuntas menyelesaikan soal pada kelima indikator *Computational Thinking* didominasi oleh siswa perempuan yaitu dengan kode 08P, 09P, 12P, 01P, dan 03P. Nilai *measure* kelima siswa

tersebut dapat melebihi nilai *measure* soal yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dengan nilai 4,46. Siswa laki-laki dan perempuan yang mampu menyelesaikan soal indikator dekomposisi dan berpikir algoritma dapat dipresentasikan dengan presentase masing-masing 7,41% dan 18,52%.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Alfina (2017), bahwa siswa laki-laki dan perempuan memiliki kemampuan *Computational Thinking* yang berbeda. Siswa perempuan memiliki kemampuan berpikir lebih tinggi daripada laki-laki sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Athifah & Khusna (2022). Siswa perempuan cenderung memiliki ketelitian dalam menyelesaikan masalah daripada siswa laki-laki. Siswa laki-laki lebih cenderung menjawab soal dengan cara yang cepat. Siswa perempuan lebih konsisten daripada siswa laki-laki dalam penggunaan konsep pada proses memecahkan masalah dan diperkuat dengan hasil penelitian Ani & Rahayu (2018).

Hasil analisa peta *wirght* diperkuat dengan hasil angket yang diisi oleh siswa. Siswa yang termasuk kategori tuntas dalam menyelesaikan kelima indikator *Computational Thinking* baik siswa laki-laki dan perempuan dari analisis *wirght* juga memiliki kategori baik berdasarkan hasil angket. Kondisi kesetaraan gender dari hasil angket antara siswa laki-laki dan perempuan tidak mengalami ketimpangan gender di sekolah. Kondisi kesetaraan gender siswa dari indikator memperoleh akses yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas dengan kategori baik. Siswa laki-laki perempuan memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab dengan kategori sangat baik. Siswa laki-laki dan perempuan memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi

pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler dengan kategori baik. Siswa laki-laki dan perempuan memperoleh manfaat yang sama dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana.

Hasil angket yang menunjukkan bahwa kesetaraan gender tidak menjadi penyebab perbedaan kemampuan berpikir siswa terutama dalam kemampuan *Computational Thinking*. Sehingga perbedaan berpikir antara siswa laki-laki dan perempuan disebabkan oleh faktor lainnya. Penelitian Dilla (2018) dan Yonanda (2020) yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan memiliki cara berpikir, belajar dan konseptualisasi yang berbeda yang disebabkan oleh fungsi otak yang berbeda. Sehingga hipotesis penelitian ini terbukti karena kemampuan *Computational Thinking* siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki.

2. *Differential Item Functioning* (DIF)

Data dianalisis menggunakan DIF untuk mengetahui biasanya *item* atau soal antara siswa pondok dan non pondok. Hasil analisis DIF berdasarkan nilai *probability* disetiap indikator melebihi 0,05 sehingga tidak mengandung bias atau

kecenderungan yang signifikan diantara siswa pondok dan non pondok. Nilai *probability* yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan yang ada pada penelitian (Sumintono, 2015). Nilai *probability* yang besar berarti menunjukkan bahwa item tersebut memiliki perbedaan yang sangat kecil diantara dua kelompok. Sebaliknya saat nilai *probability* mendekati atau kurang dari 0,05 berarti item tersebut memiliki perbedaan yang signifikan diantara dua kelompok.

Berdasarkan nilai DIF *measure* terdapat perbedaan antara siswa pondok dan non pondok yang berarti bahwa ada kecenderungan diantara keduanya. Terlihat pada gambar 4.2 terdapat perbedaan pada indikator soal generalisasi yang artinya siswa pondok lebih memiliki kecenderungan menjawab benar mengerjakan soal generalisasi daripada siswa non pondok. Soal pada indikator generalisasi lebih menguntungkan siswa pondok. Siswa pondok memiliki nilai *measure* yang lebih tinggi daripada siswa non pondok pada indikator abstraksi, generalisasi, dan dekomposisi. Sehingga jika dilihat dari nilai *dif measure*, kemampuan siswa pondok lebih tinggi daripada siswa non pondok

pada indikator abstraksi, generalisasi, dan dekomposisi. Siswa non pondok pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma memiliki nilai *measure* yang lebih tinggi daripada siswa non pondok. Sehingga jika dilihat dari nilai *dif measure*, kemampuan siswa non pondok lebih tinggi daripada siswa pondok pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma.

Hasil analisis DIF yang ditinjau dari gender juga memiliki nilai *probability* yang lebih dari 0,05 sehingga bias diantara siswa laki-laki dan perempuan tidak signifikan. Hasil nilai *probability* pada indikator generalisasi dan evaluasi termasuk paling kecil diantara yang lain. Hasil *dif measure* ditinjau dari gender seperti pada gambar 4.3 terdapat perbedaan yang signifikan pada indikator generalisasi dan evaluasi sehingga ada bias diantara keduanya.

Berdasarkan nilai DIF *measure* terdapat perbedaan antara siswa laki-laki dan perempuan yang berarti bahwa ada kecenderungan diantara keduanya. Terlihat pada gambar 4.3 terdapat perbedaan pada indikator soal generalisasi yang artinya siswa laki-laki lebih memiliki

kecenderungan menjawab benar mengerjakan soal generalisasi daripada perempuan. Soal pada indikator generalisasi lebih menguntungkan siswa laki-laki. Sedangkan pada indikator evaluasi siswa perempuan memiliki kecenderungan menjawab benar.

Siswa laki-laki memiliki nilai *measure* yang lebih tinggi daripada perempuan pada indikator abstraksi, generalisasi, dan berpikir algoritma. Sehingga jika dilihat dari nilai *dif measure*, kemampuan siswa laki-laki lebih tinggi daripada siswa non pondok pada indikator abstraksi, generalisasi, dan berpikir algoritma. Siswa perempuan pada indikator evaluasi dan dekomposisi memiliki nilai *measure* yang lebih tinggi daripada siswalaki-laki. Sehingga jika dilihat dari nilai *dif measure*, kemampuan siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki pada indikator evaluasi dan dekomposisi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan memiliki keterbatasan baik dari waktu dan tempat pelaksanaan. Penelitian ini hanya dilakukan kepada siswa kelas XII MIPA 1 SMA Futuhiyyah Mranggen dengan pengambilan

data kuantitatif menggunakan *one shot case study*. Materi yang diteliti hanya gelombang bunyi sehingga hasil *Computational Thinking* siswa pada materi fisika yang lain belum diketahui.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Profil kemampuan Computational Thinking siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen materi gelombang bunyi ditinjau dari lingkungan belajar menggunakan *rasch model* berdasarkan analisa peta *wright* termasuk kategori baik karena siswa rata-rata sudah mampu menyelesaikan soal yang sulit yaitu indikator evaluasi dengan nilai *measure* 0,35 dan dapat dipresentasikan 71,37% siswa. Siswa yang memiliki kemampuan sangat tinggi dengan melebihi nilai *measure* soal indikator dekomposisi yang menjadi soal tersulit yaitu 4,46 hanya 7 siswa dari 27 siswa. Kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari lingkungan belajar, siswa yang di pondok 18,52% dan non pondok 7,41% mampu menyelesaikan soal yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dan berpikir algoritma dengan melebihi nilai *measure* masing-masing indikator 4,10 dan 4,46 . Kemampuan *Computational Thinking* siswa ditinjau dari gender, siswa laki-laki 7,41 % dan perempuan 18,52% mampu menyelesaikan soal

yang sangat sulit yaitu indikator dekomposisi dan berpikir algoritma

2. Kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XII MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen ditinjau lingkungan belajar menggunakan *rasch model* berdasarkan hasil dif *measure* siswa pondok lebih tinggi dalam menjawab soal indikator abstraksi, generalisasi, dan dekomposisi, sedangkan siswa non pondok pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma. Hasil dif *measure* siswa ditinjau dari gender, siswa laki-laki lebih tinggi dalam menjawab soal indikator abstraksi, generalisasi, dan berpikir algoritma, sedangkan siswa perempuan pada indikator evaluasi dan berpikir algoritma

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisa, dibahas dan disimpulkan, peneliti mengemukakan saran bahwa perlu adanya evaluasi pembelajaran guna untuk meningkatkan minat siswa mengikuti pembelajaran fisika dan meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa hingga tuntas karena siswa masih kesulitan dalam memecahkan masalah dengan proses penguraian (dekomposisi) dan proses sistematika atau langkah-

langkah penyelesaian masalah (berpikir algoritma) bahkan terdapat siswa yang kemampuan menyelesaikan soal abstraksi masih rendah sehingga perlu adanya perhatian khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2017). *Fisika Dasar II*. Institut Teknologi Bandung.
- Adler, R. F., & Kim, H. (2017). Enhancing future K-8 teachers " computational thinking skills through modeling and simulations. *Journal Education and Information Technologies*, 23(4), 1501-1514.
- Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67-72. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.472>
- Alfina, A. (2017). Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Aritmetika Sosial Ditinjau Dari Gender. *Simki-Techsain*, 1(4), 2-6.
- Ani, E. U., & Rahayu, P. (2018). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berbentuk Soal Cerita Materi Bangun Ruang. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 1(1), 40. <https://doi.org/10.26740/jrpiPM.v1n1.p40-49>
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah : Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111-

126. <https://doi.org/10.29062/dirasah.v3i1.83>
- Ardiansyah, M. (2020). Kontribusi Tingkat Pendidikan Orang Tua, Lingkungan, dan Kecerdasan Logis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(2), 185. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v3i2.8578>
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian*. PT Bumi Aksara.
- Athifah, U., & Khusna, H. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Berdasarkan Self-Confidence dan Gender. *Prisma*, 11(1), 265. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2253>
- Avianti, YM & Ratu, N. (2020). Profil berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan soal tipe-tipe perkalian ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika dan gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 637–644. <https://doi.org/10.33654/math.v4i1.81>
- Az Zaini, M. H., & Maula, L. (2022). Pengaruh Implementasi Tata Tertib Terhadap Kedisiplinan Santri di Pondok Pesantren Darussalam Bangunsari Ponorogo. *MA'ALIM: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(01), 1–9. <https://doi.org/10.21154/maalim.v3i1.3485>
- Bialik, M., & Fadel, C. (2015). *Skills for the 21st Century: What Should Students Learn?* Center for Curriculum Redesign.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying the Rasch Model* :

Fundamental Measurement in the HumBond, T. G., & Fox, C. M. (2007). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences Second Edition University of Toledo.an Sciences Second Edition University of Toledo.

Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembela. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 11(1), 50.

Dilla, S. C., Hidayat, W., & Rohaeti, E. E. (2018). Faktor Gender dan Resiliensi dalam Pencapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(1), 129. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i1.553>

Fauji, T., Sampoerna, P. D., & Hakim, L. El. (2022). Penilaian Berpikir Komputasi Sebagai Kecakapan Baru dalam Literasi Matematik. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Negeri Alauddin Makasar*, 598–514.

Febriani, P. A. (2021). Pengaruh Lingkungan Belajar Terhadap Pembelajaran Kelas XI Di SMK Negeri 1 Cianjur. *JPPHK (Jurnal Pendidikan Politik, Hukum Dan Kewarganegaraan)*, 11(1), 1–9. <https://jurnal.unsur.ac.id/jpphk/article/view/1262/1233>

Halliday, et al. (2010). *Fisika Dasar (Ketujuh Ji)*. Erlangga.

- Hamzah, A. (2020). *Metode Penelitian & Pengembangan*. CV. Literasi.
- Hendryadi, H. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(2), 169–178. <https://doi.org/10.36226/jrmb.v2i2.47>
- Hidayati, M, Y. (2013). Berpikir Matematis. *Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 66–75.
- Hodiyanto, H. (2017). Pengaruh model pembelajaran problem solving terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 219. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.15770>
- Holid, S. (2020). *Pengaruh Disiplin Pesantren Terhadap Prestasi Belajar Santri Di Pondok Pesantren Modern Darul 'Ulum Al-Muhajirin Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat*. 9(1). file:///C:/Users/HP/Downloads/2872-7003-1-SM.pdf
- Hulukati, W. (2015). Peran Lingkungan Keluarga Terhadap Perkembangan Anak. *Musawa*, 7(2), 265–282.
- Iftitah, I., Effendi, A., & Amin, L. H. (2022). Studi Komparasi Prestasi Belajar Antara Santriwati yang Belajar di Rumah dengan di Asrama. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 1099–1106. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3399>

- Iskandar. (2009). *Psikologi Pendidikan Sebuah Orientasi Baru*. Jambi: Gaung Persada. Gaung Persada.
- Kawuri, K. R., Budiharti, R., & Fauzi, A. (2019). Penerapan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada Materi Usaha dan Energi 6. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(2), 116–121. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/38623>
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., & Qohar, A. (2020). *Computational Thinking Pemecahan Masalah di Abad Ke-21* (Issue December).
- Marzuki, M. (2007). Kajian tentang teori-teori gender. In *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan* (Vol. 4, Issue 2). <https://doi.org/10.21831/civics.v4i2.6032>
- Masfingatin, T., & Maharani, S. (2019). Computational thinking: Students on proving geometry theorem. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9), 2216–2223.
- Mufida, K. R. (2023). Peran pengurus dalam menerapkan nilai disiplin belajar pada santri. *Gahwa*. <http://ejournal.stital.ac.id/index.php/gahwa/article/view/238>
- Muh. Khaerul Watoni A., H. W. H. Z. (2020). Penerapan Kesetaraan Gender Dalam Pendidikan Pada SiswaDi

- SMAN 5 Mataram. *Solidarity* 9, 1(Kesetaraan Gender, Pendidikan), 811–822.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/solidarity/article/view/38849>
- Ningrum, K. L. (2019). *Peran Orang Tua Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Anak Di Kelurahan Margorejo 25 Polos Kecamatan Metro Selatan*. Institut Agama Islam Negeri Metro.
- Nova, N. R., Z, F., & Yennita, Y. (2020). Analysis Understanding of Concept in Sound Wave Materials and Light Waves in Class Xi Senior High School Students Tampan Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 33.
<https://doi.org/10.31258/jgs.8.1.33-41>
- Nur, Andi Saparudin, and M. P. (2018). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif dan Gender. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 139–148.
- Prastyo, T. D., Setiarini, T., & Lisnawati, I. (2023). Analisis Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Informatika Siswa Kelas X DPIB SMK Negeri 1 Pacitan Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Edumatic : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
<https://doi.org/10.21137/edumatic.v4i1.687>
- Purnamasari, I., Said, M. I., & Inanna. (2019). Pengaruh

Lingkungan Belajar Peserta Didik Terhadap Motivasi Belajar Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Xi Sma Negeri 4 Gowa. *Universitas Negeri Makassar*.

- Putra, M. R. A. L., Mahardhika, G. P., & Putro, H. P. (2020). Penerapan Kemampuan Problem solving pada Siswa SMP Menggunakan Pendekatan Computational Thinking (CT) Berbasis Role Playing Game (RPG). *Format : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 8(2), 158. <https://doi.org/10.22441/format.2019.v8.i2.009>
- Rahayuningsih, S., & Feriyanto, F. (2018). Analisis Proses Berpikir Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Grup Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(12), 1664–1673. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11841/5628>
- Rahma, N. N., & Rahaju, E. B. (2020). Proses Berpikir Reflektif Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, 9(2), 329–338. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p329-338>
- Rara, A., 1, V., Yuli, T., Siswono, E., & Wiryanto, D. (2022). Hubungan Berpikir Komputasi dan Pemecahan Masalah Polya pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1),

- 115–126. <https://doi.org/10.24176/anargya.v5i1.7977>
- Rijal Kamil, M., Ihsan Imami, A., Prasetyo Abadi, A., Matematika, P., & Singaperbangsa Karawang, U. (2021). *Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan*. 12(2), 259–270.
- Saadah, H., Ahied, M., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Aplikasi Rasch Model: Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Berbantuan Media Kit Mekanika. *Natural Science Education Research*, 2(3), 195–203. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i3.11449>
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhi*. Rineka Cipta.
- Suganda, T., Parno, & Sunaryono. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Topik Gelombang Bunyi dan Cahaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 141. <https://doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4118>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Manajemen*. Alfabeta.
- Sumintono, B. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada asesmen pendidikan: Implementasi penilaian formatif (assessment for learning)*. March, 1–19. http://eprints.um.edu.my/15876/1/ITS_rasch_model_asesment_for_learning.pdf
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Model Rasch*

Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial.

- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi Pemodelan RASCH Pada Assessment Pendidikan. *Aplikasi Rasch Pemodelan Pada Assessment Pendidikan*, 1–142.
- Tipler, P. A. (1998). *Tipler, P. A. 1998. Fisika Untuk Sains dan Teknik* (ke 1 Jilid). Erlangga.
- Vitalocca, D., Yahya, M., & Setyalaksana, W. (2021). Pengaruh Penerapan Computational Thinking terhadap Kemampuan Guru Melatih Critical Thinking dan Problem Solving Siswa. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2021*, 2209–2219.
- Wahyuni, & Husna, N. (2020). Pengaruh Lingkungan Terhadap Minat Dan Motivasi Belajar Siswa (Studi Kasus Di Sma Negeri 12 Banda Aceh). *Jurnal Pena Edukasi*, 7(2), 43–48.
- Wibawa, H. A., Saputra, R., Sasongko, P. S., Adhy, S., & Rismiyati, R. (2020). Pelatihan Computational Thinking bagi Guru SMP-SMK Muhammadiyah 2 Kota Semarang. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(2), 173–178. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v11i2.3041>
- Widiastuty, R. D., Ferdian, A., & Merdika Mansur, D. (2021). Pengaruh Lingkungan Belajar Dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa (Studi Kasus Pada Siswa Kelas Xi Smk Telkom Bandung). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*

- Ekonomi Manajemen*, 4(2), 405–417.
<http://jim.unsyiah.ac.id/ekm>
- Wing, J. M. (2017). Computational Thinking's Influence on Research and Education for All. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14.
<https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>
- Yamtinah, S., Masykuri, M., Ashadi, & Shidiq, A. S. (2017). Gender differences in students' attitudes toward science: An analysis of students' science process skill using testlet instrument. *AIP Conference Proceedings*, 1868.
<https://doi.org/10.1063/1.4995102>
- Yarmayani, A., & Afrila, D. (2018). Analisis Faktor Lingkungan Belajar Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 8(1), 135.
<https://doi.org/10.33087/dikdaya.v8i1.95>
- Yoggi, M., Batulieu, P., Rahardjo, D. T., Fauzi, A., Yoggi, M., & Batulieu, P. (2022). Analisis kesalahan jawaban siswa pada soal uraian untuk materi gelombang bunyi di kelas xi sma. 4(2), 26–31.
- Yonanda.A.D, U. S. R. . (2020). Hubungan Gender Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*, 2(Smyth 2015), 144–149.
<https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/314>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penunjukkan 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-8922/Un.10.8/J.6/DA.04.01/12/2023

11 Desember 2023

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Edi Daenuri Anwar , M.Si
2. Sheilla Rully Anggita , 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 : Via Amalia Shaunata

NIM : 1908066005

Judul : **Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender**

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Joko Budi Poemomo, M.Pd
197602142008011011

Tembusan Yth.

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

Lampiran 2. Pengesahan Seminar Proposal



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail : fst@walisongo.ac.id. Website : www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : ANALISIS KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* MENGGUNAKAN
RASCH MODEL PADA SISWA SMA FUTUHIYAH MATERI GELOMBANG BUNYI
DITINJAU DARI LINGKUNGAN BELAJAR DAN GENDER

Penulis : Via Amalia Shaunata
NIM : 1908066005
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 12 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 1979072 2009121002

Penguji II,

Sheilla Rully Anggita, M.Si.
NIP. 1990055 2019032017

Penguji III,

Alwiyah Nurhayati, M.Si.
NIP. 19811211 201101 2 006

Penguji IV,

Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 19871011 201903 2 009

Pembimbing I,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 1979072 2009121002

Pembimbing II,

Sheilla Rully Anggita, M.Si.
NIP. 1990055 2019032017

Lampiran 3. 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: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.7217/Un.10.8/K/SP.01.08/09/2023 26 September 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Futuhiyyah Mranggen.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Via Amalia Shaunara
NIM : 1908066005
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch* Model pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender

Dosen Pembimbing : 1. Edi Daenuri Anwar , M.Si
2. Sheilla Rully Anggita , M.Si

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 tanggal 27 September – 05 Oktober 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Walisongo, 26 September 2023
Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 4. Hasil Wawancara Pra Riset

Hari, Tanggal : **Jum'at, 19 Mei 2023**

Nama Sekolah : **SMA Futuhiyyah Mranggen**

Guru : **Affita Nur Arini, S.Pd.**

1. Bagaimana karakteristik siswa di SMA Futuhiyyah?
Jawab : karakteristik siswanya heterogen, seperti cara belajar dan intelegensi
2. Apakah siswa kelas XI yang diampu oleh Ibu sudah mencapai KKM fisika atau indikator yang diharapkan setiap pembelajaran?
Jawab : beberapa ada yang sudah mencapai KKM sekitar 50%, tapi ada juga yang belum tuntas hingga harus remidi dengan memberikan tugas.
3. Jika sudah, apakah sudah tuntas disemua materi fisika?
Jawab : belum semua mba
Jika belum, materi apa saja yang sebagian besar siswa belum tuntas KKM?
Jawab : materi yang ada beberapa konsep yang digabungkan seperti dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar, vektor. Itukan ada beberapa konsep teori yang digabungkan nah, mereka masih bingung dengan hal itu.
Apakah materi gelombang juga termasuk materi yang sulit dalam semester ini?

Jawab : iya masih termasuk mba, terkadang mereka masih bingung konsep-konsepnya.

4. Apakah mereka kesulitan dalam pembelajaran fisika? Mengapa ?

Jawab : iya mba masih, karena ada materi yang terdapat gabungan beberapa konsep teori.

5. Selama proses pembelajaran fisika, pendekatan pembelajaran apa saja yang telah Ibu gunakan?

Jawab : kalau untuk saat ini masih pakai ceramah karena ada beberapa siswa yang perlu dijelaskan, tapi nanti saya beri soal yang dikerjakan kelompok dan mereka kerjasama jika belum paham.

6. Apakah Ibu pernah menerapkan pendekatan Computational Thinking dalam pembelajaran?

Jawab : sebenarnya sudah diterapkan, tapi belum maksimal karena beberapa siswa masih menyukai cara yang instan saat menyelesaikan masalah pada soal.

7. Apakah hasil belajar siswa SMA Futuhiyyah antara siswa laki-laki dan perempuan berbeda? Prestasinya lebih unggul siswa laki-laki atau perempuan?

Jawab : ada perbedaan mba, karena ada beberapa siswa laki-laki ada yang tidak fokus saat belajar. Sehingga prestasinya lebih unggul yang perempuan.

8. Keaktifan atau semangat siswa dalam proses pembelajaran lebih dominan siswa laki-laki atau perempuan?

Jawab : dominan yang perempuan meski ya ada beberapa yang tidak aktif. Kalau siswa laki-laki harus dikasih ultimatum dulu biar mereka aktif mengerjakan.

9. Apakah setiap kelas yang diampu oleh Ibu terdapat siswa pondok dan non pondok? Bagaimana prestasi keduanya?

Jawab : iya ada mba, untuk prestasinya tergantung pribadi masing-masing. kalau prestasi sejauh ini banyak anak pondok ya beberapa ada juga anak yang tinggal dirumah yang berprestasi.

10. Keaktifan atau semangat siswa dalam proses pembelajaran lebih dominan siswa pondok atau non pondok?

Jawab : tergantung dengan keadaan siswa ya mba, kalau dia senang di pondok dan tidak ada masalah ya mereka aktif dikelas, tapi sebaliknya kalau ada masalah mereka cenderung malas begitu juga untuk siswa yang tidak di pondok

Lampiran 5. Kisi-kisi Soal Computational Thinking

KISI-KISI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING

Mata pelajaran	: Fisika	Tahun Ajaran	: 2022/2023
Kelas/Program	: XI/ MIPA	Kurikulum	: 2013
Materi	: Gelombang bunyi	Pembuat Soal	: Via Amalia S.

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

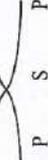
KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

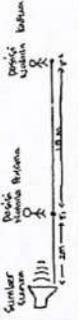
KD : Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi.

		<p>nada dasar dawai? Dan bagaimana langkah penyelesaian?</p> <p>J : langkah penyelesaiannya sebagai berikut: $f_0 = \frac{1}{3}$ $f_0 = \frac{1}{3} f_2$ $f_0 = \frac{1}{3} (600) = 200 \text{ Hz}$</p>	
	<p>digunakan untuk mengetahui besar frekuensi nada dasar dan nada atas pertama beserta langkah penyelesaian</p>		
Generalisasi	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan pertanyaan sebelumnya</p>	<p>S : jika diketahui perbandingan frekuensi nada atas pertama dan nada atas kedua yaitu 2:3, berapakah besar frekuensi nada atas pertama ?</p> <p>J: frekuensi nada atas pertama : $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{3}$ $f_1 = \frac{2}{3} f_2$ $f_1 = \frac{2}{3} (600) = 400 \text{ Hz}$</p>	Id
Evaluasi	<p>siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian</p>	<p>S: Apakah Langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui frekuensi nada dasar dan nada atas pertama pada dawai sudah tepat? Jelaskan!</p> <p>J: Sudah, untuk mengetahui frekuensi nada dasar dan nada atas pertama pada dawai menggunakan nilai perbandingan frekuensi..</p>	Ie

2	<p>Disajikan permasalahan tentang pipa organa terbuka yang memiliki panjang, dan menghasilkan bentuk gelombang. Siswa diminta untuk menghitung frekuensi nada dasar dan nada atas kedua.</p>	<p>Syifa mengikuti ekstrakurikuler musik, pertemuan minggu ini belajarnya alat musik tradisional yaitu seruling. Alat musik seruling merupakan salah satu contoh dari pipa organa terbuka. Seruling yang digunakan Syifa memiliki Panjang 30 cm. Seruling yang ditup oleh Syifa menghasilkan bentuk gelombang $\frac{1}{2}\lambda$. Cepat rambat bunyi udara 330 m/s.</p>	<p>Dekomposisi</p>	<p>Siswa mampu menggambar bentuk gelombang nada dasar dengan $\frac{1}{2}\lambda$</p>	<p>2a</p> <p>S: Bagaimana gambar bentuk gelombang yang menunjukkan $\frac{1}{2}\lambda$?</p> <p>J: bentuk gelombang $\frac{1}{2}\lambda$ memiliki 2 perut dan 1 simpul dapat ditunjukkan oleh gambar berikut:</p> 
			<p>Abstraksi</p>	<p>Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui Panjang gelombang seruling</p>	<p>2b</p> <p>S: Apa saja informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui besar frekuensi nada dasar seruling Syifa?</p> <p>J: Diketahui : $L = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ bentuk gelombang = $\frac{1}{2}\lambda$ Ditanya : λ?</p>
			<p>Algoritma</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui Panjang gelombang beserta langkah penyelesaiannya</p>	<p>2c</p> <p>S: berapakah panjang gelombang bunyi yang dihasilkan oleh seruling Syifa yang memiliki bentuk gelombang $\frac{1}{2}\lambda$? Dan bagaimana langkah penyelesaiannya?</p> <p>J: Frekuensi nada dasar $L = \frac{1}{2}\lambda$ $\lambda = 2L$ $\lambda = 2(0,3) = 0,6$</p>
			<p>Generalisasi</p>	<p>Siswa mampu menentukan</p>	<p>2d</p> <p>S: Berdasarkan Panjang gelombang yang diperoleh, berapakah besar frekuensi nada dasar seruling?</p>

nada atas pertama.		untuk mengetahui Panjang pipa organa tertutup	<p>J: Diketahui : $f_0 = 212,5 \text{ Hz}$ $v = 340 \text{ m/s}$ $n = 0$ (nada dasar) Ditanya: $L = ?$</p> <p>S: berapakah panjang pipa organa tertutup yang menghasilkan nada frekuensi nada dasar? Dan bagaimana langkah penyelesaiannya?</p> <p>J: $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$ $f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L}$ $f_0 = (2 \cdot 0 + 1) \frac{v}{4L}$</p> $f_0 = \frac{v}{4L}$ $212,5 = \frac{340}{4L}$ $212,5 (4L) = 340$ $4L = \frac{340}{212,5}$ $4L = 1,6$ $L = \frac{1,6}{4}$ $L = 0,4 \text{ cm}$	3c
	Algoritma	Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui Panjang Panjang pipa organa tertutup beserta langkah penyelesaiannya		
	Generalisasi	Siswa mampu menentukan persamaan/perbedaan dengan pertanyaan sebelumnya	<p>S: Berdasarkan hasil panjang pipa organa tertutup yang telah diketahui, berapakah besar frekuensi nada atas pertamanya?</p>	3d

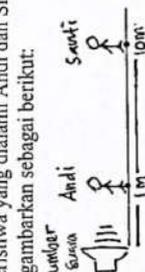
				<p>J:</p> <p>Diketahui :</p> $n = 1 \text{ (nada atas pertama)}$ $f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L}$ $f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$ $f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$ $f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$ $f_1 = 3 \frac{340}{1,6}$ $f_1 = 637,5 \text{ Hz}$	3e
		Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian	<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui frekuensi nada dasar pipa organa tertutup sudah tepat? Jelaskan!</p> <p>J: Sudah, untuk mengetahui frekuensi nada dasar pipa organa tertutup perlu mencari panjang pipa terlebih dahulu, setelah itu mencari frekuensi menggunakan persamaan frekuensi nada harmonik pipa organa tertutup.</p> <p>S: Bagaimana gambar peristiwa yang dialami oleh Nabila?</p> <p>J: peristiwa yang dialami Nabila dapat dijelaskan oleh gambar berikut:</p>	4a
4	Disajikan permasalahan tentang jarak pendengar dengan sumber	Nabila mendengar suara pada jarak 2 meter dari sumber bunyi yang memiliki	Dekomposisi	Siswa mampu menggambarkan peristiwa yang terjadi dari permasalahan yang disajikan	

<p>bunyi dan pendengar melakukan perpindahan. Siswa diminta untuk mencari taraf intensitas pada jarak setelah perpindahan</p>	<p>intensitas bunyi $10^{-2} \frac{W}{m^2}$ dan intensitas ambangnya $10^{-12} \frac{W}{m^2}$. Setelah itu Nabila berpindah tempat menjauhi sumber suara dengan geseran sejauh 18 meter dari posisi awal.</p>	<p>Abstraksi</p>	<p>Siswa mampu mengetahui informasi yang digunakan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi dari posisi awal</p>	 <p>S: Apa sajakah informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui besar taraf intensitas pada posisi awal Nabila?</p> <p>J: Diketahui : $I = 10^{-2} \frac{W}{m^2}$ $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ Ditanya : TI?</p>	<p>4b</p>
		<p>Algoritma</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi pada posisi awal beserta langkah penyelesaiannya</p>	<p>S: Berapakah taraf intensitas bunyi yang terdengar oleh Nabila pada posisi awal?</p> <p>J: taraf intensitas bunyi dapat diketahui dengan persamaan berikut: $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $TI = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}}$ $TI = 10 \log 10^{10}$ $TI = 10(10)$ $TI = 100 \text{ dB}$</p>	<p>4c</p>
		<p>Generalisasi</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan/perbedaan dengan</p>	<p>S: Berdasarkan nilai taraf intensitas pada posisi awal, berapakah besar nilai taraf intensitas yang didengar Nabila pada posisi kedua?</p>	<p>4d</p>

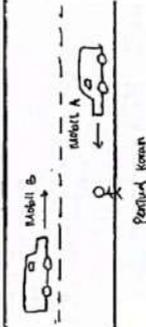
					<p>pertanyaan sebelumnya</p>	<p>J: $r_1 = 2m$ $r_2 = \text{posisi awal} + \text{posisi kedua}$ $r_2 = 2m + 18m = 20m$ $TI_1 = 100 \text{ dB}$ Ditanya : TI_2?</p> $TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ $TI_2 = 100 + 10 \log \left(\frac{2}{20} \right)^2$ $TI_2 = 100 + 10 \log 0,01$ $TI_2 = 100 + 10 (-2)$ $TI_2 = 100 + (-20)$ $TI_2 = 80 \text{ dB}$	<p>4e</p>	
						<p>Evaluasi</p> <p>siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian</p>	<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi pada posisi Nabila yang kedua sudah tepat? Jelaskan!</p> <p>J: Sudah, untuk mengetahui taraf intensitas bunyi pada posisi Nabila yang kedua harus mencari nilai taraf intensitas yang pertama, lalu mencari intensitas kedua menggunakan persamaan yang terdapat dua titik untuk mendengar suara.</p>	<p>5a</p>
						<p>5</p> <p>Disajikan permasalahan tentang sumber bunyi yang didengar oleh pendengar pertama dengan</p> <p>Sebuah rumah makan padang mengalami kebakaran akibat ledakan gas elpiji. Suara ledakan gas elpiji terdengar</p>	<p>Dekomposisi</p> <p>Siswa mampu menggambarkan peristiwa yang telah disajikan</p>	<p>S: Bagaimana gambar yang dapat menjelaskan peristiwa yang terdapat pada permasalahan?</p> <p>J: peristiwa dapat digambarkan sebagai berikut:</p> 

<p>diketahui intensitas bunyi, jarak, dan arahnya, Diketahui terdapat pendengar kedua dengan jarak dan posisi yang berbeda. Siswa diminta untuk menghitung intensitas bunyi pada jarak dan posisi yang kedua saat ketiga posisi membentuk sudut siku-siku.</p>	<p>hingga rumah Rony yang terletak sebelah rumah makan dengan jarak 15 m. Intensitas bunyi yang terdengar dari rumah Rony sebesar $35 \frac{w}{m^2}$. Bunyi ledakan juga terdengar hingga rumah Salma yang terletak sebelah utara rumah Rony dan berjarak 8 m. Ketiga tempat tersebut membentuk segitiga siku-siku tepat di rumah Rony.</p> 	<p>Abstraksi</p>	<p>Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui jarak rumah makan ke rumah salma</p>	<p>S: Apa sajakah informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui jarak rumah makan ke rumah salma? J: Diketahui: $r_{RM \rightarrow Rony} = 15 \text{ m}$ $r_{Rony \rightarrow salma} = 8 \text{ m}$ Ditanya: $r_{RM \rightarrow salma}$?</p>	<p>5b</p>
<p>Algoritma</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui jarak rumah makan ke rumah salma beserta langkah penyelesaian</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan persamaannya sebelumnya</p>	<p>S: Berapakah jarak rumah makan ke rumah salma? Bagaimana langkah penyelesaiannya? J: Jarak rumah makan ke rumah salma dapat dicari menggunakan rumus Pythagoras</p> $r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{r_{RM \rightarrow Rony}^2 + r_{Rony \rightarrow salma}^2}$ $r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{15^2 + 8^2}$ $r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{225 + 64}$ $r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{289}$ $r_{RM \rightarrow salma} = 17 \text{ m}$	<p>S: Berdasarkan jarak rumah makan ke rumah Salma sudah diketahui, berapakah nilai intensitas bunyi ledakan yang terdengar di rumah Salma?</p>	<p>5c</p>
<p>Generalisasi</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan persamaannya sebelumnya</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan persamaannya sebelumnya</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan persamaannya sebelumnya</p>	<p>S: Berdasarkan jarak rumah makan ke rumah Salma sudah diketahui, berapakah nilai intensitas bunyi ledakan yang terdengar di rumah Salma?</p>	<p>5d</p>

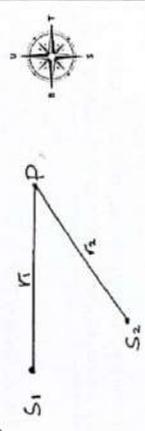
			<p>J:</p> <ul style="list-style-type: none"> Intensitas bunyi ledakan yang terdengar di rumah Salma <p>diketahui:</p> $I_1 = 35 \frac{W}{m^2}$ <p>ditanya: $I_2 = ?$</p> $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $\frac{I_2}{35} = \left(\frac{15}{17}\right)^2$ $\frac{I_2}{35} = 0,78$ $I_2 = 27,3 \frac{W}{m^2}$	5e
	Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian	<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda untuk mengetahui intensitas bunyi bunyi ledakan yang terdengar di rumah Salma sudah tepat? Jelaskan!</p> <p>J: Sudah, untuk mengetahui nilai intensitas bunyi ledakan yang terdengar di rumah Salma perlu mencari jarak antara rumah makan hingga ke rumah Salma. Lalu mencari nilai intensitas bunyi menggunakan perbandingan intensitas bunyi yang berada pada dua tempat dengan jarak yang berbeda .</p>	

6	<p>Disajikan intensitas bunyi dengan dua jarak yang berbeda dari sumber, siswa diminta untuk mengitung perbandingan taraf intensitas keduanya</p>	<p>Intensitas bunyi saat Andi berjarak 1 meter dari sumber suara adalah $10^{-6} \frac{W}{m^2}$. Sedangkan Santi berjarak 10 meter dari sumber bunyi. Intensitas ambang yang digunakan $10^{-12} \frac{W}{m^2}$.</p>	<p>Dekomposisi</p>	<p>Siswa mampu menggambarkan peristiwa yang telah disajikan</p>	<p>6a</p> <p>S: Bagaimana gambar peristiwa yang terdapat dipermasalahan?</p> <p>J: Peristiwa yang dialami Andi dan Sinta dapat digambarkan sebagai berikut:</p> 
6b	<p>Abstraksi</p>	<p>Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi di posisi Andi dan Santi.</p>	<p>S: apa sajakah informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi di posisi Andi dan Santi?</p> <p>J: Diketahui : $I = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$ $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ $r_{Andi} = 1 m$ $r_{Santi} = 10 m$ Ditanya : T_{Andi} dan T_{Santi}?</p>	<p>6b</p>	
6c	<p>Algoritma</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui intensitas bunyi di posisi Andi dan Santi beserta langkah penyelesaian</p>	<p>S: Berapa besar taraf intensitas bunyi di posisi Andi dan Santi? Dan bagaimana Langkah penyelesaiannya?</p> <p>J: • Taraf Intensitas Andi $T_{Andi} = 10 \log \frac{I}{I_0}$ 10^{-6} $T_{Andi} = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}}$</p>	<p>6c</p>	

			$T_{Andi} = 10 \log 10^6$ $T_{Andi} = 10(6)$ $T_{Andi} = 60 \text{ dB}$ <ul style="list-style-type: none"> Taraf Intensitas Santi $T_{Santi} = T_{Andi} + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ $T_{Santi} = 60 + 10 \log \left(\frac{1}{10} \right)^2$ $T_{Santi} = 60 + 10 \log 10^{-2}$ $T_{Santi} = 60 + 10(-2)$ $T_{Santi} = 60 - 20$ $T_{Santi} = 40 \text{ dB}$ 	6d
Generalisasi	Siswa mampu menentukan persamaan dengan pertanyaan sebelumnya		<p>S: Berapakah perbandingan taraf intensitas bunyi antara Andi dan Santi?</p> <p>J: Perbandingan taraf taraf intensitas bunyi antara Andi dan Santi ialah: $\frac{T_{Andi}}{T_{Santi}} = \frac{60}{40} : \frac{20}{20} = \frac{3}{2}$ Jadi, diperoleh perbandingan keduanya ialah 3:2.</p>	6d
Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian		<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui perbandingan antara taraf intensitas bunyi pada posisi Andi dan Santi tepat? Jelaskan!</p> <p>J: Sudah, untuk mengetahui perbandingan antara taraf intensitas bunyi pada posisi Andi dan Santi perlu mengetahui taraf intensitas bunyi pada posisi Andi dengan nilai perbandingan intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran, untuk taraf</p>	6e

7	<p>Disajikan permasalahan tentang seorang pengamat yang mendengar dua sumber bunyi dari mobil yang mendekatinya dan keduanya saling berlawanan.</p> <p>Siswa diminta menghitung frekuensi layangan.</p>	<p>Dua buah mobil bergerak saling berlawanan arah dan keduanya mendekati penjual koran yang sedang diam di tepi jalan. Mobil A bergerak ke arah barat dengan kelajuan 30m/s sambil membunyikan sirine dengan frekuensi 504 Hz, sedangkan mobil B bergerak ke arah timur dengan kelajuan 20 m/s dan membunyikan sirine dengan frekuensi 518 Hz.</p>	<p>Dekomposisi</p>	<p>Siswa mampu menggambarkan peristiwa yang telah disajikan</p>	<p>intensitas bunyi pada Sinta menggunakan perbandingan intensitas bunyi yang berada pada dua tempat dengan jarak yang berbeda lalu hasil keduanya dibandingkan</p> <p>7a</p> <p>S: Bagaimana gambar peristiwa yang terjadi pada permasalahan?</p> <p>J: Peristiwa pada permasalahan dapat Digambar sebagai berikut:</p> 	7a
	<p>Abstraksi</p>	<p>Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui frekuensi bunyi sirine mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran</p>	<p>Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui frekuensi bunyi sirine mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran</p>	<p>S: apa sajakah informasi yang didapat digunakan untuk mengetahui frekuensi bunyi sirine mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran?</p> <p>J: Diketahui : $v_p = 0 \text{ m/s}$ $f_{SA} = 504 \text{ Hz}$ $v_A = 30 \text{ m/s}$ $f_{SB} = 518 \text{ Hz}$ $v_{AB} = 20 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya : f_{PA} dan f_{PB}?</p>	7b	

	<p>rambat bunyi di udara 340 m/s.</p>	<p>Algoritma</p> <p>Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk mengetahui frekuensi bunyi sirine mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran beserta langkah penyelesaian</p>	<p>7c</p> <p>S: Berapakah besar frekuensi bunyi sirine mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran? Dan bagaimana langkah penyelesaiannya?</p> <p>J:</p> <ul style="list-style-type: none"> v_p bernilai 0 karena diam v_{sA} bertanda negatif karena sumber suara mendekati pendengar v_{sB} bertanda negatif karena sumber suara mendekati pendengar <p>Sehingga:</p> <ul style="list-style-type: none"> $f_{pA} = \frac{v+v_p}{v-v_{sA}} \times f_{sA}$ $f_{pA} = \frac{340+0}{340-30} \times 504 = 552,8 \text{ Hz}$ $f_{pB} = \frac{v+v_p}{v-v_{sB}} \times f_{sB}$ $7b) f_{pB} = \frac{340+0}{340-20} \times 518 = 550,4 \text{ Hz}$
	<p>Generalisasi</p>	<p>Siswa mampu menentukan persamaan dengan pertanyaaan sebelumnya</p>	<p>7d</p> <p>S: berapakah frekuensi layangan yang didengar oleh penjual koran?</p> <p>J:</p> <p>Frekuensi layangan :</p> $f_L = f_{pA} - f_{pB}$ $f_L = 552,8 - 550,4 = 2,4 \text{ Hz}$

8	Disajikan permasalahan permasalahan tentang sumber bunyi yang korohen dan saling melembahkan. Siswa diminta untuk menghitung frekuensi sumber	Kedua buah sumber bunyi bergetar secara koheren. Knyaringan didengar di P, sumber suara pertama berada di sebelah baratnya titik P sedangkan sumber suara kedua terletak disebelah barat daya titik P. Intensitas terbesar di P jika $r_1 = r_2$. Dengan manaiikkan secara perlahan-lahan bunyi menjadi melemah untuk didengar ketika	Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian	7e S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui frekuensi layanan yang didengar oleh penjual koran sudah tepat? Jelaskan! J: Sudah, untuk mengetahui frekuensi layanan yang didengar oleh penjual koran perlu mencari nilai frekuensi bunyi sirne mobil A dan B yang didengar oleh penjual koran lalu dicari selisih antara keduanya. S: Bagaimana gambar peristiwa yang terdapat pada permasalahan? J:  S: Bagaimana gambar peristiwa yang terdapat pada permasalahan? J: 
8a			Dekomposisi	Siswa mampu menggambarkan peristiwa yang telah disajikan	8a S: Apa sajakah informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui panjang gelombang? J: Diketahui: $r_1 = r_2$ $r_1 - r_2 = 20$ cm, 60 cm, dan 100 cm Ditanya : λ ?
8b			Abstraksi	Siswa dapat mengetahui informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui Panjang gelombang	8b S: Apa sajakah informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui panjang gelombang? J: Diketahui: $r_1 = r_2$ $r_1 - r_2 = 20$ cm, 60 cm, dan 100 cm Ditanya : λ ?
8c			Algoritma	Siswa mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk	8c S: Berapakah Panjang gelombang, jika $r_1 - r_2 = 20$ cm, 60 cm, dan 100 cm? Dan bagaimana langkah penyelesaiannya?

		$r_1 - r_2$ adalah 20 cm, 60 cm, dan 100 cm. cepat rambat bunyi udara 340 m/s.		<p>J: Saat $r_1 - r_2 = 20$ cm, 60 cm, dan 100 cm bunyi terdengar lemah sehingga termasuk peristiwa interferensi destruktif, sehingga diperoleh: $r_1 - r_2 = \frac{1}{2}\lambda, 1\frac{1}{2}\lambda, 2\frac{1}{2}\lambda, \dots$ Menghitung Panjang gelombang: $r_1 - r_2 = 20$ cm $\frac{1}{2}\lambda = 20$ cm $\lambda = 40$ cm = 0,4 m</p>	<p>J: $f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{340}{0,4} = 850$ Hz</p>	8d
	mengetahui Panjang gelombang beserta langkah penyelesaian		<p>S: Berdasarkan Panjang gelombang yang telah diketahui, berapakah besar frekuensi sumbernya? J: $f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{340}{0,4} = 850$ Hz</p>	<p>S: Berdasarkan Panjang gelombang yang telah diketahui, berapakah besar frekuensi sumbernya? J: $f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{340}{0,4} = 850$ Hz</p>	8d	
	Generalisasi	Siswa mampu menentukan persamaan dengan pertanyaan sebelumnya	<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui besar frekuensi sumber sudah tepat? Jelaskan! J: Sudah, untuk mengetahui besar frekuensi sumber perlu mencari nilai Panjang gelombang dengan menggunakan persamaan pada peristiwa interferensi destruktif</p>	<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui besar frekuensi sumber sudah tepat? Jelaskan! J: Sudah, untuk mengetahui besar frekuensi sumber perlu mencari nilai Panjang gelombang dengan menggunakan persamaan pada peristiwa interferensi destruktif</p>	8e	
	Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi hasil penyelesaian		<p>S: Apakah langkah penyelesaian yang anda gunakan untuk mengetahui besar frekuensi sumber sudah tepat? Jelaskan! J: Sudah, untuk mengetahui besar frekuensi sumber perlu mencari nilai Panjang gelombang dengan menggunakan persamaan pada peristiwa interferensi destruktif</p>	8e	

Lampiran 6. Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA

A. Pengantar

Judul penelitian : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender

Peneliti : Via Amalia Shaunata

Validator : Joko Kus Perwano

Tanggal : 07 Sept 2023

Computational Thinking merupakan salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara efektif, melatih mindset untuk menjadi lebih kreatif. Pola pikir menjadi lebih logis dan terstruktur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XI MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen berdasarkan lingkungan belajar dan gender. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Adapun petunjuk pengisian lembar validasi ini :

- Instrumen tes *Computational Thinking* berisi tentang masalah fisika yang berkaitan dengan materigelombang bunyi
- Butir soal materi gelombang bunyi terdapat indikator *Computational Thinking*. Indikator *Computational Thinking* terdiri dari 5 indikator yaitu dekomposisi, abstraksi, algoritma, generalisasi, dan evaluasi.
- Setiap aspek diberi nilai 1-4 berdasarkan kualitas aspek yang diukur yaitu:

Skor	Keterangan
4	Kualitas aspek sangat baik
3	Kualitas aspek baik
2	Kualitas aspek cukup
1	Kualitas aspek kurang

- Validator dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kualitas.

- Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- Atas kesediaan validator untuk mengisi lembar validasi instrumen tes *Computational Thinking* ini, diucapkan terimakasih.

C. SARAN

secara umum instrumen yang disampaikan untuk mengukur Data Riset & Sekolah Madrasah

D. KESIMPULAN

Instrumen tes *Computational Thinking* ini dinyatakan :

Pernyataan	Ket.
Layak digunakan tanpa revisi	✓
Layak digunakan dengan revisi	
Tidak layak digunakan	

*)centang salah satu pada kolom keterangan.

Semarang,

2023

Validator



Joko Budi Permana

NIP. 19760214 2008 0 1011

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA

A. Pengantar

Judul penelitian : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender

Peneliti : Via Amalia Shaunata

Validator : A. M. Anas P. Dhim, M.Pd

Tanggal :

Computational Thinking merupakan salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara efektif, melatih mindset untuk menjadi lebih kreatif. Pola pikir menjadi lebih logis dan terstruktur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XI MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen berdasarkan lingkungan belajar dan gender. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Adapun petunjuk pengisian lembar validasi ini :

- Instrumen tes *Computational Thinking* berisi tentang masalah fisika yang berkaitan dengan materigelombang bunyi
- Butir soal materi gelombang bunyi terdapat indikator *Computational Thinking*. Indikator *Computational Thinking* terdiri dari 5 indikator yaitu dekomposisi, abstraksi, algoritma, generalisasi, dan evaluasi.
- Setiap aspek diberi nilai 1-4 berdasarkan kualitas aspek yang diukur yaitu:

Skor	Keterangan
4	Kualitas aspek sangat baik
3	Kualitas aspek baik
2	Kualitas aspek cukup
1	Kualitas aspek kurang

- Validator dimohon untuk memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kualitas.

B. Penilaian Instrumen Validasi Soal

No.	Aspek yang dinilai	Butir Soal																			
		1				2				3				4							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Kesesuaian materi dengan KD				✓																
2	Keakuratan materi				✓				✓				✓				✓				✓
3	Kemuktahiran materi				✓				✓				✓				✓				✓
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jejang sekolah				✓				✓				✓				✓				✓
5	Soal berisi tentang indikator <i>Computational Thinking</i>				✓				✓				✓				✓				✓
Konstruk																					
6	Rumusan soal dekomposisi dalam kalimat tanya yang menuntut diturunkan dengan gambar				✓				✓				✓				✓				✓
7	Rumusan soal abstraksi dalam kalimat tanya yang menuntut untuk mengumpulkan informasi				✓				✓				✓				✓				✓
8	Rumusan soal algoritma dalam kalimat tanya yang menuntut menggunakan langkah penyelesaian				✓				✓				✓				✓				✓
9	Rumusan soal generalisasi dalam kalimat tanya yang menuntut jawaban				✓				✓				✓				✓				✓
10	Rumusan soal evaluasi dalam kalimat tanya yang menuntut mengevaluasi.				✓				✓				✓				✓				✓
Bahasa																					
11	Rumusan kalimat soal lugas			✓								✓								✓	
12	Rumusan kalimat soal komunikatif				✓				✓				✓				✓				✓

C. SARAN

- Perlu kembali susunan kalimat didalam soal, agar tidak memuat miskonsepsi
- Tipe masih banyak

D. KESIMPULAN

Instrumen tes *Computational Thinking* ini dinyatakan :

Pernyataan	Ket.
Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan dengan revisi	✓
Tidak layak digunakan	

*)centang salah satu pada kolom keterangan.

Semarang, 22 Septem. 2023

Validator



Ahmad Mirwan Rachim, S.Pd.

NIP.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA

A. Pengantar

Judul penelitian : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender

Peneliti : Via Amalia Shaunata

Validator : Affa Andhi Saputri

Tanggal : 15 September 2023

Computational Thinking merupakan salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara efektif, melatih mindset untuk menjadi lebih kreatif. Pola pikir menjadi lebih logis dan terstruktur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XI MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen berdasarkan lingkungan belajar dan gender. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Adapaun petunjuk pengisian lembar validasi ini :

- Instrumen tes *Computational Thinking* berisi tentang masalah fisika yang berkaitan dengan materigelombang bunyi
- Butir soal materi gelombang bunyi terdapat indikator *Computational Thinking*. Indikator *Computational Thinking* terdiri dari 5 indikator yaitu dekomposisi, abstraksi, algoritma, generalisasi, dan evaluasi.
- Setiap aspek diberi nilai 1-4 berdasarkan kualitas aspek yang diukur yaitu:

Skor	Keterangan
4	Kualitas aspek sangat baik
3	Kualitas aspek baik
2	Kualitas aspek cukup
1	Kualitas aspek kurang

- Validator dimohon untuk memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kualitas.

B. Rentaian Instrumen Validasi Soal

No.	Aspek yang dinilai	Butir Soal															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Isi																	
1	Kesesuaian materi dengan KD				✓				✓				✓				✓
2	Keakuratan materi		✓						✓				✓				✓
3	Kemukhahiran materi				✓				✓				✓				✓
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jejang sekolah				✓				✓				✓				✓
5	Soal berisi tentang indikator <i>Computational Thinking</i>				✓				✓				✓				✓
	Konstruk																
6	Rumusan soal dekomposisi dalam kalimat tanya yang menuntut diuraikan dengan gambar		✓						✓				✓				✓
7	Rumusan soal abstraksi dalam kalimat tanya yang menuntut untuk mengumpulkan informasi				✓				✓				✓				✓
8	Rumusan soal algoritma dalam kalimat tanya yang menuntut menggunakan langkah penyelesaian				✓				✓				✓				✓
9	Rumusan soal generalisasi dalam kalimat tanya yang menuntut jawaban				✓				✓				✓				✓
10	Rumusan soal evaluasi dalam kalimat tanya yang menuntut mengevaluasi.				✓				✓				✓				✓
	Bahasa																
11	Rumusan kalimat soal lugas				✓				✓				✓				✓
12	Rumusan kalimat soal komunikatif				✓				✓				✓				✓

C. SARAN

Satu nomor soal dibuat tiga pertanyaan dengan memperbaiki soal. B. persian / indikator agar CT nya terlihat

D. KESIMPULAN

Instrumen tes *Computational Thinking* ini dinyatakan :

Pernyataan	Ket.
Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan dengan revisi	✓
Tidak layak digunakan	

*)centang salah satu pada kolom keterangan.

Semarang, 15 September 2023

Validator


Ardi Saputri

NIP.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA

A. Pengantar

Judul penelitian : Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Menggunakan *Rasch Model* pada Siswa SMA Futuhiyyah Materi Gelombang Bunyi Ditinjau dari Lingkungan Belajar dan Gender

Peneliti : Via Amalia Shaunata

Validator : Susilawati

Tanggal : 13 September 2023

Computational Thinking merupakan salah satu kemampuan yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara efektif, melatih mindset untuk menjadi lebih kreatif. Pola pikir menjadi lebih logis dan terstruktur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan *Computational Thinking* siswa kelas XI MIPA SMA Futuhiyyah Mranggen berdasarkan lingkungan belajar dan gender. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Adapaun petunjuk pengisian lembar validasi ini :

- Instrumen tes *Computational Thinking* berisi tentang masalah fisika yang berkaitan dengan materigelombang bunyi
- Butir soal materi gelombang bunyi terdapat indikator *Computational Thinking*. Indikator *Computational Thinking* terdiri dari 5 indikator yaitu dekomposisi, abstraksi, algoritma, generalisasi, dan evaluasi.
- Setiap aspek diberi nilai 1-4 berdasarkan kualitas aspek yang diukur yaitu:

Skor	Keterangan
4	Kualitas aspek sangat baik
3	Kualitas aspek baik
2	Kualitas aspek cukup
1	Kualitas aspek kurang

- Validator dimohon untuk memberikan tanda centang (\checkmark) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kualitas.

B. Penilaian Instrumen Validasi Soal

No.	Aspek yang dinilai	Butir Soal															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Kesesuaian materi dengan KD				✓				✓					✓			
2	Keakuratan materi		✓				✓					✓				✓	
3	Kemukhtahiran materi		✓				✓					✓				✓	
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jejang sekolah		✓				✓					✓				✓	
5	Soal berisi tentang indikator <i>Computational Thinking</i>		✓				✓					✓				✓	
	Konstruk																
6	Rumusan soal dekomposisi dalam kalimat tanya yang menuntut diuraikan dengan gambar		✓				✓					✓				✓	
7	Rumusan soal abstraksi dalam kalimat tanya yang menuntut untuk mengumpulkan informasi		✓				✓					✓				✓	
8	Rumusan soal algoritma dalam kalimat tanya yang menuntut menggunakan langkah penyelesaian		✓				✓					✓				✓	
9	Rumusan soal generalisasi dalam kalimat tanya yang menuntut jawaban		✓				✓					✓				✓	
10	Rumusan soal evaluasi dalam kalimat tanya yang menuntut mengevaluasi.		✓				✓					✓				✓	
	Bahasa																
11	Rumusan kalimat soal lugas		✓				✓					✓				✓	
12	Rumusan kalimat soal komunikatif		✓				✓					✓				✓	

C. SARAN

Soal Computational thinking yang telah disusun meliputi indikator & komposisi Abstraksi, Algoritma, Generalisasi dan evaluasi. Soal CT ini terdiri dari 3 soal namun penyajian soalnya masih sangat penyajian soal kemampuan kognitif untuk mengukur penguasaan konsep gelombang bunyi. Sebaiknya, setiap soal dikisi kasus atau permasalahan soal dan disajikan sebagaimana ciri khas dari Computational thinking. Misalkan ada yang disajikan dalam bentuk flowchart, struktur data, gambar, interface data. Setiap soal tidak disajikan dengan pertanyaan yang langsung jawab dengan 1 langkah penyelesaian soal, 1 persamaan/ rumus langsung ketemu jawaban. Soal tipe indikator evaluasi dapat dievaluasi bila ada penyelesaian masalah tidak hanya dapat dijawab dengan 1 kalimat yang menyatakan sudah selesai.

D. KESIMPULAN

Instrumen tes *Computational Thinking* ini dinyatakan :

Pernyataan	Ket.
Layak digunakan (tanpa revisi)	
Layak digunakan dengan revisi	✓
Tidak layak digunakan	

*)centang salah satu pada kolom keterangan.

Semarang, 13 September 2023

Validator



Susilawati

NIP. 198605122019032010

Lampiran 7. Revisi Kisi-kisi Instrumen Tes

INSTRUMEN TES KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING

Mata pelajaran	: Fisika	Tahun Ajaran	: 2023/2024
Kelas/Program	: XII/ MIPA	Kurikulum	: 2013
Materi	: Gelombang bunyi	Pembuat Soal	: Via Amalia S.
KI-1	: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.		
KI-2	: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.		
KI-3	: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.		
KI-4	: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.		
KD	: Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi.		

Tabel 2. 1 Indikator *Computational Thinking*

Indikator <i>Computational Thinking</i>	Sub Indikator
Dekomposisi	siswa dapat memecahkan suatu masalah dengan menguraikan masalah menjadi sub-sub masalah.
Abstraksi	siswa dapat menemukan informasi yang penting dan menghiraukan yang tidak relevan.
Algoritma	siswa mampu menganalisis langkah-langkah logis untuk menyelesaikan masalah
Generalisasi	siswa mampu menemukan pola, kesamaan/perbedaan dari masalah yang diberikan sebelumnya
Evaluasi	siswa mampu mengevaluasi masalah yang telah diselesaikan.

No	Soal dan Jawaban
1	<p>Jenny memetik sebuah senar yang memiliki panjang 0,5 m dan massa 10 gram yang diberi tegangan 200 N. Setelah dipetik menghasilkan bunyi yang memiliki frekuensi 300 Hz dan membentuk gelombang dengan 4 simpul 3 perut. Berapakah frekuensi nada ke-n yang dihasilkan senar saat dipetik Jenny? Berapakah frekuensi nada dasar yang dapat dihasilkan oleh senar?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat kamu ketahui untuk mengidentifikasi nada ke-n yang dihasilkan senar dan mencari nilai frekuensi nada dasar senar?</p> <p>Diketahui :</p> $l = 0,5 \text{ m}$ $f = 300 \text{ Hz}$ <p>Bentuk gelombang = 4 perut dan 3 simpul</p> <p>b. Bagaimana penguraian dari masalah diatas untuk mengidentifikasi nada ke-n yang dihasilkan senar dan mencari nilai frekuensi nada dasar senar? (dekomposisi)</p> <p>Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senar yang telah dipetik Jenny menghasilkan bentuk gelombang 4 simpul dan 3 perut. Untuk mengetahui frekuensi ke n perlu mengetahui jumlah gelombang yang dihasilkan. Bentuk gelombang 4 simpul 3 perut dapat digambarkan sebagai berikut:  <ul style="list-style-type: none"> • S P S P S P S • Satu gelombang terdiri dari 3 simpul 2 perut, sehingga saat terbentuk 4 simpul 3 perut jumlah gelombangnya $1 \frac{1}{2} \lambda$. • Frekuensi nada ke-n pada dawai yang memiliki jumlah gelombang $1 \frac{1}{2} \lambda$ ialah frekuensi nada atas kedua sehingga nilai $n=2$ <p>c. Bagaimana langkah penyelesaian untuk mencari nilai frekuensi nada dasar senar? (berpikir algoritma)</p> <p>Langkah penyelesaiannya ialah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan umum untuk mencari frekuensi nada ke-n pada senar ialah: $f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$ <p>Pada soal belum diketahui nilai v (cepat rambat gelombang), sehingga harus dicari terlebih dahulu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari nilai v (cepat rambat gelombang)

$$f_2 = (n + 1) \frac{v}{2L}$$

$$300 = (2 + 1) \frac{v}{2(0,5)}$$

$$300 = \frac{3v}{1}$$

$$v = \frac{300}{3} = 100 \text{ m/s}$$

- Mencari nilai frekuensi nada dasar senar, dengan nilai $n=0$

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

$$f_0 = (0 + 1) \frac{100}{2(0,5)}$$

$$f_0 = \frac{100}{1} = 100 \text{ m/s}$$

- d. Berapakah frekuensi nada atas pertama dari senar?(Generalisasi)

Jawab:

Menggunakan persamaan yang sama dengan jawaban poin c, dan nilai $n=1$

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

$$f_1 = (1 + 1) \frac{100}{2(0,5)}$$

$$f_1 = \frac{200}{1} = 200 \text{ m/s}$$

- e. Frekuensi nada ke-n dari senar memiliki perbandingan 1:2:3. Apakah hasil yang anda peroleh memiliki perbandingan yang sama? Buktikan!(Evaluasi)

Jawab:

Frekuensi nada ke-n dari senar:

$$f_0 = 100 \text{ Hz}$$

$$f_1 = 200 \text{ Hz}$$

	<p>$f_2 = 300 \text{ Hz}$ Masing-masing dibagi dengan nilai frekuensi yang terkecil, sehingga nilai perbandingannya 1:2:3. Hasilnya sesuai dengan pernyataan .</p>
2	<p>Syifa mengikuti ekstrakurikuler musik, pertemuan minggu ini belajar alat musik tradisional yaitu seruling. Alat musik seruling memiliki dua ujung penampang yang terbuka. Seruling yang digunakan Syifa memiliki panjang 30 cm. Seruling yang ditiup oleh Syifa menghasilkan bentuk gelombang $\frac{1}{2}\lambda$. Cepat rambat bunyi udara 330 m/s. berapakah frekuensi nada ke-n yang dihasilkan seruling? Dan berapakah nilai frekuensi nadanya?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat diketahui untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke-n yang dihasilkan seruling dan mencari nilai frekuensi nadanya? (Abstraksi) Jawab : $l = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ <i>Bentuk gelombang</i> $= \frac{1}{2}\lambda$ $v = 330 \text{ m/s}$</p> <p>b. Bagaimana peaguraian dari masalah diatas untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke-n yang dihasilkan seruling dan mencari nilai frekuensi nadanya? (Dekomposisi) Jawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alat seruling termasuk pipa organa terbuka • Kedua ujung penampangnya terbuka, berarti salah satu contoh pipa organa terbuka • Pipa organa terbuka yang memiliki bentuk gelombang $\frac{1}{2}\lambda$ ialah frekuensi nada dasar, sehingga nilai $n=0$ <p>c. Bagaimana langkah-langkah penyelesaian untuk dan mencari nilai frekuensi nadanya? (Berpikir algoritma) Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi yang dihasilkan terompet membentuk gelombang $\frac{3}{4}\lambda$ sehingga $L = \frac{1}{2}\lambda \quad (\text{C.1})$ $\lambda = 2L \quad (\text{C.2})$ <p>• Rumus C.2 disubstitusikan dalam persamaan berikut:</p> $f = \frac{v}{\lambda} \quad (\text{C.3})$ $f = \frac{v}{2L} \quad (\text{C.4})$

	<ul style="list-style-type: none"> • untuk mencari frekuensi nada ke-n pada senar menggunakan rumus: $f_n = (n + 1) \frac{v}{2L} \quad (C.5)$ <p>Dengan nilai $n=0$, sehingga: $f_0 = (0 + 1) \frac{330}{2(0,3)}$ $f_0 = 1 \frac{330}{0,6}$ $f_0 = 550 \text{ Hz}$</p> d. Berapakah nilai frekuensi nada atas pertama dari tiupan seruling syifa? (Generalisasi) Jawab: Untuk mencari frekuensi nada atas pertama menggunakan persamaan C.5 dengan nilai $n=1$ $f_n = (n + 1) \frac{v}{2L}$ $f_1 = (1 + 1) \frac{330}{2(0,3)}$ $f_1 = 2 \frac{330}{0,6}$ $f_1 = 2(550) = 1100 \text{ Hz}$ e. Perbandingan frekuensi yang dihasilkan oleh pipa organa terbuka f_0; f_1 ialah 1:2. Apakah hasil frekuensi nada dasar dan frekuensi nada atas pertama yang anda hitung sesuai dengan perbandingan tersebut? Buktikan! (Evaluasi) Jawab: $f_0 = 550 \text{ Hz}$ $f_1 = 1100 \text{ Hz}$ <p>Jika keduanya dibagi dengan nilai frekuensi paling kecil, maka hasilnya 1:2. Sehingga hasilnya sesuai dengan pernyataan.</p>
3	<p>Rina melakukan suatu percobaan tentang gelombang bunyi yang dihasilkan oleh alat musik terompet. Alat terompet memiliki pipa yang salah satu ujungnya terikat dan ujung lainnya terbuka. Percobaan dilakukan saat cepat rambat bunyi diudara 340 m/s dan tiupan Rina menghasilkan frekuensi sebesar 212,5 Hz dengan bentuk $\frac{1}{4}$ gelombang. Frekuensi nada ke berapakah yang dihasilkan dari tiupan Rina? Dan berapakah panjangpipa yang terdapat pada terompet?</p> <p>a. Informasi apakah yang dapat diketahui untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke-n yang dihasilkan dari tiupan Rina</p>

dan mencari panjang pipa pada terompet? (Abstraksi)

Jawab:

Informasi yang diketahui yaitu:

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$f_n = 212,5 \text{ Hz}$$

$$\text{bentuk gelombang} = \frac{1}{4}\lambda$$

$$\text{ditanya : } n = ? \text{ dan } L = ?$$

- b. Bagaimana penguraian dari masalah diatas untuk mengidentifikasi frekuensi nada yang dihasilkan dari tiupan Rina dan mencari panjang pipa pada terompet? (Dekomposisi)

Jawab:

Permasalahan diatas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Alat musik terompet yang memiliki salah satu ujung terikat dan ujung lainnya terbuka merupakan salah satu contoh dari pipa organa tertutup.
- Frekuensi nada ke-n pada pipa organa tertutup yang memiliki bentuk gelombang $\frac{1}{4}\lambda$ adalah frekuensi nada dasar dan nilai n-nya nol,
- Bentuk gelombang $\frac{1}{4}\lambda$ dapat digambarkan dengan 1 simpul dan 1 perut seperti gambar berikut:



- c. Bagaimana langkah-langkah penyelesaian untuk mencari panjang pipa pada terompet? (Berpikir algoritma)

Jawab:

Langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

- Frekuensi yang dihasilkan terompet membentuk gelombang $\frac{1}{4}\lambda$ sehingga

$$L = \frac{1}{4}\lambda \quad (\text{C.1})$$

$$\lambda = 4L \quad (\text{C.2})$$

- Rumus C.2 disubstitusikan dalam persamaan berikut:

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad (\text{C.3})$$

$$f = \frac{v}{4L} \quad (\text{C.4})$$

- Sehingga untuk mencari frekuensi nada ke-n pada senar menggunakan rumus:

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L} \quad (\text{C.5})$$

- Dengan nilai $n=0$, maka mencari panjang pipa pada terompet dapat menggunakan rumus C.5

$$212,5 = (2 \cdot 0 + 1) \frac{340}{4L}$$

$$212,5 = 1 \cdot \frac{340}{4L}$$

$$212,5 = \frac{340}{4L}$$

$$212,5(4L) = 340$$

$$4L = \frac{340}{212,5}$$

$$L = \frac{1,6}{4}$$

$$L = 0,6 \text{ m}$$

- d. Berdasarkan panjang pipa terompet yang telah diketahui, berapakah besar frekuensinada atas pertama dari bunyi terompet? (**Generalisasi**)

Jawab:

Untuk mencari frekuensi nada atas pertama dapat menggunakan rumus C.5, karena panjang pipa telah diketahui yaitu 0,4 m

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

$n = 1$ (pada frekuensi nada atas pertama)

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

$$f_1 = (2 \cdot 1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$$

	$f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$ $f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$ $f_1 = 3 \frac{340}{1,6}$ $f_1 = 637,5 \text{ Hz}$ <p>e. Frekuensi ke-n dari bunyi yang dihasilkan terompet memiliki perbandingan 1:3. Apakah hasil yang anda peroleh dari frekuensi bunyi terompet yang ditiup oleh Rinasesuai dengan perbandingan tersebut? Jika iya, buktikan. dan jika tidak berikan alasannya! (Evaluasi)</p> <p>Jawab: Diketahui : $f_0 = 212,5 \text{ Hz}$ $f_1 = 637,5 \text{ Hz}$ untuk mengetahui nilai perbandingan, maka masing-masing frekuensi dibagi dengan nilai terkecil</p> $\frac{f_0}{f_1} = \frac{212,5}{637,5}$ $\frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5} \cdot \frac{1}{3}$ Nilai perbandingan $f_0 : f_1 = 1 : 3$, sehingga jawabannya “iya” dengan pembuktian diatas.
4	Nabila mendengar suara pada jarak 2 meter dari sumber suara yang memancarkan gelombang dengan 10 Watt dan luas penampangnya 1000 m^2 . intensitas ambang bunyinya Setelah itu Nabila berpindah tempat menjauhi sumber suara dengan pergeseran sejauh 18 meter dari posisi awal. Berapakah nilai taraf intensitas bunyi yang didengar nabila pada jarak 2 meter (posisi awal)? a. Informasi apa sajakah yang dapat digunakan untuk mencari nilai taraf intensitas bunyi yang didengar nabila pada jarak 2 meter (posisi awal)? (Abstraksi) Jawab:

Diketahui:

$$r_1 = 2 \text{ m}$$

$$P = 10 \text{ Watt}$$

$$A = 1000 \text{ m}^2$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

ditanya : TI_1 ?

b. Bagaimana penguraian masalah diatas agar mudah diselesaikan? (Dekomposisi)

- Terdapat sumber bunyi dan pendengar
- Pendengar melakukan perpindahan dari jarak awal ke jarak kedua sehingga dapat digambarkan sebagai berikut:



c. Bagaimana langkah penyelesaian untuk mencari nilai taraf intensitas bunyi yang didengar nabila pada jarak 2 meter (posisi awal)?

(Berpikir algoritma)

langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

- Mencari nilai intensitas bunyi pada jarak 2 meter

$$I_1 = \frac{P}{A}$$

$$I_1 = \frac{10}{1000} = 10^{-2} \text{ W/m}^2$$

- Mencari nilai taraf intensitas bunyi

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$10^{-2}$$

$$TI = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}}$$

$$TI = 10 \log 10^{10}$$

$$TI = 10(10)$$

$$TI = 100 \text{ dB}$$

	<p>d. Berapakah nilai taraf intensitas bunyi dari posisi kedua Nabila? (Generalisasi)</p> <p>Dik:</p> $r_2 = \text{posisi awal} + \text{posisi kedua}$ $r_2 = 2m + 18m = 20m$ $TI_1 = 100 \text{ dB}$ <p>Ditanya : TI_2?</p> $TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ $TI_2 = 100 + 10 \log \left(\frac{2}{20} \right)^2$ $TI_2 = 100 + 10 \log 0,01$ $TI_2 = 100 + 10 (-2)$ $TI_2 = 100 + (-20)$ $TI_2 = 80 \text{ dB}$ <p>e. Semakain jauh jarak antara sumber bunyi dengan pendengar maka taraf intensitas bunyinya semakin kecil. Apakah hasil taraf intensitas bunyi dari posisi awal dan kedua Nabila sesuai dengan pernyataan tersebut? (Evaluasi)</p> <p>Jawab:</p> <p>Iya, hasil taraf intensitas bunyi pada jarak 2 meter lebih besar daripada jarak yang lebih jauh yaitu:</p> $TI = 100 \text{ dB}$ $TI_2 = 80 \text{ dB}$
5	<p>Sebuah rumah makan padang mengalami kebakaran akibat ledakan gas elpiji. Suara ledakan gas elpiji terdengar hingga rumah Rony yang terletak di sebelah barat rumah makan padang dengan jarak 15 m. Intensitas bunyi yang terdengar dari rumah Rony sebesar 35 W/m^2. Bunyi ledakan juga terdengar hingga rumah Salma yang terletak di sebelah utara rumah Rony dan berjarak 8 m. Ketiga tempat tersebut membentuk segitiga siku-siku tepat di rumah Rony. Berapakah intensitas bunyi yang terdengar dari rumah Salma?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat digunakan untuk mencari intensitas bunyi yang terdengar dari rumah Salma? (Abstraksi)</p> <p>Diketahui:</p>

$$r_{RM \rightarrow Rony} = 15 \text{ m}$$

$$r_{Rony \rightarrow salma} = 8 \text{ m}$$

$$I_1 = 35 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Ditanya: } I_2 = ?$$

b. Bagaimana penguraian masalah diatas agar mudah diselesaikan? (**Dekomposisi**)

- Letak rumah makan, rumah Rony dan rumah Salma membentuk segitiga siku-siku, untuk lebih mudah dipahami dapat digambarkan sebagai berikut:



- Jarak rumah makan yang sebagai sumber suara dan salma yang mendengar ledakan dari rumahnya belum diketahui jarak antara keduanya. Maka harus dicari terlebih dahulu.
- Bagaimana langkah penyelesaian untuk mencari intensitas bunyi yang terdengar dari rumah Salma? (**Berpikir Algoritma**)
- Jarak rumah makan ke rumah salma dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{r_{RM \rightarrow Rony}^2 + r_{Rony \rightarrow salma}^2}$$

$$r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{15^2 + 8^2}$$

$$r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{225 + 64}$$

$$r_{RM \rightarrow salma} = \sqrt{289}$$

$$r_{RM \rightarrow salma} = 17 \text{ m}$$

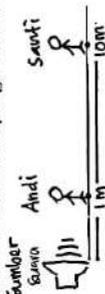
- Setelah diketahui jarak rumah makan dan rumah Salma, mencari nilai intensitas bunyi.
- Jarak rumah makan ke rumah Rony dan jarak rumah makan ke rumah salma hasilnya berbeda, sehingga untuk mencari nilai intensitas bunyi ledangan yang terdengar di rumah salma dapat dicari menggunakan persamaan berikut:

	<p> $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $\frac{I_2}{35} = \left(\frac{15}{17}\right)^2$ $\frac{I_2}{35} = 0,78$ $I_2 = 27,3 \text{ W/m}^2$ </p> <p>d. Berapakah selisih jarak antara rumah makan ke rumah Rony dan jarak rumah makan ke rumah salma? (Generalisasi)</p> <p>e. Suara ledakan yang berasal dari rumah makan terdengar kurang jelas karena jaraknya lebih jauh dari pada dari rumah Rony sehingga intensitas bunyinya juga lebih kecil. Apakah hasil perhitungan intensitas bunyi dari rumah Rony dan Salma berbeda?</p> <p>Jawab:</p> <p>Jawab: Diketahui: $I_1 = 35 \text{ W/m}^2$ $I_2 = 27,3 \text{ W/m}^2$</p> <p>Sehingga, $I_1 > I_2$ (ya, terdapat perbedaan intensitas yang terjadi di rumah Rony lebih besar daripada di rumah Salma)</p>
6	<p>Siang hari saat Andi dan Santi pulang sekolah terdengar suara dengan daya $400\pi \text{ Watt}$ dan intensitas ambangnya 10^{-12} W/m^2. Andi berjarak 1 meter dari sumber suara sedangkan Santi berjarak 10 meter. Berapakah taraf intensitas bunyi dari posisi Andi?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat digunakan untuk mencari taraf intensitas bunyi pada posisi Andi? (Abstraksi)</p> <p>Jawab: Diketahui : $P = 400\pi \text{ Watt}$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. $r = 1 \text{ m}$ Ditanya : I_{Andi}</p>

b. Bagaimana penguraian masalah diatas agar mudah diselesaikan? (**Dekomposisi**)

- Terdapat sumber suara dan dua pendengar dengan posisi jarak yang berbeda

- Peristiwa tersebut dapat gambarkan sebagai berikut:



- c. Bagaimana langkah penyelesaian untuk mencari taraf intensitas bunyi pada posisi Andi? (**Berpikir Algoritma**)
- Berdasarkan informasi yang diperoleh, perlu mencari nilai intensitas bunyi agar dapat mencari nilai taraf intensitas bunyi
- Nilai intensitas bunyi dapat dicari menggunakan persamaan berikut:

$$I = \frac{P}{A}$$

$$I_{Andi} = \frac{A}{4\pi r^2}$$

$$400\pi$$

$$I_{Andi} = \frac{A}{4\pi(1)^2}$$

$$I_{Andi} = 100 \text{ W/m}^2$$

- Mencari nilai taraf intensitas bunyi pada posisi Andi

$$TI_{Andi} = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$10^2$$

$$TI_{Andi} = 10 \log \frac{10^2}{10^{-12}}$$

$$TI_{Andi} = 10 \log 10^{14}$$

$$TI_{Andi} = 10(14)$$

$$TI_{Andi} = 140 \text{ dB}$$

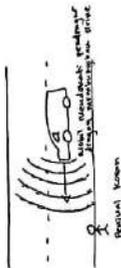
- d. Berapakah taraf intensitas bunyi pada posisi Sinta? (**Generalisasi**)
Posisi Andi dan Sinta berbeda, sehingga persamaannya sebagai berikut:

$T_{Isanti} = T_{Andi} + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ $T_{Isanti} = 140 + 10 \log \left(\frac{1}{10} \right)^2$ $T_{Isanti} = 140 + 10 \log 10^{-2}$ $T_{Isanti} = 140 + 10 (-2)$ $T_{Isanti} = 140 - 20$ $T_{Isanti} = 120 \text{ dB}$ <p>e. Hasil taraf intensitas bunyi pada posisi Andi lebih besar daripada taraf intensitas bunyi pada posisi Sima. Apakah hasil yang anda hitung sesuai dengan pernyataan tersebut? (Evaluasi)</p> <p>Jawab: $T_{Andi} = 140 \text{ dB}$ $T_{Isanti} = 120 \text{ dB}$ Berdasarkan hasil perhitungan, $T_{Andi} > T_{Isanti}$</p>	<p>7</p> <p>Sebuah mobil bergerak mendekati penjual koran yang sedang diam di tepi jalan. Mobilbergerak ke arah barat dengan kelajuan 30 m/s sambil membunyikan sirine dengan frekuensi 504 Hz, cepat rambat bunyi diudara 340 m/s. Berapakah frekuensi dari bunyimobil yang terdengar oleh penjual koran?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat diketahui untuk mencari nilai frekuensi bunyimobil yang terdengar oleh penjual koran? (Abstraksi)</p> <p>Jawab: Informasi yang diketahui yaitu: $v_p = 30 \text{ m/s}$ $v_p = \text{diam}$ $f_s = 504 \text{ Hz}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya : $f_p = ?$</p> <p>b. Bagaimana penguraian dari peristiwa diatas agar mudah mencari nilai frekuensibunyi mobil yang terdengar oleh penjual koran? (Dekomposisi)</p>
---	---

Jawab:

Permasalahan dapat diraitakan sebagai berikut:

- Terdapat sebuah mobil yang mendekati penjual koran yang diam di tepi jalan, peristiwa tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



- Mobil sebagai sumber bunyi sedangkan penjual koran sebagai pendengar. Penjual koran yang diam di tepi jalan tidak memiliki kelajuan, sehingga nilai kelajuannya nol.
- Frekuensi dari bunyi sirine mobil akan mengalami perubahan saat didengar oleh penjual koran, peristiwa ini merupakan salah satu efek doppler. Sehingga untuk mencari frekuensi yang didengar oleh penjual koran dapat diselesaikan menggunakan persamaan efek doppler.

- c. Bagaimanakah langkah-langkah penyelesaian untuk mencari nilai frekuensi bunyimobil yang terdengar oleh penjual koran? (**Berpikir algoritma**)

Jawab:

Langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

- frekuensi yang didengar oleh penjual koran dapat diselesaikan menggunakan rumus dari efek doppler, yaitu:

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s \quad (\text{C.6})$$

- menentukan tanda negatif positif pada v_p dan v_s :
 - penjual koran hanya diam di tepi jalan, sehingga v_p bernilai nol
 - mobil sebagai sumber suara mendekati penjual koran, sehingga v_s bernilai negatif
- Rumus C.6 menjadi:

$$f_{p1} = \frac{v + v_p}{v - v_s} \times f_s$$

	<p>$f_{p1} = \frac{340 + 0}{340 - 30} \times 504 = 552,77 \text{ Hz}$</p> <p>d. Jika mobil telah menjauhi penjual koran, berapakah besar frekuensi yang terdengar? (Generalisasi)</p> <p>Jawab: Untuk mencari frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhinya yaitu menentukan tanda negatif positif v_s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mobil sebagai sumber suara menjauhi penjual koran, sehingga v_s bernilai negatif $f_{p2} = \frac{v + v_p \times f_s}{v + v_s}$ $f_{p2} = \frac{340 + 0}{340 + 30} \times 504 = 463,13 \text{ Hz}$ <p>e. Frekuensi yang didengar oleh penjual koran saat mobil mendekat dan menjauhinya terdapat perbedaan. Apakah pernyataan tersebut sesuai dengan jawaban anda? Jika iya, berapakah selisih keduanya? Jika tidak, berikan alasannya! (Evaluasi)</p> <p>Jawab:</p> $f_{p1} = 552,77 \text{ Hz}$ $f_{p2} = 463,13 \text{ Hz}$ <p>Frekuensi yang didengar oleh penjual koran saat mobil mendekat lebih besar daripada saat mobil menjauhinya dengan selisih keduanya sebagai berikut :</p> $\Delta f_p = f_{p1} - f_{p2}$ $\Delta f_p = 552,77 - 463,13 = 89,64 \text{ Hz}$ <p>Keduanya memiliki selisih sebesar 89,64 Hz.</p>
8	<p>Kedua buah sumber bunyi bergetar secara koheren. Kenyaringan didengar di P, sumber suara pertama berada di sebelah baratnya titik P sedangkan sumber suara kedua terletak disebelah barat daya titik P. Intensitas terbesar di P jika $r_1 = r_2$. Dengan menaikkan secara perlahan-lahan bunyi menjadi melemah untuk didengar ketika $r_1 - r_2$ adalah 20 cm, 60 cm, dan 100 cm. cepat rambat bunyi udara 340 m/s. Berapakah panjang gelombang saat $r_1 - r_2 = 20 \text{ cm}$?</p> <p>a. Informasi apa sajakah yang dapat digunakan untuk mencari panjang gelombang pada saat $r_1 - r_2 = 20 \text{ cm}$? (Abstraksi)</p>

Jawab:

Diketahui:

$$r_1 = r_2.$$

$$r_1 - r_2 = 20 \text{ cm}, 60 \text{ cm}, \text{ dan } 100 \text{ cm}$$

Ditanya : λ ?

b. Bagaimana penguraian masalah diatas agar mudah diselesaikan? (**Dekomposisi**)

Jawab:

- Terdapat dua gelombang yang koheren, sehingga terjadi interferensi gelombang yang memiliki frekuensi yang sama
- Secara perlahan-lahan bunyinya melemah, sehingga termasuk interferensi destruktif
- c. Bagaimana langkah penyelesaian untuk mencari panjang gelombang pada saat $r_1 - r_2 = 20 \text{ cm}$? (**Berpikir Algoritma**)
- Interferensi destruktif memiliki pola beda fase ganjil dengan nilai $m=0,1,2,3,\dots$

Jawab:

$$\phi = (2m + 1)\pi$$
$$\frac{\Delta r}{\lambda} 2\pi = (2m + 1)\pi$$

$$\frac{\Delta r}{\lambda} 2 = 2m + 1$$

$$\frac{\Delta r}{\lambda} = m + \frac{1}{2}$$

$$\frac{\Delta r}{\lambda} = m + \frac{1}{2}$$

$\triangleright m=0$

$$\frac{\Delta r}{\lambda} = 0 + \frac{1}{2}$$

$$\Delta r = \frac{1}{2}\lambda$$

➤ m=1

$$\frac{\Delta r}{\lambda} = 1 + \frac{1}{2}$$

$$\Delta r = \frac{3}{2}\lambda$$

➤ m=2

$$\frac{\Delta r}{\lambda} = 2 + \frac{1}{2}$$

$$\Delta r = \frac{5}{2}\lambda$$

Sehingga kelipatan $\Delta r = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda$

- mencari nilai panjang gelombang dengan nilai m=0

$$r_1 - r_2 = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{2}\lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = 40 \text{ cm}$$

- d. Berapakah panjang gelombang pada saat $r_1 - r_2 = 60 \text{ cm}$ dan 100 cm ? (Generalisasi)

Jawab:

- $r_1 - r_2 = 60 \text{ cm}$ menggunakan m=1

$$\frac{3}{2}\lambda = 60 \text{ cm}$$

$$\lambda = 40 \text{ cm}$$

- $r_1 - r_2 = 100 \text{ cm}$ menggunakan m=2

$$\frac{5}{2}\lambda = 60 \text{ cm}$$

$$\lambda = 40 \text{ cm}$$

	<p>e. Panjang gelombang intefrensi destruktif memiliki kelipatan panjang yang sama. Apakah hasil perhitungan panjang gelombang sama seperti pernyataan tersebut? (Evaluasi)</p> <p>Jawab:</p> <p>Panjang gelombang saat $r_1 - r_2 = 20$ cm, 60 cm, dan 100 cm ialah 40 cm. ketiganya memiliki panjang gelombang yang sama. Sehingga kelipatan panjang gelombang ketiganya sama yaitu 40 cm</p>
--	---

Lampiran 8. Lembar Soal Tes Computational Thinking

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran: Fisika
Materi : Gelombang Bunyi

Kelas XII
Alokasi waktu : 90 menit

Petunjuk :

1. Tulislah identitas anda pada lembar jawaban yang tersedia.
 2. Bacalah doa sebelum mengerjakan.
 3. Bacalah dan cermati soal yang tersedia.
 4. Tulislah jawaban anda pada lembar jawaban yang tersedia.
 5. Periksalah jawaban anda sebelum dikumpulkan.
-
1. Rina melakukan suatu percobaan tentang gelombang bunyi yang dihasilkan oleh alat musik terompet. Alat terompet memiliki pipa yang salah satu ujungnya terikat dan ujung lainnya terbuka. Percobaan dilakukan saat cepat rambat bunyi diudara 340 m/s dan tiupan Rina menghasilkan frekuensi sebesar 212,5 Hz dengan bentuk $\frac{1}{4}$ gelombang. Frekuensi nada ke berapakah yang dihasilkan dari tiupan Rina? Dan berapakah panjang pipa yang terdapat pada terompet?
 - a. Informasi apakah yang dapat diketahui untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke-n yang dihasilkan dari tiupan Rina dan mencari panjang pipa pada terompet?
 - b. Bagaimana penguraian dari masalah diatas untuk mengidentifikasi frekuensi nada yang dihasilkan dari tiupan Rina dan mencari panjang pipa pada terompet?
 - c. Bagaimana langkah-langkah penyelesaian untuk mencari panjang pipa pada terompet?
 - d. Berdasarkan panjang pipa terompet yang telah diketahui, berapakah besar frekuensi nada atas pertama dari bunyi terompet?
 - e. Frekuensi ke-n dari bunyi yang dihasilkan terompet memiliki perbandingan 1:3. Apakah hasil yang anda peroleh dari frekuensi bunyi terompet yang ditiup oleh Rina sesuai dengan perbandingan tersebut? Jika iya, buktikan. dan jika tidak berikan alasannya!
 2. Sebuah mobil bergerak mendekati penjual koran yang sedang diam di tepi jalan. Mobil bergerak ke arah barat dengan kelajuan 30 m/s sambil membunyikan sirine dengan frekuensi 504 Hz, cepat rambat bunyi diudara 340 m/s. Berapakah frekuensi dari bunyi mobil yang terdengar oleh penjual koran?
 - a. Informasi apa sajakah yang dapat diketahui untuk mencari nilai frekuensi bunyi mobil yang terdengar oleh penjual koran?
 - b. Bagaimana penguraian dari peristiwa diatas agar mudah mencari nilai frekuensi bunyi mobil yang terdengar oleh penjual koran?
 - c. Bagaimanakah langkah-langkah penyelesaian untuk mencari nilai frekuensi bunyi mobil yang terdengar oleh penjual koran?
 - d. Jika mobil telah menjauhi penjual koran, berapakah besar frekuensi yang terdengar?
 - e. Frekuensi yang didengar oleh penjual koran saat mobil mendekat dan menjauhinya terdapat perbedaan. Apakah pernyataan tersebut sesuai dengan jawaban anda? Jika iya, berapakah selisih keduanya? Jika tidak, berikan alasannya!

>>>SELAMAT MENGERJAKAN<<<

Lampiran 9. Pedoman Penskoran

PEDOMAN PENSKORAN SOAL NOMOR 1

Indikator	Kriteria	Skor
Abstraksi	Siswa mengumpulkan semua informasi yang relevan digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	5
	Siswa mengumpulkan dua informasi yang relevan digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	4
	Siswa mengumpulkan dua informasi yang relevan digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan kurang tepat	3
	Siswa mengumpulkan satu informasi yang relevan digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa secara tepat	2
	Siswa mengumpulkan informasi yang relevan digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa secara tidak tepat	1
Dekomposisi	Siswa menguraikan masalah menjadi tiga sub untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	5
	Siswa menguraikan masalah menjadi dua sub untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	4
	Siswa menguraikan masalah menjadi dua sub untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan kurang tepat	3
	Siswa menguraikan masalah menjadi satu sub untuk mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	2
	Siswa menguraikan masalah mengidentifikasi frekuensi nada ke n dan panjang pipa dengan tidak tepat	1
Berpikir algoritma	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung panjang pipa dengan tiga langkah secara tepat	5
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung panjang pipa dengan dua langkah secara tepat	4
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung panjang pipa dengan dua langkah secara kurang tepat	3
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung panjang pipa dengan satu langkah secara tepat	2
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung panjang pipa dengan langkah yang tidak tepat	1
Generalisasi	Siswa menghitung frekuensi nada atas pertama menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tepat dan benar	5
	Siswa menghitung frekuensi nada atas pertama menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tepat, namun hasilnya kurang benar	4
	Siswa menghitung frekuensi nada atas pertama menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara kurang tepat namun benar	3
	Siswa menghitung frekuensi nada atas pertama menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara kurang tepat dan kurang benar	2
	Siswa menghitung frekuensi nada atas pertama menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tidak tepat dan tidak benar	1

Evaluasi	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 3 poin secara tepat	5
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 2 poin secara tepat	4
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 2 poin secara kurang tepat	3
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 1 poin secara tepat	2
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan secara tidak tepat	1

PEDOMAN PENSKORAN SOAL NOMOR 2

Indikator	Kriteria	Skor
Abstraksi	Siswa mengumpulkan semua informasi yang relevan digunakan untuk mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tepat	5
	Siswa mengumpulkan dua informasi yang relevan digunakan untuk mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tepat	4
	Siswa mengumpulkan dua informasi yang relevan digunakan untuk mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan kurang tepat	3
	Siswa mengumpulkan satu informasi yang relevan digunakan untuk mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran secara tepat	2
	Siswa mengumpulkan informasi yang relevan digunakan untuk mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran secara tidak tepat	1
Dekomposisi	Siswa menguraikan masalah menjadi tiga sub untuk mengidentifikasi mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tepat	5
	Siswa menguraikan masalah menjadi dua sub untuk mengidentifikasi mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tepat	4
	Siswa menguraikan masalah menjadi dua sub untuk mengidentifikasi mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan kurang tepat	3
	Siswa menguraikan masalah menjadi satu sub untuk mengidentifikasi frek mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran uensi nada ke n dan panjang pipa dengan tepat	2
	Siswa menguraikan masalah mengidentifikasi mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tidak tepat	1
Berpikir algoritma	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan tiga langkah secara tepat	5
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan dua langkah secara tepat	4
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan dua langkah secara kurang tepat	3
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan satu langkah secara tepat	2
	Siswa menganalisis penyelesaian untuk menghitung mencari nilai frekuensi yang didengar oleh penjual koran dengan langkah yang tidak tepat	1
Generalisasi	Siswa menghitung frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhi penjual koran menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tepat dan benar	5
	Siswa menghitung frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhi penjual koran menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tepat, namun hasilnya kurang benar	4

	Siswa menghitung frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhi penjual koran menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara kurang tepat namun benar	3
	Siswa menghitung frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhi penjual koran menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara kurang tepat dan kurang benar	2
	Siswa menghitung frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhi penjual koran menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya secara tidak tepat dan tidak benar	1
Evaluasi	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 3 poin secara tepat	5
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 2 poin secara tepat	4
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 2 poin secara kurang tepat	3
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan dengan 1 poin secara tepat	2
	Siswa mengevaluasi hasil berdasarkan pernyataan secara tidak tepat	1

Lampiran 10. Kunci Jawaban Soal

Kunci Jawaban

Soal No. 1

- a. Informasi yang diketahui yaitu:

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$f_n = 212,5 \text{ Hz}$$

$$\text{bentuk gelombang} = \frac{1}{4} \lambda$$

$$\text{ditanya : } n = ? \text{ dan } L = ?$$

- b. Permasalahan diatas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Alat musik terompet yang memiliki salah satu ujung terikat dan ujung lainnya terbuka merupakan salah satu contoh dari pipa organa tertutup.
- Frekuensi nada ke-n pada pipa organa tertutup yang memiliki bentuk gelombang $\frac{1}{4} \lambda$ adalah frekuensi nada dasar dan nilai n-nya nol,
- Bentuk gelombang $\frac{1}{4} \lambda$ dapat digambarkan dengan 1 simpul dan 1 perut seperti gambar berikut:



- c. Langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

- Frekuensi yang dihasilkan terompet membentuk gelombang $\frac{1}{4} \lambda$ sehingga

$$L = \frac{1}{4} \lambda \quad (\text{C.1})$$

$$\lambda = 4L \quad (\text{C.2})$$

- Rumus C.2 disubstitusikan dalam persamaan berikut:

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad (\text{C.3})$$

$$f = \frac{v}{4L} \quad (\text{C.4})$$

- Sehingga untuk mencari frekuensi nada ke-n pada senar menggunakan rumus:

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L} \quad (\text{C.5})$$

- Dengan nilai $n=0$, maka mencari panjang pipa pada terompet dapat menggunakan rumus C.5

$$212,5 = (2 \cdot 0 + 1) \frac{340}{4L}$$

$$212,5 = 1 \frac{340}{4L}$$

$$212,5 = \frac{340}{4L}$$

$$212,5(4L) = 340$$

$$4L = \frac{340}{212,5}$$

$$L = \frac{1,6}{4}$$

$$L = 0,6 \text{ m}$$

- d. Untuk mencari frekuensi nada atas pertama dapat menggunakan rumus C.5, karena panjang pipa telah diketahui yaitu 0,4 m

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

$$n = 1 \text{ (pada frekuensi nada atas pertama)}$$

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

>>>SELAMAT MENGERJAKAN<<<

$$f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$$

$$f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$$

$$f_1 = (2.1 + 1) \frac{340}{4(0,4)}$$

$$f_1 = 3 \frac{340}{1,6}$$

$$f_1 = 637,5 \text{ Hz}$$

c. Diketahui :

$$f_0 = 212,5 \text{ Hz}$$

$$f_1 = 637,5 \text{ Hz}$$

untuk mengetahui nilai perbandingan, maka masing-masing frekuensi dibagi dengan nilai terkecil

$$\frac{f_0}{f_1} = \frac{212,5}{637,5}$$

$$\frac{f_0}{f_1} = \frac{212,5}{637,5}$$

$$\frac{212,5}{637,5} \div \frac{212,5}{212,5} = \frac{1}{3}$$

Nilai perbandingan $f_0 : f_1 = 1 : 3$, sehingga jawabannya "iya" dengan pembuktian diatas.

Jawaban Soal No.2

a. Informasi yang diketahui yaitu:

$$v_p = 30 \text{ m/s}$$

$$v_p = \text{diam}$$

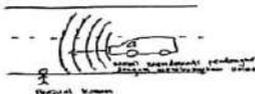
$$f_s = 504 \text{ Hz}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$\text{Ditanya : } f_p = ?$$

b. Permasalahan dapat diuraikan sebagai berikut:

- Terdapat sebuah mobil yang mendekati penjual koran yang diam di tepi jalan, peristiwa tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



- Mobil sebagai sumber bunyi sedangkan penjual koran sebagai pendengar. Penjual koran yang diam di tepi jalan tidak memiliki kelajuan, sehingga nilai kelajuannya nol.
- Frekuensi dari bunyi sirine mobil akan mengalami perubahan saat didengar oleh penjual koran, peristiwa ini merupakan salah satu efek doppler. Sehingga untuk mencari frekuensi yang didengar oleh penjual koran dapat diselesaikan menggunakan persamaan efek doppler.

c. Langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

- frekuensi yang didengar oleh penjual koran dapat diselesaikan menggunakan rumus dari efek doppler, yaitu:

>>>SELAMAT MENGERJAKAN<<<

$$f_p = \frac{v+v_p}{v+v_s} \times f_s \quad (\text{C.6})$$

- menentukan tanda negatif positif pada v_p dan v_s :
 - penjual koran hanya diam di tepi jalan, sehingga v_p bernilai nol
 - mobil sebagai sumber suara mendekati penjual koran, sehingga v_s bernilai negatif
- Rumus C.6 menjadi:

$$f_{p1} = \frac{v+v_p}{v-v_s} \times f_s$$

$$f_{p1} = \frac{340 + 0}{340 - 30} \times 504 = 552,77 \text{ Hz}$$

- d. Untuk mencari frekuensi yang didengar penjual koran saat mobil menjauhinya yaitu menentukan tanda negatif positif v_s :

- mobil sebagai sumber suara menjauhi penjual koran, sehingga v_s bernilai negatif

$$f_{p2} = \frac{v + v_p}{v + v_s} \times f_s$$

$$f_{p2} = \frac{340 + 0}{340 + 30} \times 504 = 463,13 \text{ Hz}$$

- e. Diketahui :

$$f_{p1} = 552,77 \text{ Hz}$$

$$f_{p2} = 463,13 \text{ Hz}$$

Frekuensi yang didengar oleh penjual koran saat mobil mendekat lebih besar daripada saat mobil menjauhinya dengan selisih keduanya sebagai berikut :

$$\Delta f_p = f_{p1} - f_{p2}$$

$$\Delta f_p = 552,77 - 463,13 = 89,64 \text{ Hz}$$

Keduanya memiliki selisih sebesar 89,64 Hz.

Lampiran 11. Lembar Jawaban Siswa

LEMBAR JAWABAN

Nama : Bikis Ma Desayanti
 Kelas : XI IPA 1
 No. Absen : 8

Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan*
 Tempat tinggal : Pondok/Non-Pondok*
 Ket: *(coret yang tidak sesuai)

1. a.) Di ketahui : $v = 340 \text{ m/s}$ $L = \frac{1}{4} \lambda$ 5
 $f = 212,5 \text{ Hz}$ $2 = 4L$
 $\lambda = \frac{1}{4}$

c.) $f_n = (2n+1) \frac{v}{4L}$ $L = \frac{1 \cdot 340}{4 \cdot 212,5}$

$f_{01} = (2(0)+1) \frac{340}{4L}$ $L = \frac{340}{850}$ 4

$212,5 = \frac{(2(0)+1) \cdot 340}{4L}$ $L = 0,4 \text{ m}$

b.) Alat musik trompet merupakan alat musik dengan pipa organa tertutup.
 Pada trompet terselut sehingga menghasilkan frekuensi nada dasar sebanyak $212,5 \text{ Hz}$.

a.) $f_n = (2n+1) \frac{v}{4L}$ e.) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5 \cdot 3} = \frac{1}{3}$

$f_{01} = (2(0)+1) \frac{340}{4 \cdot 0,4}$ Ya, $f_1 : f_2 = 1 : 3$ 5

$f_{11} = \frac{(2(1)+1) \cdot 340}{4 \cdot 0,4}$ 5

$f_{11} = \frac{3 \cdot 340}{4 \cdot 0,4}$

$f_{11} = \frac{1 \cdot 0,200}{1/6} f_{01} = 637,5 \text{ Hz}$

2) a.) $v = 30 \text{ m/s}$ 5
 Diket: $f = 509 \text{ Hz}$
 $v_s = 340 \text{ m/s}$



Karena perubahan frekuensi. Saat mobil dan pengamat bergerak maka peristiwa ini termasuk peristiwa efek Doppler.

c) $f_p = \frac{v + \cancel{v_p}}{v - \cancel{v_s}} \cdot f_s$ ↳ Karena pendengar diam $v_p = 0$
↳ Karena mobil mendekati pengamat (karena mobil), $v_s = -$ (negatif)

$$f_p = \frac{340 + 0}{340 - 30} \cdot 504$$

$$f_p = \frac{340}{310} \cdot 504 \quad \cdot 5$$

$$f_p = 552,389 \text{ Hz}$$

d) $f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} \cdot f_s$

$$= \frac{340 + 0}{340 + 30} \cdot 504$$

$$= \frac{340}{370} \cdot 504 \quad \cdot 5$$

$$= 1 \times 504$$

$$= 504 \text{ Hz}$$

e) Ya, frekuensi yang terdengar dan pengamat bergerak saat mobil mendekati terhadap perbedaan frekuensinya, yang masih 504 Hz frekuensi.

- Frekuensi mendekati adalah = 552,389 Hz
- Frekuensi menjauhi adalah = 504 Hz

LEMBAR JAWABAN

Nama : Cintya Kusuma Dewi
 Kelas : XII MIPA 1
 No. Absen : 9

Jenis Kelamin : Perempuan*
 Tempat tinggal : Perkotaan/Non Pondok*
 Ket:
 *(coret yang tidak sesuai)

1. a) Diketahui :

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{1}{4}$$

$$f_0 = 212,5 \text{ Hz}$$

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

$$f_0 = \frac{(2(0) + 1) v}{4 \cdot L}$$

$$212,5 = \frac{1 \cdot 340}{4 \cdot L}$$

$$L = \frac{1 \cdot 340}{4 \cdot 212,5}$$

$$L = \frac{340}{850}$$

$$L = 0,4 \text{ m}$$

b. pada soal terompet tersebut merupakan contoh pipa organa tertutup dan Rina meniup terompet tersebut sehingga menghasilkan frekuensi nada dasar sebanyak 212,5 Hz

$$d. f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L}$$

$$f_{(1)} = \frac{(2(1) + 1) 340}{4 \cdot 0,4}$$

$$= \frac{3 \cdot 340}{4 \cdot 0,4}$$

$$f_{(1)} = \frac{1020}{1,6}$$

$$f_{(1)} = 637,5 \text{ Hz}$$

$$e.) \frac{f_0}{f_1} = \frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5 \cdot 3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{ya. } f_0 : f_1 = 1 : 3$$

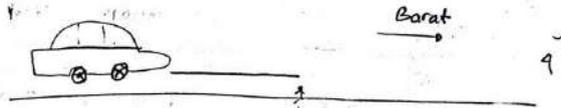
2. a.) Diketahui

$$f_s = 509 \text{ Hz}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$v_s = 30 \text{ m/s}$$

b.)



karena adanya perubahan frekuensi dari mobil dan penjual koran maka peristiwa ini termasuk efek Doppler

$$c. f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} \cdot f_s$$

karena pendengar diam maka $v_p = 0$
karena mobil mendekati penjual koran maka $v_s = -$ (negatif)

$$f_p = \frac{340 + 0}{340 - 30} \cdot 509$$

$$f_p = \frac{340}{310} \cdot 509$$

$$f_p = 1,1 \cdot 509$$
$$= 554,9 \text{ Hz}$$

$$d. f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} \cdot f_s$$

karena pendengar diam maka $v_p = 0$
positif karena mobil menjauhi penjual koran

$$f_p = \frac{340 + 0}{340 + 30} \cdot 509$$

$$= \frac{340}{370} \cdot 509$$

$$= 1 \cdot 509$$

$$= 509 \text{ Hz}$$

- e.) ya, frekuensi yang didengar oleh 9 penjual koran saat mobil mendekat terdapat perbedaan frekuensinya yang selisih 509 Hz keduanya.
- Frekuensi jika mobil mendekat = 554,9 Hz
- Frekuensi jika mobil menjauh = 509 Hz

LEMBAR JAWABAN

Nama : Mr. Fadlurrohmah
 Kelas : XII MIPA 1
 No. Absen : 19

Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat tinggal : Pondok
 Ket: *(coret yang tidak sesuai)

1) a) $n = 0$
 $L = \frac{1}{4} \lambda = \lambda = 4L$
 $v = 340$
 $f_n = 212,5$ 5

b) $f_n = (2n+1) \cdot \frac{v}{4L}$
 $212,5 = (2(0)+1) \cdot \frac{340}{4L}$
 $212,5 \cdot 4L = 1 \cdot 340$
 $850L = 340$ 4
 $L = \frac{340}{850}$
 $L = 0,4 \text{ m}$

c) $f_n = (2n+1) \cdot \frac{340}{4L}$
 $f_n = 3 \cdot \frac{340}{1,6}$ 5
 $f_n = \frac{1020}{1,6}$
 $f_n = 637,5$

d) Ya, $\frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5}$
 $= \frac{1}{3}$ 5

b) pipa organa tertutup
 cepat rambat bunyi di udara = 340 m/s
 tiupannya 212,5 Hz 4
 dg bentuk gelombang $\frac{1}{4}$ gelombang.

2) a) $v = 340 \text{ m/s}$
 $v_s = 30 \text{ m/s}$
 $f_s = 504 \text{ Hz}$ 5

c) $f_p = \frac{v+v_p}{v-v_s} \cdot f_s$
 $= \frac{340+0}{340-30} \cdot 504$
 $= \frac{340 \cdot 504}{310}$ 4
 $= \frac{17136}{31}$
 $= 552,77 \text{ Hz}$

b) mobil yg membunyikan sirine bergerak mendekati penjual koran yg sedang diam dipinggir jalan. kelajuannya = 30 m/s
 frekuensi sirine = 504 Hz
 cepat rambat bunyi di udara = 340 m/s. 3

d) $f_p = \frac{v+v_p}{v-v_s} \cdot f_s$
 $= \frac{340+0}{340+30} \cdot 504$ 4
 $= \frac{340 \cdot 504}{370}$
 $= \frac{17136}{37}$
 $= 463,135 \text{ Hz}$

e) Ya $= 552,77 - 463,135$
 $= 89,635 \text{ Hz}$ 5

LEMBAR JAWABAN

Nama : Andri W. Darmas
 Kelas : XII IPA 1
 No. Absen : 04

Jenis Kelamin : Laki-laki/Pertanyuan*
 Tempat tinggal : Pondok/Non Pondok*
 Ket:
 *(coret yang tidak sesuai)

4. Informasi yg diketahui untuk mengidentifikasi 'Fremosa' nada ke n 7) di halaman ini terdapat pada 212,5 Hz dgn bunyuh 1/4 gelombang.

$$c. \frac{212,5}{1} \times \frac{340}{4L}$$

$$L = 212,5 = 340 \quad 3$$

$$4L = \frac{340}{212}$$

$$L = \frac{1,6}{1}$$

$$L = 0,4 \text{ m}$$

$$d. F_n = (2n+1) \cdot \frac{340}{0,4 \times 4}$$

$$F_1 = 3 \cdot \frac{340}{1,6}$$

$$F_1 = \frac{1020}{1,6}$$

$$F_1 = 637,5 \text{ Hz} \quad 5$$

$$e. \text{ 1va. Garma } \frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5} \quad 5$$

$$= \frac{1}{3}$$

b & terompet termasuk pipa tertutup
 & gear terompet bermula pada nada ke dasar 1/4 gelombang 4

$$2A. \text{ Diket} = F_s = 504 \text{ Hz}$$

$$u_s = 340 \text{ m/s}$$

$$u_T = 0/s$$

$$u = 340 \text{ m/s}$$

$$C. \text{ FP} = \frac{u+u_T}{u-u_s} F_s$$

$$F_T = \frac{340+0}{340-20} 504 \text{ Hz} \quad 4$$

$$F_T = \frac{340}{320} 504 \text{ Hz}$$

$$F_T = 1,1 \times 504 \text{ Hz}$$

$$F_T = 554 \text{ Hz}$$

LEMBAR JAWABAN

Nama : Mr. Rizki Iman Jenis Kelamin : Laki-laki/~~Perempuan~~
 Kelas : XII IPA Tempat tinggal : Pondok/~~Pondok~~
 No. Absen : 18 Ket: *~~(coret yang tidak sesuai)~~

1.) a.) Diket: Alet musik terompet (lebar organa ~~terompet~~)

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$f_n = 212,5 \quad 4$$

$$n = 0$$

c.) $f_n = 2n\lambda - \frac{v}{4L}$

$$212,5 = (2(0) + 1) \frac{340}{4L}$$

$$212,5 \cdot 4L = 1 \cdot 340$$

$$850L = 340$$

$$L = \frac{340}{850}$$

$$L = 0,4 \text{ m}$$

d.) $f_1 = (2(1) + 1) \frac{340}{0,4 \cdot 4}$

$$f_1 = \frac{3 \cdot 340}{1,6}$$

$$f_1 = \frac{1020}{1,6}$$

$$f_1 = 637,5 \text{ Hz}$$

e.) Ya! $\frac{212,5}{637,5} = \frac{212,5}{212,5}$ 5

$$= \frac{1}{3}$$

B.) terompet memiliki pipa yang salah satu ujungnya terikat dan ujungnya terbuka (cepat rambat) berarti di udara 340m/s. hasil 3
 frekuensinya 21, 2,5 Hz dg bentuk $\frac{1}{4}$ gelombang.

Lampiran 12. Angket Siswa

KUESIONER PENELITIAN

Nama : *Biqis Nisa Riskayanti*
 Kelas : *XII IPA 1*
 No. Absen : *8*

Jenis Kelamin : ~~Laki-laki~~/Perempuan*
 Tempat Tinggal : ~~Pondok/Non-Pondok~~*
 Ket : *coret yang tidak sesuai

Petunjuk Pengisian:

Berikanlah tanda ceklis pada kolom penilaian pada setiap pernyataan sesuai dengan diri anda masing-masing.

Penilaian:

KB : Kurang Baik

CB : Cukup Baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

No.	Aspek	Pernyataan	Penilaian			
			KB	CB	B	SB
1	<i>Computational Thinking</i>	Saya mampu mengidentifikasi informasi dari soal untuk menyelesaikan masalah				✓
2		Saya mampu menguraikan masalah yang ada pada soal			✓	
3		Saya mampu menganalisa langkah penyelesaian masalah yang ada pada soal			✓	
4		Saya mampu menyelesaikan masalah/pertanyaan baru menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya			✓	
5		Saya mampu mengevaluasi langkah penyelesaian menggunakan pembuktian dari pernyataan yang ada			✓	
6	<i>Lingkungan Belajar</i>	Saya berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia				✓
7		Saya berada di lingkungan yang mendukung untuk belajar			✓	
8		Saya dapat membagi waktu antara belajar dan kegiatan yang lain			✓	

9		Saya memiliki minat untuk mengikuti pembelajaran fisika			✓
10	Gender	Saya memperoleh akses yg sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas.			✓
11		Saya memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab.			✓
12		Saya memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler.			✓
13		Saya memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah.			✓

Mranggen, 29 Oktober 2023

Siswa

(Bilqis Nissa R.....)

KUESIONER PENELITIAN

Nama : Cintya Kusuma Dewati Jenis Kelamin : ~~Laki-laki~~/Perempuan*
 Kelas : XI MIPA 1 Tempat Tinggal : ~~Pondok~~/Non Pondok*
 No. Absen : 9 Ket : *coret yang tidak sesuai

Petunjuk Pengisian:

Berikanlah tanda ceklis pada kolom penilaian pada setiap pernyataan sesuai dengan diri anda masing-masing.

Penilaian:

KB : Kurang Baik

CB : Cukup Baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

No.	Aspek	Pernyataan	Penilaian			
			KB	CB	B	SB
1	<i>Computational Thinking</i>	Saya mampu mengidentifikasi informasi dari soal untuk menyelesaikan masalah				✓
2		Saya mampu menguraikan masalah yang ada pada soal			✓	
3		Saya mampu menganalisa langkah penyelesaian masalah yang ada pada soal			✓	
4		Saya mampu menyelesaikan masalah/pertanyaan baru menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya			✓	
5		Saya mampu mengevaluasi langkah penyelesaian menggunakan pembuktian dari pernyataan yang ada			✓	
6	Lingkungan Belajar	Saya berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia				✓
7		Saya berada di lingkungan yang mendukung untuk belajar			✓	
8		Saya dapat membagi waktu antara belajar dan kegiatan yang lain			✓	

9		Saya memiliki minat untuk mengikuti pembelajaran fisika			✓	
10	Gender	Saya memperoleh akses yg sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas.				✓
11		Saya memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab.				✓
12		Saya memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler.				✓
13		Saya memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah.			✓	

Mranggen, 24 Oktober 2023

Siswa

Cintya

(Cintya Kusuma D.)

KUESIONER PENELITIAN

Nama : M. Fadlurrahman
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Kelas : XII IPA 1
 Tempat Tinggal : Pondok Kelapa
 No. Absen : 19
 Ket : *coret yang tidak sesuai*

Petunjuk Pengisian:

Berikanlah tanda ceklis pada kolom penilaian pada setiap pernyataan sesuai dengan diri anda masing-masing.

Penilaian:

KB : Kurang Baik

CB : Cukup Baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

No.	Aspek	Pernyataan	Penilaian			
			KB	CB	B	SB
1	Computational Thinking	Saya mampu mengidentifikasi informasi dari soal untuk menyelesaikan masalah			✓	
2		Saya mampu menguraikan masalah yang ada pada soal			✓	
3		Saya mampu menganalisa langkah penyelesaian masalah yang ada pada soal			✓	
4		Saya mampu menyelesaikan masalah/pertanyaan baru menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya			✓	
5		Saya mampu mengevaluasi langkah penyelesaian menggunakan pembuktian dari pernyataan yang ada			✓	
6	Lingkungan Belajar	Saya berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia				✓
7		Saya berada di lingkungan yang mendukung untuk belajar				✓
8		Saya dapat membagi waktu antara belajar dan kegiatan yang lain			✓	

9		Saya memiliki minat untuk mengikuti pembelajaran fisika			✓	
10	Gender	Saya memperoleh akses yg sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas.				✓
11		Saya memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab.			✓	
12		Saya memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler.				✓
13		Saya memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah.			✓	

Mranggen, 29 Oktober 2023

Siswa



(M. Fadlurrahman...)

9		Saya memiliki minat untuk mengikuti pembelajaran fisika	✓		
10	Gender	Saya memperoleh akses yg sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas.			✓
11		Saya memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab.			✓
12		Saya memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler.			✓
13		Saya memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah.			✓

Mranggen, 29 Oktober 2023

Siswa


(.Andi W. Hanops.....)

KUESIONER PENELITIAN

Nama : *M. Zidni Timan*
 Kelas : *XII MIPA 1*
 No. Absen : *18*

Jenis Kelamin : Laki-laki/~~Pemilihan*~~
 Tempat Tinggal : Pondok/~~New Pondok*~~
 Ket : *coret yang tidak sesuai

Petunjuk Pengisian:

Berikanlah tanda ceklis pada kolom penilaian pada setiap pernyataan sesuai dengan diri anda masing-masing.

Penilaian:

KB : Kurang Baik

CB : Cukup Baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

No.	Aspek	Pernyataan	Penilaian			
			KB	CB	B	SB
1	<i>Computational Thinking</i>	Saya mampu mengidentifikasi informasi dari soal untuk menyelesaikan masalah		✓		
2		Saya mampu menguraikan masalah yang ada pada soal		✓		
3		Saya mampu menganalisa langkah penyelesaian masalah yang ada pada soal	✓			
4		Saya mampu menyelesaikan masalah/pertanyaan baru menggunakan rumus yang sama dengan masalah sebelumnya	✓			
5		Saya mampu mengevaluasi langkah penyelesaian menggunakan pembuktian dari pernyataan yang ada		✓		
6	<i>Lingkungan Belajar</i>	Saya berada di lingkungan belajar yang nyaman dengan fasilitas yang tersedia			✓	
7		Saya berada di lingkungan yang mendukung untuk belajar		✓		
8		Saya dapat membagi waktu antara belajar dan kegiatan yang lain		✓		

9		Saya memiliki minat untuk mengikuti pembelajaran fisika	✓			
10	Gender	Saya memperoleh akses yg sama antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan fasilitas sekolah, berkesempatan berpendapat dan kebebasan menjadi pengurus kelas.				✓
11		Saya memperoleh kesempatan berpartisipasi yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran seperti mengerjakan soal, berdiskusi kelompok atau praktikum, dan bertanya serta menjawab.			✓	
12		Saya memperoleh kesempatan ikut andil mengontrol atas pembangunan yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam pemberdayaan sumber daya seperti menjadi pemimpin kelas dan pemimpin ekstrakurikuler.			✓	
13		Saya memperoleh manfaat yang sama antara laki-laki dan perempuan dalam mendapatkan layanan sarana dan prasarana sekolah.			✓	

Mranggen, 20 Oktober 2023

Siswa



(M. Fidi Ilman)

Lampiran 13. Hasil Analisis Validitas Instrumen Rasch Model

Person: REAL SEP.: 2.51 REL.: .86 ... Item: REAL SEP.: 3.56 REL.: .93

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH	EXACT MATCH	VALIDITY				
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP. OBS%	Item			
2	83	22	2.59	.50	-.55	-1.37	-.51	-1.43	.78	.72	86.4	77.9	1B	Valid
7	84	22	2.35	.50	1.12	.44	1.11	.41	.72	.72	72.7	78.3	2B	Valid
8	85	22	2.10	.50	.62	-1.09	.62	-1.00	.77	.72	86.4	78.0	2C	Valid
3	87	22	1.61	.49	.83	-.44	1.05	.26	.51	.72	81.8	75.7	1C	Valid
10	90	22	.91	.48	1.50	1.59	1.32	1.78	.91	.73	63.6	72.4	2E	Valid (MNSQ masih memenuhi ketentuan)
5	91	22	.68	.47	1.25	.92	1.41	1.18	.43	.73	68.2	71.9	1E	Valid
9	101	22	-1.66	.53	.70	-1.10	.49	-1.09	.87	.75	77.3	77.0	2D	Valid (MNSQ masih memenuhi ketentuan)
4	104	22	-2.69	.66	1.11	.39	1.36	.66	.74	.76	81.8	87.2	1D	Valid
6	104	22	-2.69	.66	.83	-.24	.52	-.44	.87	.76	90.9	87.2	2A	Valid (MNSQ masih memenuhi ketentuan)
1	105	22	-3.19	.75	1.17	.47	1.42	1.01	.74	.76	86.4	90.2	1A	Valid (MNSQ masih memenuhi ketentuan)
MEAN	93.4	22.0	.00	.55	.97	-.04	1.07	.14			79.5	79.6		
P.SD	8.6	.0	2.19	.09	.29	.92	.50	1.03			8.4	6.1		

TABLE 13.3 E:\01 SKRIPSI ANAK PAK SARWANTY\ANALIS ZOU593MS.TXTA Oct 19 2023 02:24 SAH.prn
INPUT: 22 Person 10 Item REPORTED: 22 Person 10 Item 4 CATS MINISTEP 5.6.2.0

Item CATEGORY/OPTION/DISTRATOR FREQUENCIES: MEASURE ORDER

Lampiran 14. Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Rasch Model

SUMMARY OF 22 MEASURED Person

	TOTAL		MODEL		INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	42.5	10.0	4.01	.80	.96	-.18	1.07	.00
SEM	.9	.0	.52	.01	.49	.24	.52	.26
P.SD	4.3	.0	2.40	.05	.66	1.12	1.14	1.17
S.SD	4.4	.0	2.46	.06	.67	1.14	1.17	1.20
MAX.	47.0	10.0	6.84	.85	1.56	2.01	1.45	2.28
MIN.	32.0	10.0	-1.66	.66	.51	-2.03	.61	-1.76
REAL RMSE	.89	TRUE SD	2.23	SEPARATION	2.51	Person RELIABILITY	.86	
MODEL RMSE	.80	TRUE SD	2.26	SEPARATION	2.82	Person RELIABILITY	.89	
S.E. OF Person	MEAN	= .52						

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .91 SEM = 1.34
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .98

SUMMARY OF 10 MEASURED Item

	TOTAL		MODEL		INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	93.4	22.0	.00	.55	.97	-.04	1.07	.14
SEM	2.9	.0	.73	.03	.10	.31	.17	.34
P.SD	8.6	.0	2.19	.09	.29	.92	.50	1.03
S.SD	9.1	.0	2.31	.10	.31	.97	.53	1.08
MAX.	105.0	22.0	2.59	.75	1.50	1.59	1.92	1.78
MIN.	83.0	22.0	-3.19	.47	.55	-1.37	.47	-1.43
REAL RMSE	.59	TRUE SD	2.11	SEPARATION	3.56	Item RELIABILITY	.93	
MODEL RMSE	.56	TRUE SD	2.12	SEPARATION	3.76	Item RELIABILITY	.93	
S.E. OF Item	MEAN	= .73						

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00
 Global statistics: please see Table 44.
 UNMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Lampiran 15. Hasil Analisis Tingkat Kesulitan Soal

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-CORR. EXP.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
2	86	27	4.46	.61	1.14	.49	.75	.08	.77	.78	85.2	86.7	DEKOMPOSISI
3	87	27	4.10	.59	.65	-1.05	.73	-.56	.74	.76	88.9	85.4	BERPIKIR ALGORITMA
5	100	27	.35	.57	1.32	.99	1.21	3.16	.74	.74	81.5	84.8	EVALUASI
4	106	27	-1.88	.67	.46	-1.44	.82	-.85	.88	.83	96.3	89.7	GENERALISASI
1	120	27	-7.03	.53	.95	-.10	.62	-.09	.80	.79	81.5	81.4	ABSTRAKSI
MEAN	99.8	27.0	.00	.59	.91	-.22	1.43	.35			86.7	85.6	
P.SD	12.7	.0	4.24	.05	.32	.91	1.90	1.44			5.5	2.7	

▲TABLE 13.3 C:\Users\Amalia\Downloads\HASIL ZOU562MS.TXTV Nov 21 2023 06:56PA 1.prn
INPUT: 27 Person 5 Item REPORTED: 27 Person 5 Item 4 CATS MINISTEP 5.6.2.0

Item CATEGORY/OPTION/DISTRACTOR FREQUENCIES: MEASURE ORDER

Lampiran 16. Hasil Analisis Dif Ditinjau Lingkungan Belajar

30-488MS PROC DIF HASIL XII MPRA 1 REVISIAN - Notepad
File Edit Format View Help

DIF class/group specification is: DIF=453M1

Person	Obs-Exp	DIF	DIF	DIF	Person	Obs-Exp	DIF	DIF	DIF	JOINT	Rasch-Weich	Mantel	Chi-squ	Prob.	CUMNOR	Slices	Number	Active	Item	
CLASS/	Average	MEASURE	S.E.	CONTRAST	S.E.	Average	MEASURE	S.E.	CONTRAST	S.E.	t	d.f.	Prob.							Name
N	.02	-7.14	.76	P	-.01	-6.94	.74	P	-.20	1.06	-.18	24	.8554	.2658	.6061	-.69	4	1	ABSTRAKSI	
N	.00	4.40	1.00	P	.00	4.50	.77	P	-.10	1.26	-.08	21	.9385	.7778	.3778	1.61	4	2	DEKOMPOSISI	
N	-.03	4.40	1.00	P	.02	3.92	.75	P	.48	1.26	.38	21	.7044	.3333	.5637		4	3	BERPIKIR ALGORITMA	
N	.06	-2.78	1.15	P	-.05	-1.36	.84	P	-1.41	1.43	-.99	21	.3342	.5000	.4795		4	4	GENERALISASI	
N	-.05	.76	.80	P	.04	-.04	.79	P	.79	1.12	.70	24	.4879	.4885	.4846	1.30	4	5	EVALUASI	
P	-.01	-6.94	.74	N	.02	-7.14	.76	N	.20	1.06	.18	24	.8554	.2658	.6061	.69	4	1	ABSTRAKSI	
P	.00	4.50	.77	N	.00	4.40	1.00	N	.10	1.26	.08	21	.9385	.7778	.3778	-1.61	4	2	DEKOMPOSISI	
P	.02	3.92	.75	N	-.03	4.40	1.00	N	-.48	1.26	-.38	21	.7044	.3333	.5637		4	3	BERPIKIR ALGORITMA	
P	-.05	-1.36	.84	N	.06	-2.78	1.15	N	1.41	1.43	.99	21	.3342	.5000	.4795		4	4	GENERALISASI	
P	.04	-.04	.79	N	-.05	.76	.80	N	-.79	1.12	-.70	24	.4879	.4885	.4846	-1.30	4	5	EVALUASI	

Width of Mantel slice: MHSlice = .010 logits, Zero cell adjustment: MHZERO = .0000

TABLE 30.2 C:\Users\User_Amalia\Downloads\HASIL_Z0U468MS.TXTn Nov 20 2023 17:53
INPUT: 27 Person 5 Item REPORTED: 27 Person 5 Item 4 CATS MINISTEP 5.6.2.0

Lampiran 17. Hasil Analisis Dif Ditinjau Gender

DIF class/group specification is: DIF=\$4M1

Person	Obs-Exp	DIF	DIF	Person	Obs-Exp	DIF	DIF	JOINT	Rasch-Welch	Mantel	Chi-squ	Prob.	CUMULOR	Slices	Number	Item	
CLASS/	Average	MEASURE	S.E.	CLASS/	Average	MEASURE	S.E.	CONTRAST	S.E.	t	d.f.	Prob.				Name	
L	-.02	-6.85	.80	P	.02	-7.17	.70	.32	1.06	.30	22	.7641	.1019	.7496	.44	5	1 ABSTRAKSI
L	.02	4.34	.84	P	-.01	4.61	.91	-.27	1.24	-.22	24	.8311	.0693	.7923	-.29	5	2 DEKOMPOSITSI
L	-.03	4.34	.84	P	.02	3.88	.80	.46	1.16	.39	23	.6985	1.5806	.2087		5	3 BERPIKIR ALGORITMA
L	-.10	-.31	1.15	P	.07	-2.71	.91	2.39	1.47	1.63	20	.1191	2.0000	.1573		5	4 GENERALISASI
L	.14	-1.74	1.20	P	-.10	1.02	.66	-2.76	1.37	-2.02	16	.0606	3.4462	.0634		5	5 EVALUASI
P	.02	-7.17	.70	L	-.02	-6.85	.80	-.32	1.06	-.30	22	.7641	.1019	.7496	-.44	5	1 ABSTRAKSI
P	-.01	4.61	.91	L	.02	4.34	.84	.27	1.24	.22	24	.8311	.0693	.7923	.29	5	2 DEKOMPOSITSI
P	.02	3.88	.80	L	-.03	4.34	.84	-.46	1.16	-.39	23	.6985	1.5806	.2087		5	3 BERPIKIR ALGORITMA
P	.07	-2.71	.91	L	-.10	-.31	1.15	-2.39	1.47	-1.63	20	.1191	2.0000	.1573		5	4 GENERALISASI
P	-.10	1.02	.66	L	.14	-1.74	1.20	2.76	1.37	2.02	16	.0606	3.4462	.0634		5	5 EVALUASI

Width of Mantel slice: MHSlice = .010 logits, Zero cell adjustment: MZERO = .0000

▲TABLE 30.2 C:\Users\Amalia\Downloads\HASIL_Z0U468MS.TXT In Nov 20 2023 17:53
 INPUT: 27 Person 5 Item REPORTED: 27 Person 5 Item 4 CATS MINISTER 5.6.2.0

Lampiran 18. Daftar Siswa

XII MIPA 1

No. Absen	Kode Siswa	
	Lingkungan belajar	Gender
01	P	P
02	N	L
03	P	P
04	N	L
05	N	P
06	P	P
07	P	L
08	P	P
09	N	P
10	P	P
11	P	L
12	N	P
13	P	P
14	P	L
15	N	P
16	P	L
17	P	L
18	P	L
19	P	L
20	P	P
21	N	L
22	P	P
23	P	P
24	P	L
25	P	P
26	N	P
27	N	P

Siswa XII MIPA 2

No. Absen	Kode Siswa	
	Lingkungan belajar	Gender
01	P	L
02	P	L
03	N	P
04	N	P
05	N	P
06	P	P
07	P	P
08	P	L
09	P	L
10	N	P
11	P	P
12	P	L
13	N	L
14	P	L
15	P	L
16	N	L
17	P	P
18	N	L
19	P	P
20	P	P
21	P	P
22	P	P

Lampiran 19. Hasil Angket

A	B	C	D	E	F	G	H
NO	LING	GEN	COMPUTATIONAL THINKING				
			1	2	3	4	5
8	Pondok	Perempuan	sangat baik	baik	baik	baik	baik
1	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik	baik
9	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	baik	baik	baik	baik
12	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik	baik
19	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik	baik
3	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik	baik
17	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik	baik
2	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik	baik
5	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik	baik
15	Non Pondok	Perempuan	baik	cukup	baik	baik	baik
21	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik	baik
23	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik	baik
24	Pondok	Laki-laki	baik	baik	cukup	baik	baik
26	Non Pondok	Perempuan	baik	cukup	cukup	baik	baik
27	Non Pondok	Perempuan	cukup	cukup	cukup	baik	baik
10	Non Pondok	Perempuan	cukup	cukup	cukup	baik	baik
13	Pondok	Perempuan	baik	cukup	baik	baik	baik
16	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik	baik
22	Pondok	Perempuan	baik	cukup	cukup	baik	baik
25	Non Pondok	Perempuan	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup
6	Pondok	Perempuan	baik	cukup	cukup	baik	baik
14	Pondok	Laki-laki	baik	cukup	cukup	baik	cukup
20	Non Pondok	Laki-laki	kurang	kurang	kurang	cukup	cukup
4	Non Pondok	Laki-laki	baik	cukup	cukup	cukup	cukup
11	Pondok	Laki-laki	baik	cukup	cukup	cukup	cukup
7	Pondok	Laki-laki	cukup	kurang	kurang	kurang	kurang
18	Pondok	Laki-laki	cukup	cukup	kurang	kurang	kurang

NO	LING	GEN	LINGKUNGAN			
			6	7	8	9
8	Pondok	Perempuan	sangat baik	baik	baik	baik
1	Pondok	Perempuan	baik	sangat baik	sangat baik	baik
9	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	baik	baik	baik
12	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	baik
19	Pondok	Laki-laki	sangat baik	sangat baik	baik	baik
3	Pondok	Perempuan	baik	sangat baik	sangat baik	baik
17	Pondok	Laki-laki	baik	sangat baik	sangat baik	baik
2	Non Pondok	Laki-laki	baik	sangat baik	baik	baik
5	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
15	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
21	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
23	Pondok	Perempuan	baik	sangat baik	baik	baik
24	Pondok	Laki-laki	baik	sangat baik	baik	baik
26	Non Pondok	Perempuan	baik	sangat baik	baik	baik
27	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
10	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	cukup
13	Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	cukup
16	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
22	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	kurang baik
25	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	kurang baik
6	Pondok	Perempuan	baik	baik	cukup	kurang baik
14	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	kurang baik
20	Non Pondok	Laki-laki	baik	cukup	cukup	kurang baik
4	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	cukup	kurang baik
11	Pondok	Laki-laki	baik	cukup	baik	kurang baik
7	Pondok	Laki-laki	cukup	cukup	baik	kurang baik
18	Pondok	Laki-laki	baik	cukup	cukup	kurang baik

NO	LING	GEN	GENDER			
			10	11	12	13
8	Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	baik	baik
1	Pondok	Perempuan	baik	sangat baik	baik	sangat baik
9	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	baik	baik
12	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	baik
19	Pondok	Laki-laki	sangat baik	baik	sangat baik	baik
3	Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
17	Pondok	Laki-laki	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
2	Non Pondok	Laki-laki	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
5	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
15	Non Pondok	Perempuan	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
21	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
23	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
24	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
26	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
27	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
10	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
13	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
16	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
22	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
25	Non Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
6	Pondok	Perempuan	baik	baik	baik	baik
14	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
20	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
4	Non Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
11	Pondok	Laki-laki	sangat baik	baik	baik	baik
7	Pondok	Laki-laki	baik	baik	baik	baik
18	Pondok	Laki-laki	sangat baik	baik	baik	baik

Lampiran 20. Dokumentasi



Lampiran 21. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

Identitas Diri

1. Nama : Via Amalia Shaunata
2. TTL : Sumber Harapan
3. Alamat : Desa Purworejo RT/RW 001/001, Kec. Belitang II,
Kab. Ogan Komering Ulu Timur, Sum-Sel.
4. HP : 082371029878
5. Email : viaamaliashaunata25@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Al- Falah Sumber Harapan, Belitang II, OKU Timur, Sum-Sel
 - b. SDN 01 Sumber Harapan, Belitang II, OKU Timur, Sum-Sel
 - c. SMP Darul Ulum Sekampung, Lampung Timur
 - d. MA Ma'arif NU 05 Sekampung, Lampung Timur
 - e. Pendidikan Fisika Fak. Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Madrasah Diniyah Ponpes Darul 'Ulum Lampung Timur
 - b. Ponpes Raudlatut Tholibin Tugurejo Semarang