

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID BERBANTUAN *ISPRING* DENGAN PENDEKATAN
STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Diajukan Oleh:

SITI MUAWANAH

NIM. 1908066052

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Muawanah

NIM : 1908066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID BERBANTUAN ISPRING DENGAN PENDEKATAN
STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2023

Pembuat pernyataan,



Siti Muawanah

NIM 1908066052

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN *ISPRING* DENGAN PENDEKATAN STEAM
PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Penulis : Siti Muawanah

NIM : 1908066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP.197907262009121002

Drs. H. Jasuri, M.Si
NIP.196710141994031005

Penguji III

Penguji IV

Istikomah, M.Sc
NIP.199011262019032021

Heni Sumarti, M.Si
NIP.198710112019032009

Pembimbing I

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP.197907262009121002

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN ISPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Nama : Siti Muawanah

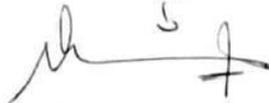
NIM : 1908066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing I,



Edi Daenuri Anwar, M.Si

NIP.197907262009121002

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi perlunya media pembelajaran fisika yang dapat menemukan suatu konsep dan pengalaman yang dapat dipraktekkan secara nyata. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan media, respon siswa, motivasi belajar siswa dan profil pemahaman konsep. Jenis penelitian ini yaitu R&D dengan model ADDIE. Subjek pada penelitian ini merupakan 36 siswa kelas XI Mipa 2 MAN 1 Kota Semarang. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, angket, dokumentasi dan tes posttest. Hasil penelitian menunjukkan validasi ahli media diperoleh rata-rata persentase sebesar 87% dengan kategori sangat layak, validasi ahli materi diperoleh rata-rata persentase pencapaian sebesar 88,91% dengan kategori sangat layak, angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 90,93% dengan kategori sangat baik, angket motivasi belajar siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 86,77% dengan kategori sangat baik. Profil pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dikategorikan tinggi yang dikelompokkan menjadi 7 indikator pemahaman konsep yaitu persentase indikator *inferring* 100%, *summarizing* 100%, *interpreting* 98,46%, *exemplifying* 97,22%, *classifying* 91,67%, *comparing* 90,28%, dan *explaining* 90,28%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi memenuhi kriteria sangat layak digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Media interaktif, pendekatan STEAM, Profil pemahaman konsep, Gelombang bunyi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan *Ispring* Dengan Pendekatan STEAM Pada Materi Gelombang Bunyi” yang ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan skripsi ini. Khususnya kepada keluarga yang telah memberikan semangat, motivasi, dan doa. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag., selaku rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika.

4. Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Istikomah M.Sc., selaku dosen wali.
6. Bapak Agus Sudarmanto, M.Si., selaku validator ahli materi dan ahli media.
7. Bapak Facrizal Rian Pratama, M.Sc., selaku validator ahli materi dan ahli media.
8. Bapak Ary Priono, S.Pd., selaku validator ahli materi dan ahli media.
9. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Suwarno dan Alm Ibu Ngatinah yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan doa untuk keberhasilan penulis.
10. Kepada kakak tercinta Supriyanto, Sumardi, Mujiati, Sodikin, Putri Febriyulianti yang telah memberikan semangat serta doa sehingga penulis tetap semangat untuk menyelesaikan skripsi.
11. Kepada Sahabat saya Risqo Fajri Firdausi, Sadadah Irbah, Tara Amalia, Nanan Nasiroh, Syahrir Rhomdoni, Ahmat Mukti dan Agung Puji Prasetyo yang telah memberikan semangat serta doa sehingga penulis tetap semangat untuk menyelesaikan skripsi.
12. Keluarga besar Pendidikan Fisika 2019 kelas B yang telah memberikan kenangan dan pengalaman yang

sangat indah selama perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.

13. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dan semoga Allah SWT membalas berlipat ganda kepada seluruh pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini. Saran dan kritik sangat diharapkan oleh penulis. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan oleh peneliti-peneliti selanjutnya.

Semarang, 21 Juni 2023

Penulis,



Siti Muawanah

NIM 1908066052

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan.....	9
F. Manfaat Pengembangan	10
G. Asumsi Pengembangan.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Kajian Pustaka	49
C. Kerangka Berpikir.....	52
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Model Pengembangan	55
B. Prosedur Pengembangan	55
C. Populasi dan Sampel	59
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	60
E. Subjek Penelitian	60
F. Teknik Pengumpulan Data	61
G. Teknik Analisis Data.....	63

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	72
A. Hasil Pengembangan Produk.....	72
B. Hasil Uji Coba Produk.....	80
C. Revisi Produk	96
D. Kajian Produk Akhir	100
E. Keunggulan Produk.....	112
F. Keterbatasan Penelitian.....	112
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	113
A. Simpulan	113
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	114
C. Diseminasi Dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	114
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN-LAMPIRAN	123

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Perkembangan Jenis Android	22
Tabel 3. 1	Kriteria reliabilitas	65
Tabel 3. 2	Klasifikasi Daya Pembeda	66
Tabel 3. 3	Indeks Tingkat Kesungkararan	67
Tabel 3. 4	Kriteria Validitas	68
Tabel 3. 5	Skala Likert	68
Tabel 3. 6	Kriteria Validitas	69
Tabel 3. 7	Kriteria Acuan Analisis Persentase	70
Tabel 3. 8	Kualifikasi Hasil Tes	71
Tabel 4. 1	Deskripsi Produk Akhir	75
Tabel 4. 2	Validasi Ahli Media	82
Tabel 4. 3	Validasi Ahli Materi	83
Tabel 4. 4	Validitas Angket Respon Siswa	85
Tabel 4.5	Validitas Motivasi Belajar Siswa	87
Tabel 4. 6	Validitas Instrumen Tes	89
Tabel 4.7	Validitas Soal Uji Coba	90
Tabel 4.8	Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	91
Tabel 4.9	Daya Beda Soal Uji Coba	92
Tabel 4.10	Hasil Analisis Angket Respons Siswa	93
Tabel 4.11	Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Siswa	95
Tabel 4.12	Hasil tes analisis profil pemahaman konsep	96
Tabel 4.13	Kritik, Saran, dan Masukan dari Validator	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Frekuensi Bunyi Pada Dawai	40
Gambar 2.2	Frekuensi Pada Pipa Organa Terbuka	42
Gambar 2.3	Frekuensi Pada Pipa Organa Tertutup	44
Gambar 2.4	Contoh Efek Doppler	48
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir Penelitian	54
Gambar 3.1	Kerangka Pengembangan Model ADDIE	56
Gambar 4.1	Tampilan Sebelum Direvisi dari Ahli Media	98
Gambar 4.2	Tampilan Setelah Direvisi dari Ahli Media	98
Gambar 4.3	Tampilan Sebelum Direvisi dari Ahli Materi	99
Gambar 4.4	Tampilan Setelah Direvisi dari Ahli Materi	99
Gambar 4.5	Grafik Kelayakan Media Pembelajaran	101
Gambar 4.6	Hasil Tes Profil Pemahaman Konsep	108

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Penunjukkan Pembimbing	123
Lampiran 2 Surat Pra Riset	124
Lampiran 3 Surat Izin Riset	125
Lampiran 4 Surat Penunjukkan Validator	126
Lampiran 5 Surat Telah Melakukan Riset	127
Lampiran 6 Wawancara Guru Fisika	128
Lampiran 7 Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media	131
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Media	133
Lampiran 9 Kisi-Kisi Angket Ahli Materi	145
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi	147
Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	162
Lampiran 12 Hasil Validasi RPP	168
Lampiran 13 Hasil Validasi Soal dari Validator	177
Lampiran 14 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa	187
Lampiran 15 Instrumen Angket Respon Siswa	189
Lampiran 16 Validasi Instrumen Angket Respon Siswa	191
Lampiran 17 Contoh Hasil Angket Respon Siswa	200
Lampiran 18 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa	204
Lampiran 19 Instrumen Angket Motivasi Belajar Siswa	206
Lampiran 20 Hasil Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa	209
Lampiran 21 Contoh Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa	218
Lampiran 22 Kisi-Kisi Soal Posttes	223
Lampiran 23 Lembar Tes	226
Lampiran 24 Validitas Butir Soal	235
Lampiran 25 Reliabilitas	238
Lampiran 26 Daya Beda	239
Lampiran 27 Tingkat Kesungkararan	242
Lampiran 28 Hasil Angket Respon Siswa	243
Lampiran 29 Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa	244
Lampiran 30 Hasil Profil Pemahaman Konsep	245
Lampiran 31 Contoh Hasil Profil Pemahaman Konsep Siswa	247
Lampiran 32 Dokumentasi	252
Lampiran 33 Daftar Riwayat Hidup	253

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan sumber daya nilai yang menjadi tolak ukur kemajuan negara akan dihasilkan dari pengajaran (Damayanti *et al.*, 2018). Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan salah satu dari beberapa jenjang pendidikan di Indonesia. Sekolah menengah diperlukan karena, seperti yang dinyatakan oleh Sistem Pendidikan Nasional tahun 2013, pemerintah Indonesia mensyaratkan pendidikan 12 tahun. Salah satu mata pelajaran yang akan dipelajari siswa di SMA adalah fisika.

Fisika adalah mata pelajaran yang sulit di sekolah menengah, dan terlebih lagi di perguruan tinggi (Guido, 2018). Siswa yang belajar fisika harus mampu menunjukkan pemahaman mereka tentang konsep teori fisika dengan menggunakan metode ilmiah (Hermansyah *et al.*, 2017). Peralatan canggih tidak dapat menciptakan tenaga kerja manusia tanpa fisika. Berdasarkan hal itu, belajar fisika sangatlah penting, namun pembelajaran fisika seringkali tidak efisien. Siswa merasa kesulitan belajar fisika, akhirnya prestasi belajarnya rendah (Aji *et al.*, 2020).

Hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI yang dilakukan di MAN 1 Kota Semarang, diperoleh data bahwa di MAN 1 Kota Semarang siswa justru menganggap ilmu fisika menyusahkan. Diantara pelajaran yang diakui susah siswa adalah gelombang bunyi. Hasil belajar yang kurang baik tersebut disebabkan oleh nilai tes fisika siswa yang berada di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75. Media konvensional seperti buku teks dan Power Point masih digunakan dalam media pembelajaran, memanfaatkan alat yang ada di ruang kelas serta memanfaatkan alat yang di laboratorium yang alatnya tidak lengkap dan kurang memadai sehingga siswa merasa jenuh sehingga siswa sulit untuk memahami materi. Metode ceramah dan diskusi masih digunakan untuk pembelajaran, dan pendekatan STEAM tidak pernah digunakan. Siswa tidak pernah memakai media pembelajaran berbasis android saat proses kegiatan belajar mengajar di kelas sehingga menyebabkan pemahaman konsep siswa rendah (Ary Priono, wawancara 18 November 2022). Dengan mempertimbangkan teknologi canggih dari *smartphone*, memungkinkan terciptanya media interaktif dengan

pendekatan STEAM yang dapat membantu siswa belajar fisika pada materi gelombang bunyi.

Sub pembahasan materi gelombang bunyi termasuk abstrak, bahwa peran media pembelajaran hendak sangat membantu (Syauqi *et al.*, 2018). Konsep bunyi meliputi cepat rambat bunyi, frekuensi, nada dasar sumber bunyi, kuat dan lemah bunyi, dan pantulan bunyi. Media pembelajaran diperlukan, seperti resonansi dan efek doppler yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Haisy *et al.*, 2015). Pernyataan tersebut diperkuat oleh fakta bahwa siswa berusaha untuk memahami dan menyampaikan perambatan kepada pendengar melalui media (Sadoglu, 2013). Untuk menjadikan pembelajaran fisika materi gelombang bunyi yang menarik dan tidak membosankan maka perlu menggunakan media yang sesuai yaitu media interaktif, media tersebut digunakan untuk memvisualisasi konsep terkait.

Media pembelajaran yang imajinatif dan kreatif dapat diciptakan untuk meningkatkan pengalaman pendidikan. Untuk mendorong minat dan pemahaman siswa terhadap konten pendidikan, media pembelajaran yang menarik harus dimanfaatkan (Handayani *et al.*, 2020). Multimedia yang memiliki pengontrol dan dapat dikendalikan oleh pengguna disebut multimedia

interaktif. Jenis multimedia memungkinkan pengguna memilih apa yang harus dilakukan selanjutnya. Penegasan ini menunjukkan bahwa memiliki alat pengontrol adalah salah satu ciri multimedia interaktif, pengontrol mengizinkan pengguna untuk mengatur interaksi sesuai keinginan (Daryanto, 2010). Berdasarkan penelitian (Suwindra *et al.*, 2015) tentang Pengembangan modul *software* multimedia interaktif dalam proses pembelajaran layak dan efektif berpengaruh terhadap meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa, dibuktikan dengan kelompok belajar menggunakan media konvensional mendapatkan nilai rata-rata ($\mu = 41,380$; $SD=0,4330$), sedangkan pada kelompok belajar yang menggunakan media interaktif nilai rata-rata ($\mu = 52,948$; $SD=0,395$). Sejalan dengan penelitian (Wahyudi, Prima Aswirna, and Hurriyah, 2020) menyatakan bahwa dengan menggunakan media interaktif berbasis aplikasi adobe flash meningkatkan pemahaman siswa tentang materi kalor dan teori kinetika gas dengan kriteria valid rata-rata 84,5%, sangat praktis dengan rata-rata 76,5%, sangat efektif dengan rata-rata 74,4%, dan pemahaman konsep dengan nilai 74,2.

Media pembelajaran interaktif berbasis android, khususnya media penyampaian pesan dari guru kepada siswa yang membutuhkan pertukaran verbal antar manusia dan usia melalui kerangka dan landasan sebagai aplikasi dan pemanfaatan media elektronik sebagai teknik pembelajaran (Wulandari *et al.*, 2019). Untuk meningkatkan standar pendidikan, perangkat pembelajaran interaktif harus dikembangkan. Sebuah aplikasi bernama *ispring* bisa dipergunakan untuk membuat materi pembelajaran yang interaktif.

Ispring yaitu *software* yang bisa digunakan agar menghasilkan materi pembelajaran berbasis presentasi yang bisa digunakan selama proses pembelajaran. Materi ini dapat mencakup berbagai evaluasi yang telah diberikan serta aspek media audio, visual, dan audio visual. Namun, *ispring* mampu mengubah file powerpoint menjadi bentuk flash yang menarik. Interaksi langsung dengan informasi yang disajikan dan materi utama powerpoint (Sandy *et al.*, 2019).

Hardiala *et al.*, (2021) berpendapat bahwa sebagai media pembelajaran guru dan pembelajaran mandiri siswa, penggunaan bahan ajar berbasis android bisa membantu siswa belajar dengan cara yang lebih bermanfaat dan efektif. Maka dari itu, peneliti akan

menggunakan pendekatan STEAM dan *ispring* pada materi gelombang bunyi untuk membuat media interaktif berbasis android. Pendekatan STEAM dan materi pelajaran dalam penelitian ini berbeda, tetapi penelitian yang dilakukan oleh Hardiala *et al.*, (2021) tidak menggunakan pendekatan dan materinya pada materi gerak lurus, sedangkan penelitian ini menggunakan pendekatan STEAM pada materi Gelombang bunyi. Selain itu menu tampilan awal terdapat login peserta didik, setelah itu diarahkan ke tampilan selanjutnya yaitu tampilan menu terdiri dari petunjuk penggunaan, kompetensi, peta konsep, materi, video pembelajaran, rangkuman, quiz, dan profil. Materi yang disajikan lebih banyak mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari, objek penelitiannya yaitu diambil dari siswa MAN 1 Kota SEMARANG yang memiliki kemampuan berbeda untuk memberikan respon setelah uji coba, dan di dalam aplikasi yang dikembangkan sudah terdapat animasi kartun bergerak.

Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) yaitu perkembangan dari STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan menambahkan aspek seni (*Art*) dalam proses pembelajaran (Apriliana *et al.*, 2018). Pendekatan

STEAM dirancang untuk memudahkan siswa memahami dan menerapkan gagasan dalam kehidupan sehari-hari, serta untuk menggali kreativitas dan seni siswa serta potensi yang dimilikinya, sehingga siswa yang menggunakan pendekatan STEAM menjadi pembelajar yang lebih termotivasi dan efektif (Sari *and* Setiawan 2020). Sejalan dengan penelitian (Jannah, Taufiq, *and* Rahma, 2022) menyatakan bahwa pendekatan STEAM berdampak terhadap pemahaman konsep siswa pada materi fluida statis, dengan rata-rata nilai tes akhir 81 dengan kategori sedang.

Model pengembangan media interaktif Android yang memadukan tiga bagian yaitu visual, audio, dan audio visual lebih mengembangkan media pembelajaran fisika interaktif berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi guna membangun keterampilan abad 21. Maka dari itu, diharapkan mampu digunakan sebagai media pembelajaran alternatif bagi siswa akan memahami dan memotivasi siswa untuk mencapai tujuan belajar secara terbaik.

B. Identifikasi Masalah

1. Siswa menjadi tidak tertarik dan kurang termotivasi untuk belajar akibat penggunaan bahan ajar tradisional seperti buku teks dan powerpoint, serta

fasilitas kelas dan laboratorium dengan peralatan yang tidak memadai atau tidak lengkap.

2. Selama kegiatan belajar mengajar di kelas, siswa belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis Android.
3. Sebagai sarana pembelajaran, siswa belum menggunakan data dan inovasi komunikasi (TIK) tanpa batas.
4. Masih memakai metode ceramah dan diskusi dan tidak pernah memakai pendekatan STEAM, sehingga siswa merasa jenuh yang menyebabkan pemahaman konsep siswa rendah.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah, peneliti ini berfokus pada :

1. Pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM.
2. Produk yang dihasilkan hanya bisa digunakan di *smartphone*.
3. Penelitian ini membatasi pada materi Gelombang Bunyi.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan

STEAM pada materi gelombang bunyi sebagai media pembelajaran?

2. Bagaimana respon siswa terhadap media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi ?
3. Bagaimana motivasi belajar siswa sesudah menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi?
4. Bagaimana profil pemahaman konsep siswa sesudah menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi?

E. Tujuan Pengembangan

1. Mengetahui kelayakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi sebagai media pembelajaran.
2. Mengetahui respon siswa terhadap media interaktif android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.
3. Mengetahui motivasi belajar siswa pada penggunaan media interaktif berbasis android berbantuan

ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.

4. Mengetahui profil pemahaman konsep siswa pada penggunaan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.

F. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

Secara umum, diinginkan temuan peneliti ini akan berkontribusi pada perluasan pemahaman tentang materi gelombang bunyi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Mampu memperluas pemahaman tentang pengembangan media interaktif android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi sehingga mampu memunculkan ide-ide baru.

b. Bagi Sekolah

Sebagai sarana peningkatan bahan ajar fisika.

c. Bagi Guru

Sebagai referensi baru mengenai media pembelajaran fisika dan bisa dijadikan sebagai

alternatif sumber belajar siswa untuk diterapkan pada pembelajaran fisika.

d. Bagi Siswa

Digunakan siswa untuk mempelajari materi secara mandiri, maka siswa lebih mudah untuk melanjutkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.

G. Asumsi Pengembangan

1. Aplikasi android ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa kelas XI SMA/MA berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan materi gelombang bunyi. Ini juga dapat digunakan sebagai media dan aset pembelajaran.
2. Produk aplikasi berbasis android ini dapat digolongkan sebagai perangkat pembelajaran yang praktis digunakan karena memenuhi kriteria kelayakan konten dalam hal kompetensi dasar, ketercapaian bahasa, kejelasan kalimat, aspek rekayasa perangkat lunak, dan kualitas penyajian yang memikat.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Rincian penelitian ini mengenai pengembangan perangkat pembelajaran dan spesifikasi produk yang diinginkan adalah sebagai berikut::

1. Perangkat lunak (*Software*)
Menggunakan perangkat lunak ispring, aplikasi produk pada materi gelombang bunyi dibuat.
2. Perangkat keras (*Hardware*)
Hasil dari aplikasi ini berupa aplikasi android pada materi gelombang bunyi yang dapat dijalankan di ponsel *smartphone*.
3. Isi produk/konten
 - a. Aplikasi berbasis android dibuat sebagai gadget atau bahan pembelajaran yang dapat membangkitkan semangat siswa dalam belajar khususnya tentang gelombang bunyi pada pelajaran fisika.
 - b. Desain produk aplikasi berbasis android yang interaktif memudahkan siswa untuk memahami sendiri cara belajar materi gelombang bunyi.
 - c. Produk aplikasi berbasis android dengan pendekatan STEAM ditunjukkan bagi siswa SMA/MA kelas XI.
 - d. Materi pembelajaran yang ada pada aplikasi ini merujuk buku Fisika dan sesuai kurikulum 2013 yang berlaku.
 - e. Program dilengkapi dengan quiz interaktif dengan 20 soal pilihan ganda.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media bermula dari bahasa latin, yaitu jenis khas dari kata medium yang dalam arti sebenarnya berarti “perantara” atau “presentasi”. Menurut Schram (1977), media adalah media baru yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan akhir pendidikan. Media merupakan peningkatan dari para pendidik, NEA (1996) mengatakan bahwa media adalah perangkat khusus di atas kertas dan struktur media umum, termasuk inovasi peralatan, Martin dan Briggs (1970) berpendapat bahwa media adalah alat untuk memberikan kesenangan kepada siswa sehingga pertemuan yang mendidik terjadi, AECT (1977) berpendapat bahwa media adalah desain dan saluran yang paling banyak digunakan untuk mengkomunikasikan pesan, dan Miarso (1989) menyatakan bahwa media yaitu bermacam-macam bagian dari lingkungan siswa yang mampu memanggil pemikiran, perasaan

perhatian, dan siswa semangat akan belajar (Sumiharsono, 2017).

Penelitian Azhar (2011) menyatakan bahwa media ini dapat mendidik pada umumnya akan diartikan sebagai aparatus grafis (bidang yang secara lahiriah dapat memperjelas hubungan untuk diperkenalkan), visual, atau elektronik untuk mengambil, menangani dan mengoreksi data, baik visual maupun verbal. Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat memudahkan pengajar dalam mendidik, mendukung siswa mendalami materi, serta siswa tidak bosan agar berkonsentrasi pada apa yang diajarkan guru (Basri *et al.*, 2019).

Keberhasilan pembelajaran akan sangat diuntungkan dengan pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai untuk tahap orientasi pembelajaran, karena media tersebut akan menyampaikan pesan dan ilustrasi secara efektif. Media pembelajaran ini mampu membantu siswa dalam menumbuhkan pemahaman, melatih pemahaman, menyajikan informasi secara menarik, dan mengumpulkan data selain

menumbuhkan motivasi dan minat siswa (Basri *et al.*, 2019).

b. Macam-Macam Media Pembelajaran

Direktorat Ketenagaan Pendidikan mengatakan bahwa ada banyak cara untuk mengidentifikasi media dan mengklasifikasikan karakteristik, sifat, kompleksitas, atau kontrol penggunaannya. Macam-macam media pembelajaran dapat dibagi menjadi enam, yakni:

1. Media bentuk fisik, yakni benda-benda manipulatif yang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran
2. Media bentuk cetak, yakni media yang diperoleh melewati proses grafis atau printing
3. Media audio, yakni terdengar hanya media, misalnya radio dan rekaman suara, atau media dengan suara
4. Media visual, yakni media yang hanya terlihat dan tidak termasuk suara. Media ini meliputi tayangan slide, foto, transparansi, lukisan, gambar, dan berbagai bahan cetak, seperti media grafis.
5. Media audio visual, yakni Slide suara, berbagai ukuran film, rekaman video, dan jenis media

lainnya semuanya mengandung komponen gambar yang dapat dilihat selain elemen suara. Karena menggabungkan unsur media audio dan visual, media ini lebih unggul dan lebih menarik.

6. Media berbasis TI, yakni produk yang pembuatannya menggunakan komputer (Isnarto *et al.*, 2017).

c. Media Pembelajaran dalam Prespektif Alquran

Komponen alat pendidikan yang kedua adalah media pembelajaran (Pito, 2018). Al-Qur'an An-Nahl ayat 44 memuat kegiatan belajar mengajar serta landasan penggunaan media pembelajaran:

بِالنَّبِيِّ وَالزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ
يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “(Mereka kami utus) dengan membawa keterangan-keterangan (mukjizat) dan (al-Quran) kepadamu, agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan”.

Peningkatan jumlah siswa yang menjadi variabel tujuan media pembelajaran perlu diperhatikan oleh guru dalam memanfaatkan

media pembelajaran. Jika guru tidak memahami perkembangan mental siswanya atau tingkat daya pikirnya, akan sulit bagi mereka untuk berhasil. Firman Allah Swt. Dalam surah An-Nahl ayat 125, yaitu:

أُدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ
أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ

Artinya: "Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhan-mu, Dia-lah yang lebih mengetahui siapa yang sesat dari jalan-Nya dan Dia-lah yang lebih Mengetahui siapa yang mendapat petunjuk".

Sesuai Musa dan Yahya (2019) dalam Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan, pengertian yang diungkapkan menyatakan:

- 1) Jalan Tuhanmu, yaitu jalan lurus yang berisi amal sholeh dan ilmu manfaat didalamnya.
- 2) Hikmah, yaitu tetap di jalur dengan menempatkan sesuatu pada tempatnya, menggabungkan wawasan mengajar dengan informasi, berfokus pada hal-hal utama, dan individu yang diajar berbicara sesuai tingkat

pemahaman mereka diungkapkan secara sederhana.

- 3) Pelajaran yang bagus, khususnya bahasa sehari-hari dan kata-kata bijak di dalamnya termasuk membatasi dan mengendalikan dengan dukungan (targhib) dan menakutkan (tarhib).
- 4) Bantah mereka dengan cara yang bagus, yaitu jika seseorang percaya sesuatu itu benar atau penyeru kebohongan, mereka harus dibantah dengan cara yang meyakinkan sehingga mereka akan mengikuti argumen dan alasan dengan itu.

Sesuai pemahaman ini, sudut pandang yang perlu diperhatikan adalah sudut pandang positif yang disampaikan dalam pemanfaatan media pendidikan. Selain itu, pesan disampaikan dengan bahasa yang santun, dan jika seorang pendidik menemui tantangan, mereka harus dapat menjelaskan dengan bahasa yang logis sehingga siswa dapat memahaminya. Artinya, bahasa lisan yang digunakan untuk menyampaikan pesan adalah pesan media.

2. Multimedia Interaktif

Multimedia yang dapat dikendalikan oleh pengguna disebut multimedia interaktif. Jenis multimedia memungkinkan pengguna memilih apa yang harus dilakukan selanjutnya. Penegasan ini menunjukkan bahwa pengontrol media interaktif adalah salah satu karakteristiknya. Pengontrol mengizinkan klien untuk mengelola asosiasi yang mereka butuhkan (Daryanto, 2010). Koneksi multimedia interaktif (berbasis komputer) yang menghubungkan orang sebagai pemakai atau pemakai item ke PC, pemrograman, aplikasi, atau item dalam desain dokumen tertentu disebut interaktif (Branchais *et al.*, 2019). Dengan demikian, aplikasi yang diharapkan memiliki keterkaitan antara software atau aplikasi dengan penggunanya. Kerangka korespondensi berbasis PC yang efektif yang cocok untuk membuat, menyimpan, memberi dan memulihkan berita sebagai teks, desain, suara, video atau keaktifan dikenal sebagai media pembelajaran interaktif (Priyambodo *et al.*, 2012).

Media pembelajaran interaktif akan menjadi media yang efektif dapat memotivasi siswa, mengikuti kegiatan pembelajaran karena media pembelajaran

interaktif dapat menjelaskan penyampaian pesan dan data serta mengatasi keterbatasan kemampuan, ruang, waktu, dan materi yang sangat banyak.

a. Fungsi multimedia interaktif

Ahmadi (2011) menjelaskan bahwa multimedia interaktif mempunyai fungsi sebagai berikut:

- 1) Menyambungkan kesempatan belajar siswa sesuai kecepatan dan kemampuan untuk belajar secara bebas
- 2) Memperkuat masukan siswa secara konsisten dan cepat
- 3) Menghubungkan kesimpulan dengan siswa sebagai reaksi yang berbeda seperti pendahuluan, pilihan, jawaban dan tekad
- 4) Survei kontrol dan kejelasan alur siswa
- 5) Berpotensi membantu motivasi belajar karena dapat memenuhi kebutuhan siswa.

b. Komponen multimedia interaktif

Multimedia interaktif mempunyai lima komponen menurut Munir (2012) yaitu :

- 1) Kumpulan suara, gambar, dan teks yang direfleksikan dalam animasi.

- 2) Video menghubungkan representasi objek yang sebenarnya melalui media atau instrumen.
- 3) Penyebaran pesan melalui citra diam disebut sebagai citra diam.
- 4) Gambar, gambar, dan jenis grafik lainnya merupakan komponen penting dari multimedia.
- 5) Teks adalah gabungan huruf dapat membentuk kalimat maupun satu kata yang menyampaikan muatan pendidikan (Fikri *and* Sri Madona, 2018).

3. Android

Android adalah kerangka kerja ponsel berbasis Linux yang menggabungkan middleware, aplikasi, dan kerangka kerja. Android menyediakan platform terbuka untuk pengembangan aplikasi (Khairini *et al.*, 2021). Semua orang dewasa dan muda memprioritaskan memiliki ponsel sebagai salah satu kebutuhan tersier mereka. Android mungkin menerima lingkungan belajar yang berbeda (Ardiansyah *et al.*, 2020).

Android memberi insinyur platform terbuka untuk mengembangkan aplikasi untuk ponsel lain. 34

peralatan komunikasi media, pemrograman dan organisasi pemrograman, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm dan T-Portable, membuat Open Handset Partnership. Android Inc, pendatang baru dalam pengembangan perangkat lunak seluler, awalnya diakuisisi oleh Google Inc. juga NVIDIA (Ardiansyah *et al.*, 2020).

Peningkatan android telah dirujuk oleh wikipedia.org sejak April 2009, sedangkan cara android menggunakan kode yang mengalokasikan nama pasar untuk mengobati dan nama penganan. Tabel 2.1 menampilkan publikasi abjad dari nama pasar jenis Android.

Tabel 2. 1 Perkembangan Jenis Android

Jenis	Nama Pasar	Terbit
1.5	<i>Cupcake</i>	30-04-2009
1.6	<i>Donut</i>	15-09-2009
2.0 - 2.1	<i>Eclair</i>	26-10-2009
2.2 - 2.2.3	<i>Froya</i>	20-05-2010
2.3 - 2.3.7	<i>GingerBread</i>	06-12-2010
3.0 - 3.2.6	<i>Honeycomb</i>	22-11-2011
4.0 - 4.0.4	<i>Ice Cream Sandwich</i>	19-10-2011
4.1 - 4.3	<i>Jelly Bean</i>	09-07-2012
4.4+	<i>KitKat</i>	31-10-2013

Jenis	Nama Pasar	Terbit
5.0+	<i>Lollipop</i>	25-06-2014
6.0	<i>Marshmallow</i>	28-05-2015
7.0	<i>Nougat</i>	04-10-2016
8.0 – 8.1	<i>Oreo</i>	21-03-2017
9.0	<i>Pie</i>	06-08-2018

4. *Ispring*

Ispring adalah metode pembuatan media pembelajaran interaktif yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran interaktif untuk menghasilkan berbagai jenis evaluasi serta komponen media suara, visual, dan umum. Selain itu, *ispring* mampu menyalin dokumen power point menjadi pengaturan flash menarik yang dapat digunakan pengguna secara langsung atau ditingkatkan untuk e-learning. Berpartisipasi langsung dalam konten presentasi dan materi utama powerpoint (Sulistyorini *et al.*, 2022). Penelitian oleh Basri *et al.*, (2019) menyatakan bahwa *ispring* adalah alat yang dapat diakses di hampir semua komputer, *smartphone*, atau platform dan agar diaplikasikan buat mengganti file presentasi menjadi format flash. Dari uraian tersebut, *ispring* merupakan alat pembuatan media presentasi. Selain itu, *ispring*

adalah program yang dapat mengkonversi file ppt menjadi situs web html.

5. Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*)

STEAM adalah pengembangan dari STEM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) dengan menambahkan unsur-unsur seni (*art*) dalam pengalaman pendidikan berkelanjutan sehingga memungkinkan siswa untuk dapat menyelidiki untuk lebih mengembangkan pemikiran imajinatif dan kreatif mereka (Apriliana *et al.*, 2018). Menurut Guy A.Boy dan Yakman, STEAM yaitu sebuah pendekatan yang saling berkaitan dan mampu mendorong kreativitas anak (Hadinugrahaningsih *et al.*, 2017). Bybee mengatakan bahwa dalam pendekatan STEAM, siswa diharapkan dapat bekerja sama, memecahkan masalah sendiri, dan menjadi sangat kreatif (Mu'minah *et al.*, 2020). Anak-anak harus bisa belajar mengambil resiko, memecahkan masalah, berkolaborasi, berkreasi, dan mendapatkan pengalaman baru sebagai hasil dari aplikasi ini. Peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa STEAM adalah strategi pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan

matematika sedemikian rupa sehingga semuanya terhubung. Kesimpulan ini didasarkan pada pendapat para ahli tersebut.

Pembelajaran menggabungkan komponen-komponen STEAM berikut: sains (*science*), teknologi (*technology*), seni (*art*), teknik (*engineering*), dan matematika (*mathematics*). Berikutnya adalah klarifikasi dari setiap bagian: (Tabiin, 2020)

a. *Science*

Sains adalah pengetahuan yang sistem berpikirnya terstruktur berdasarkan teori, fakta dan hukum yang tujuannya mampu mencari solusi serta memecahkan masalah (Tabiin, 2020).

b. *Technology*

Kedudukan teknologi yang dimaksud adalah penggunaan teknologi pada pendidikan. Informasi dapat disampaikan kepada siswa dengan lebih mudah berkat teknologi. Setiap siswa belajar dengan cara yang berbeda, dan teknologi dapat memudahkan mereka untuk mengajar sehingga mereka dapat belajar lebih banyak (Tabiin, 2020). Ada dua jenis teknologi: *high technology* dan *low technology*. Sari (2017) mengatakan bahwa *low technology* meskipun

masih merupakan teknologi sederhana, *high technology* sendiri mencakup teknologi komputer dan internet yang canggih.

c. *Engineering*

Teknologi sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan.

d. *Art*

Seni adalah ukuran nilai keindahan. Begitu juga dalam belajar, kamu pasti akan menilai sesuatu yang mempunyai nilai estetika. Misalnya, pembelajaran dapat menggunakan rekaman, buku, dan berbagai media lain yang sangat menarik dan tentunya memiliki nilai stilistik yang tinggi (Tabiin, 2020).

e. *Mathematics*

Matematika adalah sesuatu yang bergantung pada siklus penalaran yang koheren untuk menyadari bagaimana sesuatu dapat diperkirakan dan cara yang dapat membantu mengatasi masalah kehidupan (Tabiin, 2020).

Menurut Tylor, ada beberapa karakteristik STEAM, di antaranya sebagai berikut:

1. Pembelajaran STEM tidak bertentangan dengan pembelajaran STEAM; sebaliknya, ini

melengkapi dan memperluas cakupannya dalam hal ini.

2. Guru dapat menciptakan pembelajaran inovatif melalui pembelajaran STEAM.
3. Pembelajaran STEAM pada dasarnya dapat dilakukan dan direncanakan oleh instruktur yang imajinatif.
4. Konsep pembelajaran berbasis proyek yang menginspirasi dapat dihasilkan melalui pendidikan STEAM.
5. Setiap kegiatan dalam pembelajaran STEAM harus melibatkan siswa (Zubaidah, 2019).

Berikut adalah beberapa manfaat dari pembelajaran STEAM:

- a. Memiliki kebebasan untuk menunjukkan ide-ide kreatif;
- b. Merasa nyaman saat melakukan pembelajaran langsung (*learning while doing*);
- c. Mampu menetapkan tujuan belajar sendiri;
- d. Mampu bekerjasama dengan orang lain;
- e. Mampu memahami sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan;

- f. Banyak rasa ingin tahu tentang lingkungan mereka secara keseluruhan (Rachim, 2019).

6. Motivasi Belajar Siswa

Inspirasi berawal dari kata rasional mengandung makna semangat batin yang menjadi dasar dari aktivitas tunggal. Motivasi dapat diartikan melalui perilaku, meskipun tidak serta merta terlihat. Motivasi adalah dorongan bagi seseorang, upaya mengubah perilaku menjadi lebih baik (Hamzah B. Uno, 2016). Menurut Masni (2015), Siswa mampu membangkitkan motivasi belajar dan membagikan cita-cita belajar agar memperoleh tujuan belajar, menjadikan mereka sebagai penggerak dibalik semua motivasi belajar.

Contoh motivasi belajar antara lain usaha siswa mengkoordinasikan kegiatan belajar, menjaga kemajuan belajar, serta berbagai cita-cita fokus untuk memperoleh tujuan belajar. Motivasi belajar yang rendah dapat berdampak negatif terhadap keberhasilan dan prestasi belajar. Siswa harus didorong oleh guru untuk menjadi lebih aktif dan berhasil secara akademis (Rimbarizki, 2017).

1) Macam-Macam Motivasi Belajar

Seperti yang ditunjukkan oleh Hamzah B. Uno (2016), ada dua klasifikasi variabel yang mungkin mempengaruhi inspirasi belajar siswa:

- a) Motivasi intrinsik, yaitu disebut juga dengan keinginan atau hasrat untuk berhasil yang bersumber dari dalam diri. Belajar bisa melalui belajar kebutuhan penghiburan dan kerinduan.
- b) Motivasi ekstrinsik mencakup penghargaan, iklim belajar yang kuat, dan kerja sama dalam latihan pembelajaran.

2) Peran dan Fungsi Motivasi Belajar

Hamzah B. Uno (2016), menekankan pentingnya motivasi belajar, yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) Pentingnya motivasi belajar dalam menumbuhkan aspirasi untuk belajar. Siswa akan lebih termotivasi untuk belajar berdasarkan pengalaman pribadi yang mereka miliki di masa lalu. Keinginan adalah hasil dari menghadapi dan menyelesaikan masalah.

- b) Fungsi motivasi belajar tergambar dari tujuan pembelajaran. Akan menarik untuk mempelajari segala sesuatu yang memiliki efek positif yang jelas. Jika mereka sudah tahu apa yang mereka pelajari atau akan mendapat manfaat darinya, siswa tertarik untuk belajar. Apa pun yang memiliki efek jelas dan positif akan menarik untuk dipelajari.
- c) Motivasi dapat menentukan seberapa keras siswa belajar. Siswa ingin berbuat lebih baik di sekolah, sehingga mereka termotivasi untuk belajar keras.
- a) Omer Hamalik juga membahas beberapa cara agar motivasi belajar dapat digunakan, antara lain (Sihombing, 2018) : Mendorong terjadinya tindakan atau tingkah laku.
- b) Motivasi memiliki fungsi induksi. Artinya motivasi membimbing siswa dalam latihan yang membantu pencapaian asumsi ideal.
- c) Motivasi adalah apa yang mendorong sesuatu. Ini berarti bahwa motivasi adalah dorongan utama belajar.

3) Indikator Motivasi Belajar

Indikator berikut dapat digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa, menurut Hamzah B. Uno (2016):

- a) Adanya kemauan dan keinginan untuk berhasil, untuk mendapatkan nilai yang tinggi, siswa dimotivasi untuk mempelajari materi secara tuntas.
- b) Memiliki cita-cita dan harapan di masa depan. Keinginan untuk mencapai tujuan masa depan diawali dengan pemahaman materi dan keberhasilan belajar.
- c) Adanya kebutuhan dan dorongan untuk belajar, siswa menemukan kegembiraan, dan memiliki kebutuhan untuk belajar.
- d) Adanya penghargaan dalam belajar, ketika mereka berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, siswa yang menerima penghargaan menunjukkan semangat belajar yang lebih besar dan termotivasi untuk melanjutkan pengembangan keterampilan mereka.
- e) Adanya kegiatan yang menarik, rasa percaya diri siswa akan kemampuannya untuk

berhasil dalam belajar akan tumbuh akibat penggunaan media pembelajaran berbasis android dalam kegiatan yang membuat mereka tertarik dengan materi tanpa membuat mereka merasa bosan.

- f) Adanya lingkungan belajar yang kondusif, mempengaruhi perkembangan dan motivasi belajar siswa.

7. Profil Pemahaman Konsep

Pembelajaran masih dalam pusat guru sebagai satu-satunya sumber dalam pembelajaran. Siswa hanya mengambil apa yang dikatakan guru, dan tidak aktif mencari sumber lain (Anisa *et al.*, 2019). Siswa tidak sepenuhnya memahami ide sebagai hasilnya. Kurangnya pemahaman konsep siswa dapat dipengaruhi oleh dirinya atau lingkungan di sekitarnya. Siswa tidak memiliki motivasi untuk belajar fisika, karena sudah merasa kesulitan terlebih dahulu. Keseriusannya dalam pembelajaran pun kurang, akhirnya pemahaman konsep siswa tidak akan tercapai (Sari *et al.*, 2017).

Salah satu kompetensi siswa adalah pemahaman konseptual, atau memahami konsep suatu materi secara akurat, efisien, dan tepat. Aspek

penilaian meliputi pemahaman konseptual. Tes ini bertujuan untuk mengetahui seberapa baik pemahaman siswa terhadap konsep materi pembelajaran. Dapat dikatakan bahwa seorang siswa paham jika ia dapat membangun hubungan dari berbagai bidang pengetahuan atau menciptakan inti dari suatu objek. Taksonomi Bloom yang direvisi mencakup tujuh indikator pemahaman berikut:

1) Interpretasi (*Interpreting*)

Kemampuan seseorang untuk mengubah informasi menjadi bentuk yang berbeda dikenal sebagai interpretasi.

2) Memberi Contoh (*Exemplifying*)

Seorang siswa dikatakan mengerti ketika dia dapat memberikan contoh ide atau prinsip umum dengan menggambarkan atau mencontohkannya.

3) Mengklasifikasi (*Classifying*)

Mengklasifikasi adalah Kapasitas seseorang untuk pengetahuan (ilustrasi) jatuh ke dalam kategori tertentu, atau konsep atau prinsip.

4) Meringkas (*Summarizing*)

Meringkas adalah kapasitas seseorang untuk memajukan kalimat yang menunjukkan data yang didapat atau mengabstraksi subjek.

5) Menyimpulkan (*Inferring*)

Menyimpulkan adalah kapasitas seseorang untuk abstrak konsep atau prinsip dengan mengidentifikasi pola dalam sejumlah contoh dan menarik kesimpulan dari mereka.

6) Membandingkan (*Comparing*)

Perbandingan adalah keterampilan membandingkan dua atau lebih hal, peristiwa, konsep, masalah, atau keadaan untuk menentukan persamaan dan perbedaannya.

7) Menjelaskan (*Explaining*)

Menjelaskan adalah kapasitas seseorang untuk membangun dan menerapkan model kausal dalam suatu sistem.

8. Media Interaktif Berbasis *Android* Berbantuan *Ispring* Dengan Pendekatan STEAM

Pendekatan STEAM memanfaatkan media interaktif berbasis android dan *ispring* sebagai sarana pembelajaran untuk mengajarkan siswa tentang materi gelombang bunyi. Media pembelajaran ini dibuat dari slide *powerpoint* kemudian dikonversi ke bentuk flash yang atraktif menggunakan bantuan *ispring*.

Tampilan menu di dalam aplikasi ini terdiri dari petunjuk penggunaan, kompetensi, peta konsep, materi, video, rangkuman, kuis dan profil. Untuk quiz terdapat soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Materi yang disajikan lebih banyak mengaitkan kehidupan sehari-hari.

9. Materi Pembelajaran Gelombang Bunyi

a. Pengertian Gelombang Bunyi

Arah rambat gelombang bunyi yang merupakan gelombang mekanik longitudinal memerlukan suatu medium (padat, cair atau gas). Gelombang bunyi adalah gelombang yang merambat ke arah getaran (Halliday, D., Resnick, R. and Walker, 2010). Karena menghasilkan gelombang bunyi, benda yang bergetar disebut sebagai sumber bunyi. Amplitudo getaran benda menentukan seberapa keras bunyi karena benda bergetar.

b. Sifat-Sifat Gelombang Bunyi

Bunyi sebagai gelombang memiliki sifat seperti gelombang. Sifat-sifat gelombang adalah :

1) Dapat dipantulkan (*refleksi*)

Ketika suara menghantam permukaan yang keras, seperti batu, beton, logam, kaca, atau

penutup luar dinding seng, itu menyebabkan suara yang dipantulkan. Contoh: Karena dinding gua memantulkan suara, kita dapat mendengar suara kita dengan lebih jelas.

2) Dapat dibiaskan(*refraksi*)

Pembelokkan jalur gelombang ketika melintasi batas antara dua media yang tidak sama dikenal sebagai pembiasan. Contoh: Guntur lebih terdengar pada malam hari karena pembiasan gelombang suara daripada siang hari.

3) Dapat dipadukan(*interferensi*)

Interferensi terjadi ketika dua sumber suara rasional hadir di telinga kita. Contoh: dua penambah yang terhubung ke generator tanda (generator lingkaran suara) bisa berfungsi demi dua sumber yang jelas.

4) Dapat dilenturkan (*difraksi*)

Difraksi adalah proses dimana celah kecil membelokkan gelombang suara. Contoh: Kita dapat mendengar suara di banyak ruang tertutup karena lubang kecil yang dilalui suara.

c. Syarat Terjadinya Bunyi

Kita dapat mendengar suara dari empat tempat berbeda: (Ristanto *et al.*, 2016)

- 1) Ada sumber bunyi (benda yang bergetar).
 - 2) Adanya medium perantara, Medium adalah medium yang dilalui oleh bunyi. Suara dapat menembus udara, cairan, atau benda keras.
 - 3) Telinga atau alat dapat mendeteksi suara.
 - 4) Frekuensi sesuai dengan audio.
- d. Jenis-Jenis Bunyi Berdasarkan Frekuensi
- Bunyi dapat dipecah menjadi tiga kategori berdasarkan frekuensinya:
- 1) Gelombang ultrasonik (*ultrasonic wave*)
 - 2) Ultrasonik mengacu pada rentang frekuensi gelombang suara di atas 20.000 Hz (Tipler, 2004). Contoh : anjing dan kelelawar. Gelombang ultrasonik juga diterapkan di bidang kesehatan (Serwey, R. A. and Jewet, 2009).
 - 3) Gelombang audiosonik (*audiosonic wave*)
Gelombang audiosonik dengan frekuensi antara 20Hz-20.000Hz yang dapat didengar dengan jelas.
 - 4) Gelombang infrasonik (*infrasonic wave*)
 - 5) Gelombang infrasonik adalah gelombang suara di bawah 20 Hz. Contoh: gelombang suara vulkanik, gempa bumi, dan petir (Marthen, 2016).

e. Cepat Rambat Bunyi

Kecepatan gelombang bunyi sangat terkait pada seberapa cepat pengaruh bunyi yang meresahkan berpindah per satu molekul ke molekul berbeda, secara matematis dituliskan pada persamaan 2.1.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f \quad (2.1)$$

Keterangan:

v = Cepat rambat bunyi (m/s)

s = Jarak yang ditempuh bunyi (m)

t = Waktu (s)

Berikut notasi cepat rambat bunyi pada ketiga media rambat: (Sunardi and Paramitha, 2016)

1) Zat padat pada cepat rambat bunyi dapat dituliskan pada persamaan 2.2.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho_0}} \quad (2.2)$$

Keterangan :

E = Modulus young (N/m²)

ρ_0 = Massa jenis zat padat (kg/m³)

2) Zat cair pada cepat rambat bunyi dapat dituliskan pada persamaan 2.3.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho_0}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

B = Modulus bulk (N/m^2)

ρ_0 = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

- 3) Gas pada cepat rambat bunyi dapat dituliskan pada persamaan 2.4.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \quad (2.4)$$

Keterangan :

γ = Tetapan laplace (kg/m^3)

R = Tetapan gas

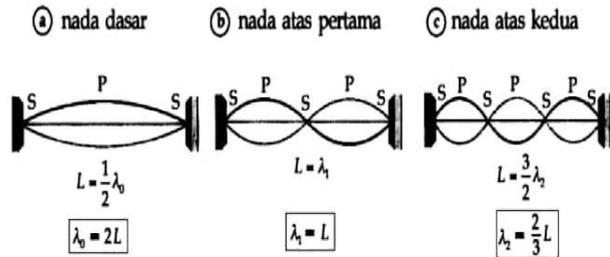
T = Suhu mutlak gas

M = Massa molar gas

f. Sumber Bunyi

1) Senar/dawai

Gitar atau biola, alat musik yang bergetar adalah senar. Tergantung dari jumlah gelombang yang terbentuk, getaran tersebut akan menghasilkan nada dan suara tertentu pada senar pada Gambar 2.1. (Marthen, 2016).



Gambar 2.1 Frekuensi Bunyi Pada Dawai

Keterangan :

F = Tegangan dawai (N)

μ = Massa persatuan panjang (kg/m)

L = Panjang dawai (m)

f_0 = Frekuensi nada dasar (Hz).

a. Nada Dasar

Untuk panjang dawai nada dasar dapat dirumuskan pada persamaan 2.5. (harmonik pertama)

$$L = \frac{1}{2}\lambda_0 \quad (2.5)$$

Sedangkan pada frekuensi nada dasar dapat dituliskan pada persamaan 2.6. (harmonik pertama)

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2L} \quad (2.6)$$

b. Nada atas pertama

Untuk panjang dawai nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.7. (harmonik kedua)

$$L = \lambda_1 \quad (2.7)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.8. (harmonik kedua)

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2L} \quad (2.8)$$

c. Nada atas kedua

Untuk panjang dawai nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.9. (harmonik ketiga)

$$L = \frac{3}{2}\lambda_2 \quad (2.9)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.10. (harmonik ketiga)

$$f_2 = \frac{3v}{2L} = \frac{3}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (2.10)$$

2) Pipa organa

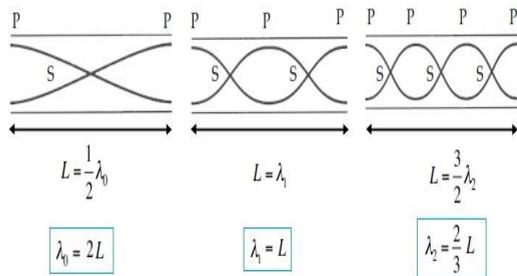
Pipa organ merupakan komponen yang menghasilkan suara. Saat udara dihembuskan pada tekanan tertentu, pipa bergetar (berbunyi) pada ketinggian tertentu.

➤ Pipa organa terbuka

Kolom udara yang terbuka di kedua ujungnya dikenal sebagai pipa organa

terbuka. Udara pipa organa menciptakan pola gelombang stasioner saat pipa ini ditiup. Pola gelombang pada Gambar 2.2 merupakan Pipa ini menonjol karena kedua ujungnya terhubung langsung dengan udara luar (Sunardi *and* Paramitha, 2016)

a) nada dasar b) nada atas pertama c) nada atas kedua



Gambar 2.2 Frekuensi Pada Pipa Organa Terbuka

a. Nada dasar

Untuk panjang dawai nada dasar dapat dituliskan pada persamaan 2.11. (harmonik pertama)

$$L = \frac{1}{2}\lambda_0 \quad (2.11)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar dapat dituliskan pada persamaan 2.12. (harmonik pertama)

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{2L} \quad (2.12)$$

b. Nada atas pertama

Untuk panjang dawai nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.13. (harmonik kedua)

$$L = \lambda_1 \quad (2.13)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.14. (harmonik kedua)

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{L} \quad (2.14)$$

c. Nada atas kedua

Panjang dawai nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.15. (harmonik ketiga)

$$L = \frac{3}{2}\lambda_2 \quad (2.15)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.16. (harmonik ketiga)

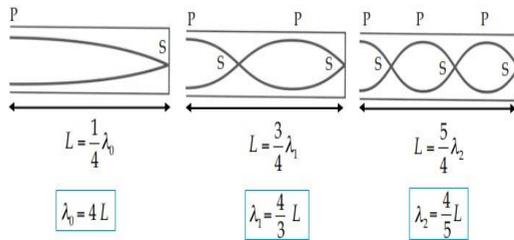
$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{\frac{2}{3}L} = \frac{3v}{2L} \quad (2.16)$$

➤ Pipa Organa Tertutup

Gambar 2.3 menggambarkan pola gelombang yang dihasilkan oleh pipa

organa yang tertutup, seperti kolom udara dengan satu ujung tertutup dan ujung lainnya terbuka.

- (a) nada dasar (b) nada atas pertama (c) nada atas kedua



Gambar 2.3 Frekuensi Pada Pipa Organa Tertutup

- a. Nada dasar

Untuk panjang dawai nada dasar dapat dituliskan pada persamaan 2.17. (harmonik pertama)

$$L = \frac{1}{4}\lambda_0 \quad (2.17)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar dapat dituliskan pada persamaan 2.18. (harmonik pertama)

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{4L} \quad (2.18)$$

- b. Nada dasar pertama

Untuk panjang dawai nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.21. (harmonik kedua)

$$L = \frac{3}{4}\lambda_1 \quad (2.19)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar pertama dapat dituliskan pada persamaan 2.20. (harmonik kedua)

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{3v}{4L} \quad (2.20)$$

c. Nada dasar kedua

Untuk panjang dawai nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.21. (harmonik ketiga)

$$L = \frac{5}{4}\lambda_2 \quad (2.21)$$

Sedangkan frekuensi nada dasar kedua dapat dituliskan pada persamaan 2.22. (harmonik ketiga)

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{5v}{4L} \quad (2.22)$$

g. Intensitas Bunyi dan Taraf Intensitas Bunyi

1) Intensitas Bunyi

Gaya per satuan luas yang tegak lurus dengan arah rambat adalah intensitas (Tipler, 2004). Intensitas bunyi dapat dituliskan pada persamaan 2.23.

$$I = \frac{P}{A} \quad (2.23)$$

Keterangan:

I = Intensitas Bunyi (Watt/m²)

P = Laju perpindahan energy gelombang bunyi
(Watt)

A = Luas bidang permukaan (m^2)

(Halliday, D., Resnick, R. *and* Walker, 2010)

2) Taraf Intensitas Bunyi

Telinga manusia diperlengkapi untuk mendengar suara dengan daya mulai dari 10-12 W/m² hingga 1W/m². Telinga kita tidak dapat mendengar suara dengan daya kurang dari 10-12 W/m², tetapi suara dengan daya lebih dari 1 W/m² dapat melukai telinga kita. Batas daya, atau daya bunyi paling rendah yang dapat didengar oleh telinga manusia, adalah 10 hingga 12 W/m². Sebaliknya, intensitas ambang, atau intensitas suara tertinggi yang dapat didengar seseorang tanpa merasakan sakit, adalah 1W/m² (Sunardi *and* Paramitha, 2016).

Besar taraf intensitas bunyi dapat dirumuskan pada persamaan 2.24 (Halliday, D., Resnick, R. *and* Walker, 2010):

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.24)$$

Keterangan:

TI = Taraf Intensitas(dB)

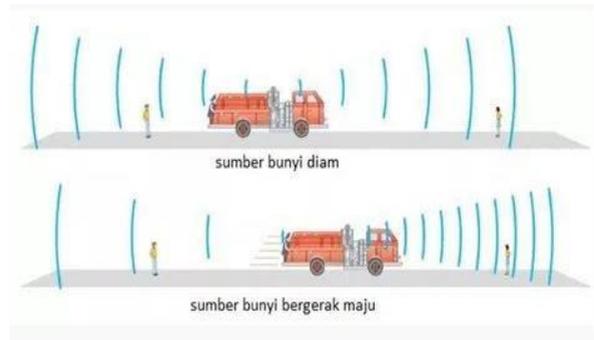
I = Intensitas Bunyi(W/m²)

I_0 = Intensitas ambang pendengar (W/m^2)

h. Efek Doppler

Christian Johann doppler, seorang ilmuwan Austria yang hidup dari tahun 1803 hingga 1855, adalah orang pertama yang memikirkan efek Doppler. Dia memperhatikan suara alarm ketika mereka mendekat satu sama lain, mereka terdengar lebih kuat dan ketika mereka membuat jarak satu sama lain, mereka menjadi lebih rapuh. Efek Doppler adalah nama yang diberikan untuk kejadian ini.

Efek doppler terjadi ketika sumber suara mendekat atau menjauh, menyebabkan peningkatan atau pengurangan frekuensi gelombang suara yang dirasakan oleh kolektor. Ilustrasi dampak Doppler dapat dilihat pada Gambar 2.4. Frekuensi yang sama terdengar oleh kedua penerima saat sumber suara diam. Saat sumber suara bergerak, satu kolektor mengamati pengulangan terbuka yang lebih tinggi dan redundansi yang lebih rendah, sementara penerima lainnya mengamati sebaliknya (Giancoli, 2010).



Gambar 2.4 Contoh Efek Doppler

Persamaan 2.25 dapat digunakan untuk menentukan ukuran penerima untuk frekuensi gelombang yang diterimanya (Giancoli, 2010)

$$f_p = \left(\frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \right) f_s \quad (2.25)$$

Keterangan:

f_p = frekuensi gelombang yang diterima pendengar (Hz)

f_s = frekuensi gelombang yang dipancarkan sumber bunyi (Hz)

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

v_p = kecepatan pendengar (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s).

Di udara, suara merambat dengan cepat dan selalu memiliki tanda positif. Faktor yang mempengaruhi

dalam persamaan adalah sebagai berikut:

- 1) v_s bertanda positif (+) jika sumber bunyi menjauhi pendengar
- 2) v_s bertanda negatif (-) jika sumber bunyi mendekati pendengar
- 3) v_p bertanda positif (+) jika pendengar mendekati sumber bunyi
- 4) v_p bertanda negatif (-) jika pendengar menjauhi sumber bunyi
- 5) $v_p = 0$, jika pendengar diam
- 6) $v_s = 0$, jika sumber bunyi diam.

B. Kajian Pustaka

Media pembelajaran interaktif berbasis Android yang dikembangkan bersama *Ispring* dan pengembang apk dipacu oleh Handayani dan Rahayu (2020) Menurut evaluasi ahli materi dan media serta hasil penelitian, media pembelajaran yang dibuat dengan *ispring* dan apk builder cukup bermanfaat sebagai media pembelajaran. Selain itu, beberapa kajian telah lalu dipakai sebagai bahan renungan dan referensi dalam kajian ini. Perbedaan dalam penelitian ini terletak pada pendekatan dan penentuan materi. Penelitian Handayani dan Rahayu (2020) tidak menggunakan pendekatan dan materi yang digunakan materi proyeksi vektor sedangkan yang

dilakukan peneliti memakai pendekatan STEAM serta materi yang digunakan adalah gelombang bunyi.

Penelitian Shabrina *et al.*, (2019) mengkaji keterbatasan media pembelajaran fisika yang berpengaruh terhadap proses belajar mengajar, serta implementasi model inkuiri terbimbing dalam pembuatan media pembelajaran fisika berbasis web yang disempurnakan untuk pembelajaran tersebut. Berdasarkan temuan penelitian ini, materi pembelajaran berbasis web sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi fisika melalui proses belajar mengajar. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bagaimana materi pembelajaran dibuat dan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Produk media pembelajaran yang dikembangkan membedakannya dari penelitian Shabrina *et al.*, (2019) mengembangkan media pembelajaran berbasis web enhanced course yang menggabungkan teori besaran fisis dan satuan dengan model inkuiri terbimbing, dikembangkan membedakannya dari penelitian, sedangkan peneliti ini mengembangkan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi Gelombang Bunyi.

Penelitian yang dilakukan oleh Khairini dan Yogica (2021) tentang pengembangan media pembelajaran interaktif berbentuk android bundling unit (APK) pada materi virus, dibuat dengan menggunakan bundling pack (APK). tentang pengembangan media pembelajaran interaktif berbentuk android packaging kit (APK) pada materi virus, dalam pembuatannya dengan menggunakan packaging kit (APK). Temuan menunjukkan bahwa ketika diterapkan pada siswa, materi pembelajaran interaktif berbasis Android Bundling Unit (APK) dapat digunakan untuk memotivasi siswa untuk belajar lebih banyak sebagai alat pembelajaran. Perbedaan dari penelitian ini adalah para ahli menyelesaikan pengembangan menggunakan unit bundling (APK) dengan bahan infeksius, sedangkan yang hendak dilakukan peneliti adalah menggunakan aplikasi I-spring dengan materi gelombang bunyi menggunakan pendekatan STEAM.

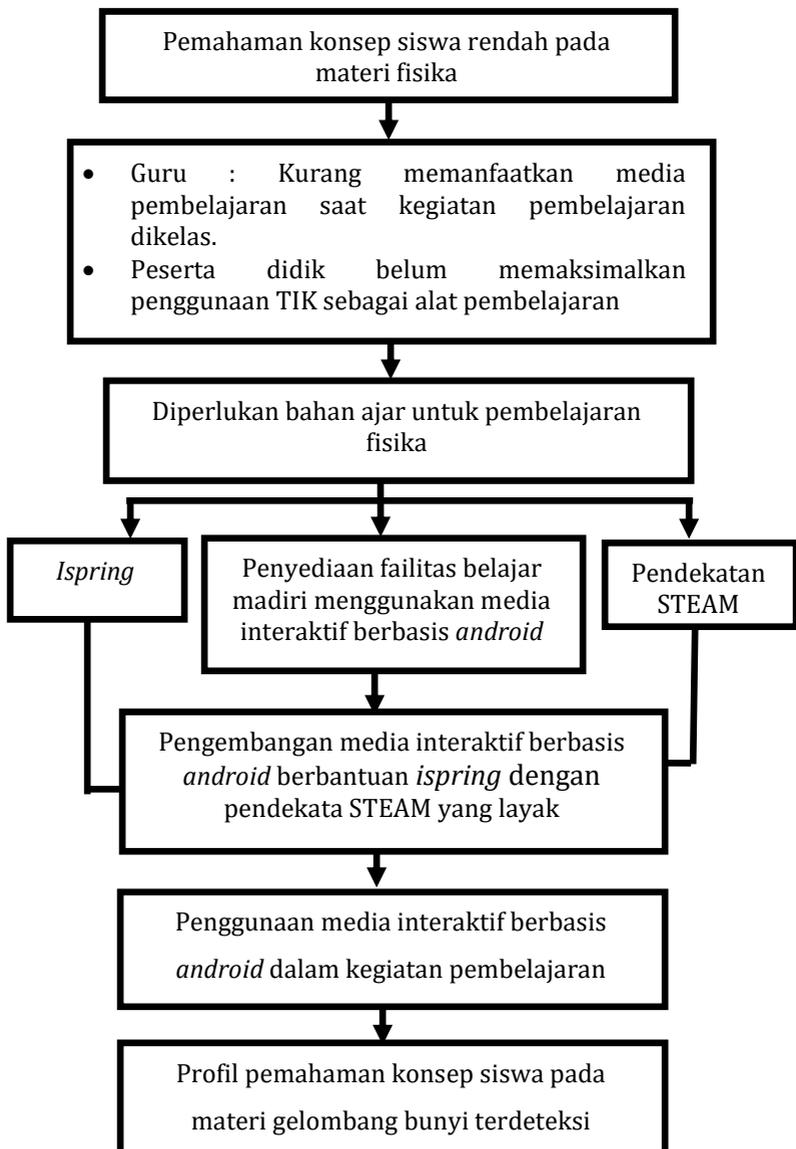
Astuti *et al.*, (2017) melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android, sehingga memperkuat penelitian yang dilakukan peneliti bahwa hasil penelitian tersebut menunjukkan pengembangan produk aplikasi Portable Learning menunjukkan nilai yang valid dalam

klasifikasi yang layak sehingga sah untuk digunakan dalam pembelajaran fisika dan hasil produk tersebut dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar individu dan biasa diakses sewaktu-waktu. Ada kesamaan antara penelitian ini dan penelitian lain yang telah dilakukan. Peneliti merancang media interaktif berbasis android dengan bantuan *ispring* yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri siswa sekaligus mencapai tujuan pembelajaran guna menyajikan media pembelajaran umum yang imajinatif dan kreatif. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya oleh peneliti ini karena adanya produk media pembelajaran yang dikembangkan, penelitian Astuti *et al.*, (2017) menciptakan media pembelajaran berbasis android yang dibantu dengan bahasa pemrograman misalnya JDK atau shroud dan memanfaatkan tahapan yang ada saat ini. dapat diakses di web, khususnya <http://appypie.com>, dengan materi tekanan, sedangkan peneliti ini mengembangkan media interaktif berbasis android menggunakan aplikasi *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.

C. Kerangka Berpikir

Kualitas hasil belajar merupakan faktor terpenting dalam menentukan berhasil tidaknya suatu

proses belajar. Upaya untuk meningkatkan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa variabel, antara lain pendidik, siswa, dan media pembelajaran. Aplikasi *ispring* digunakan untuk membuat media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* berbantuan STEAM pada penelitian ini karena mudah digunakan dan memudahkan dalam pembuatan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* berbantuan STEAM. Kerangka berpikir dalam mengembangkan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi Gelombang Bunyi, dapat dilihat pada diagram alir Gambar 2.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

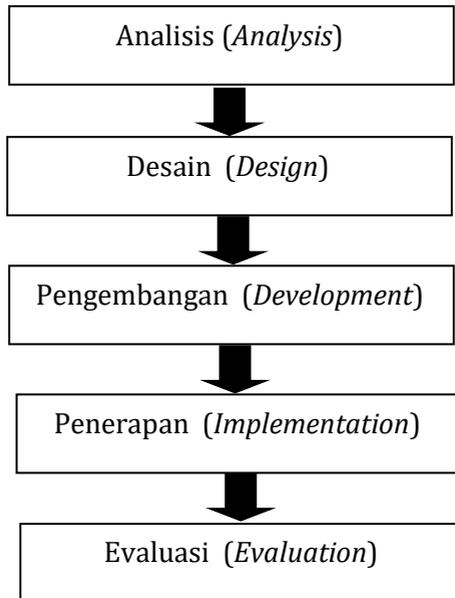
A. Model Pengembangan

Research and Development (R&D) yang digunakan untuk menguji kelayakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* menggunakan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi. Metode penelitian yang digunakan untuk membuat, menghasilkan dan memvalidasi suatu produk serta mencoba keefektifan produk tersebut disebut dengan *Research and Development* (R&D) (Sugiyono, 2015). Penelitian pengembangan ini menerapkan model ADDIE.

Model ADDIE terdiri dari 5 langkah, yaitu : *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi) dapat dilihat pada Gambar 3.1.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan ini menerapkan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima langkah yaitu: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi). Berikut adalah penjelasan dari tahapan pengembangan ADDIE:



Gambar 3.1 Kerangka Pengembangan Model ADDIE

1. *Analysis* (analisis)

Pada tahap analisis, karya inovatif ini diselesaikan dengan pemeriksaan. Pada tahap ini, peneliti melihat lingkungan, kondisi siswa, proses pembelajaran, fasilitas sekolah, dan materi yang diajarkan. Kemudian, peneliti melihat permasalahan yang dialami siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti memunculkan ide untuk membuat media pembelajaran berbasis android bagi siswa kelas XI MAN 1 Kota Semarang dengan pendekatan

STEAM untuk mengajarkan materi tentang gelombang bunyi, mengikuti kurikulum 2013.

2. *Design*(Rancangan Produk)

Untuk mempermudah proses pembuatan media pembelajaran, peneliti membuat desain dengan konsep dan alur yang sederhana. Pada tahap desain meliputi :

a. Pemilihan Media

Pemilihan media yang digunakan untuk menyusun media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.

b. Mengumpulkan materi yang relevan

Materi yang didapatkan untuk menyusun media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM berasal dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah.

c. Membuat rancangan media sesuai kebutuhan

Cover, menu utama, petunjuk penggunaan, kompetensi, peta konsep, materi (termasuk sub materi dan contoh soal), ringkasan, video, kuis interaktif, dan profil, termasuk urutan pengembangan komponen konten produk pertama.

3. *Development* (pengembangan)

Melalui beberapa tahapan, media pembelajaran ini dikembangkan, antara lain:

a. Tahap Persiapan

Tahap awal merupakan pengembangan untuk menyatukan atau merencanakan segala sesuatu yang diperlukan, misalnya teks, gambar, karya, rekaman, suara dan tes yang kemudian akan diterapkan pada media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi.

b. Tahap Produksi

Proses penggunaan ispring untuk membuat media interaktif berdasarkan desain yang telah dibuat dan materi yang telah terkumpul dikenal dengan tahap produksi. Tahap awal pengembangan komponen isi produk adalah sebagai berikut: sampul, menu utama, petunjuk penggunaan, kompetensi, peta konsep, materi (termasuk sub materi dan contoh soal), ringkasan, video, kuis interaktif, dan profil. Tiga Dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang menjadi ahli media dan materi yang melakukan validasi produk. Sebelum produk

diuji cobakan kepada siswa, saran, komentar, dan masukan yang diberikan oleh hasil digunakan untuk memperbaikinya.

4. *Implementation* (implementasi)

Uji coba produk kepada beberapa responden merupakan bagian dari tahapan ini. Setiap responden memberikan evaluasi, informasi, analisis, dan saran untuk aplikasi yang diberikan. Parameter yang telah ditetapkan untuk memvalidasi kelayakan produk menginformasikan penilaian responden terhadap produk tersebut.

5. *Evaluation* (evaluasi)

Hasil penilaian responden digunakan dalam tahap akhir ini untuk menentukan kelayakan produk. Data uji kelayakan responden menjadi dasar bagi temuan penilaian. Kriteria yang telah ditentukan digunakan untuk memeriksa data. Kontribusi terhadap jenis analisis dan gagasan berharga dari berbagai responden pada item media interaktif dengan menggunakan ispring sangat diperlukan untuk digunakan sebagai penilaian item.

C. Populasi dan Sampel

Wilayah spekulasi yang terdiri dari: objek/subjek yang memiliki ciri khusus yang belum sepenuhnya

ditetapkan oleh para ilmuwan untuk dikonsentrasikan dan kemudian ditarik kesimpulan disebut dengan populasi (Sugiyono, 2017). Jumlah dan karakteristik populasi termasuk sampel (Sugiyono, 2017). Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN 1 Kota Semarang. Sampel kelas XI IPA 2 diambil sebagai sampel.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini disebut "*Purposive Sampling*". *Purposive sampling* metode pengumpulan sampel yang memperhitungkan faktor-faktor tertentu (Sugiyono, 2017). Sampel kelas yang siswanya belum mendapatkan materi Gelombang Bunyi dijadikan pertimbangan. Penelitian pengembangan ini mempunyai tujuan untuk menguji kelayakan, mengetahui respon siswa, mengetahui motivasi belajar siswa dan profil pemahaman konsep siswa.

E. Subjek Penelitian

Ahli materi dan ahli media menjadi subjek penelitian selama tahap tes, evaluasi, dan revisi. Ahli materi dan ahli media yaitu dosen UIN Walisongo Semarang yang berkemampuan di kemahirannya. Siswa

kelas XI IPA 2 MAN 1 Kota Semarang dijadikan sebagai subjek penelitian selama tahap implementasi.

F. Teknik Pengumpulan Data

Metode berikut digunakan untuk mengumpulkan data untuk penelitian ini:

1) Wawancara

Wawancara, salah satu metode pengumpulan data adalah dengan menanyai langsung orang-orang yang terlibat dalam penelitian oleh peneliti. Wawancara ini dilaksanakan pada tahap awal penyelidikan untuk memahami lebih jauh tentang bagaimana pembelajaran dilaksanakan, keterbatasan proses pembelajaran, motivasi siswa, profil pemahaman, bagaimana bahan ajar digunakan, dan apakah siswa memiliki akses ke sumber belajar mandiri.

2) Teknik Angket

Angket adalah cara mengumpulkan data secara tidak langsung (responden tidak langsung ditanyai oleh peneliti). Responden diwajibkan untuk menjawab atau menanggapi sejumlah pertanyaan yang ada pada lembar angket (Sugiyono, 2015).

Metode ini digunakan untuk mengevaluasi pendapat ahli terkait penggunaan media interaktif

berbasis android yang didukung ispring sebagai media pembelajaran, khususnya terkait konten Gelombang Bunyi. Angket tersebut diberikan kepada validator dan siswa MAN 1 Kota Semarang yang sedang atau sudah mendapatkan materi Gelombang Bunyi. Pada tahap pengujian, evaluasi, dan revisi, validator diberikan kuesioner untuk diisi guna memastikan validitas atau kepraktisan aplikasi. Angket diberikan siswa pada fase implementasi berupa angket motivasi belajar siswa dan angket respon siswa.

3) Lembar Posttest

Dalam ulasan ini menggunakan posttest untuk mengukur profil pemahaman konsep bagaimana siswa dapat menginterpretasikan ide tersebut.

4) Teknik Dokumentasi

Strategi ini diterapkan agar memperoleh informasi sehubungan dengan data yang berhubungan dengan eksplorasi yang akan diselesaikan. Validasi ahli, angket respon, angket motivasi belajar siswa, posttest profil pemahaman konsep, foto kegiatan penelitian di MAN 1 Kota Semarang, dan bentuk dokumentasi lainnya dipakai pada penelitian ini.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen, serta profil pemahaman konsep yang akan diukur, terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian. Profil pemahaman konsep siswa dapat dievaluasi dengan menggunakan soal yang memenuhi kriteria valid, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Urut-urutannya yaitu:

a. Uji Validitas

Validitas instrumen dinilai dengan menggunakan uji validitas. Validitas instrumen valid tinggi, sedangkan validitas instrumen tidak valid rendah. Rumus korelasi biserial digunakan untuk menilai validitas setiap item, pada persamaan 3.1.

$$r_{pbi} = \frac{M_p + M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{pbi} : Koefisien korelasi point biserial

M_p : Rata-rata skor siswa yang benar

M_t : Rata-rata skor siswa total

S_t : Standar deviasi dari skor total

p : Proporsi siswa yang menjawab benar

q : Proporsi siswa yang menjawab salah

Hasil r tabel dan r hitung kemudian dibandingkan pada taraf signifikansi 5%. Hal-hal dianggap valid jika r hitung $>$ r tabel (Sudijono, 2015).

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah salah satu yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu instrumen cukup baik untuk digunakan dan cukup reliabel (Sudijono, 2011). Persamaan Kuder Richardson 20 (KR-20) untuk menghitung Uji reliabilitas soal pilihan ganda. Soal yang bagus adalah soal dengan koefisien kualitas yang lebih besar dari atau sama dengan 0,70, adapun rumusnya pada persamaan 3.2. (Sugiyono, 2017).

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes

k : Banyaknya subjek yang menjawab

p : Proporsi subjek menjawab item dengan benar

q : Proporsi subjek menjawab item yang

salah ($q = 1 - p$)

S_t^2 : Varians total

Tabel 3. 1 Kriteria reliabilitas

Besar r	Kriteria
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$r \leq 0,2$	Sangat Rendah

c. Daya Beda

Daya pembeda suatu butir soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan suatu butir soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Persamaan 3.3 untuk menentukan daya pembeda soal (Arikunto 2013)

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (3.3)$$

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

BA : Banyaknya peserta kelompok atas
yang menjawab benar

BB : Banyaknya peserta kelompok atas
bawah yang menjawab benar

JA : Banyak peserta kelompok atas

JB : Banyak peserta kelompok bawah

Tabel 3. 2 Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Keterangan
$0,4 \leq DP \leq 1,00$	Soal diterima
$0,3 \leq DP \leq 0,4$	Soal diterima, tetapi diperbaiki
$0,2 \leq DP \leq 0,3$	Soal diperbaiki
$0,00 \leq DP \leq 0,2$	Soal dibuang

d. Tingkat Kesukaran

Kualitas tes untuk menghitung jumlah peserta tes secara akurat tercermin dari tingkat kesulitannya. Tingkat kesulitan soal rendah jika banyak peserta tes yang menjawab dengan benar; sebaliknya, tingkat kesulitan soal tinggi jika hanya beberapa orang yang menjawab dengan benar. Pertanyaan yang bagus tidak boleh terlalu mudah atau sulit. Persamaan 3.4 digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan soal (Arikunto, 2013)

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan:

P : Indeks tingkat kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab soal
dengan benar

JS : Jumlah seluruh peserta tes

Tabel 3. 3 Indeks Tingkat Kesunggaran

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

2. Analisis Validasi Tes Dari Validator

Pengujian validitas isi diaplikasikan untuk mengkomparasikan materi pelajaran dengan isi instrumen (Sugiyono, 2015). Instrumen tes divalidasi oleh tim validator dengan melakukan pengisian lembar penilaian dengan proses analisis pada acuan tabel presentase tingkat validasi untuk melewati proses revisi.

Rumus statistik yang digunakan dapat dilihat pada persamaan 3.5: (Sugiyono, 2015)

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan:

A : Banyaknya skor yang diperoleh

B : Skor Maksimal

Penggolongan validasi isi direfleksikan pada Tabel

3.4

Tabel 3. 4 Kriteria Validitas

No	Interval	Kriteria
1	$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Layak
2	$60\% < x \leq 80\%$	Layak
3	$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Layak
4	$20\% < x \leq 40\%$	Kurang Layak
5	$x \leq 20\%$	Tidak Layak

(Riduwan, 2009)

3. Analisis Data Validasi Ahli

Menggunakan lembar angket validasi untuk mengetahui isi dan kesesuaian media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* pada materi gelombang bunyi, analisis data validasi ahli meliputi perhitungan hasil evaluasi validator. Untuk setiap jenis media interaktif berbasis android digunakan kriteria skor yang berbeda untuk menentukan tingkat validitasnya. Seperti yang terlihat pada Tabel 3.4, aturan penskoran menggunakan skala Likert.

Tabel 3. 5 Skala Likert

Kriteria	Skor
Sangat Layak	4
Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

(Riduwan, 2009)

Berikut adalah analisis data yang diperoleh:

- a. Skor rata-rata untuk setiap aspek yang dinilai dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.6.

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.6)$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata-rata skor

$\sum X$ = Total skor penilaian

N = Total butir pertanyaan

- b. Persentase skor rata-rata untuk setiap aspek dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.7.

$$P (\%) = \frac{\text{Jumlah skor penilaian}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.7)$$

Setelah di ubah ke bentuk persentase, selanjutnya dikonversikan pada Tabel 3.6

Tabel 3. 6 Kriteria Validitas

No	Interval	Kriteria
1	$80\% < x \leq 100 \%$	Sangat Layak
2	$60\% < x \leq 80 \%$	Layak
3	$40\% < x \leq 60 \%$	Cukup Layak
4	$20\% < x \leq 40 \%$	Kurang Layak
5	$x \leq 20\%$	Tidak Layak

(Riduwan, 2009)

Jika penilaian yang dihasilkan masuk pada kategori sangat layak, layak dan cukup layak, media tersebut layak untuk digunakan. Jika masih dalam kategori kurang layak dan tidak layak maka harus diubah menjadi sangat layak, layak dan cukup layak.

4. Analisis Motivasi Belajar dan Respon Siswa

Berdasarkan Tabel 3.5 skala likert digunakan untuk menguraikan angket motivasi belajar dan respon siswa tentang penggunaan produk media interaktif berbasis android berbantuan *ispring*. Setelah itu, data disajikan secara deskriptif persentase yang dihitung dengan menggunakan persamaan 3.7. Kategori analisis pada Tabel 3.7 kemudian dibentuk dari hasil persentase tersebut.

Tabel 3. 7 Kriteria Acuan Analisis Persentase

No	Presentase	Kriteria
1	$85\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
2	$70\% \leq X < 85\%$	Baik
3	$55\% \leq X < 70\%$	Cukup Baik
5	$40\% \leq X < 55\%$	Kurang Baik
6	$25\% \leq X < 40\%$	Tidak Baik

(Sonia *and* Medriati, 2022)

Jika penilaian yang dihasilkan masuk pada kategori sangat layak, layak dan cukup layak, media tersebut layak untuk digunakan. Jika masih dalam kategori kurang layak dan tidak layak maka harus diubah menjadi sangat layak, layak dan cukup layak.

5. Analisis Profil Pemahaman Konsep

Profil pemahaman konsep siswa terhadap penggunaan produk media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* berdasarkan indikator

pemahaman konsep persentase skor profil pemahaman konsep siswa menggunakan rumus 3.8 (Sudijono, 2015)

$$N = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.8)$$

Kriteria persentase rata-rata harus ditentukan dengan menggunakan Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kualifikasi Hasil Tes

Rentang	Kriteria
60% - 100%	Tinggi
30 % - 60 %	Sedang
0 % - 30%	Rendah

(Sari, Suyanto, *and* Suana, 2017)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembanganyang menghasilkan suatu produk. Produk yang dihasilkan adalah media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi. Pada penelitian ini menggunakan R&D dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang tahapannya adalah *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Berdasarkan penelitian pengembangan, hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Wawancara dengan guru fisika kelas XI MIPA MAN 1 Kota Semarang merupakan langkah awal dalam tahap analisis kegiatan pengembangan ini. Siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit, menurut informasi yang dikumpulkan dari wawancara, metode ceramah menurunkan motivasi belajar siswa, media pembelajaran tetap papan tulis, powerpoint, dan 50 persen alat praktikum tidak berfungsi, siswa tidak memahami konsep, dan terdapat peluang penggunaan

smartphone dalam pembelajaran, namun *smartphone* belum digunakan secara efektif.

Materi gelombang bunyi dipilih untuk penelitian ini, khususnya melalui pengelompokan dan pengumpulan data sesuai dengan KI dan KD K13 untuk kelas XI SMA/MA. Pengertian dari gelombang bunyi, sifat-sifat gelombang bunyi, jenis-jenis bunyi, syarat terjadinya buyi, cepat rambat bunyi, intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi, sumber bunyi dan efek doppler merupakan hasil pengelompokan materi pada bab gelombang bunyi.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap selanjutnya adalah tahap ini, dan terdiri dari:

a. Pemilihan Media

Ispring adalah perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengembangan. Fitur dan kemudahan penggunaan perangkat lunak, yang tidak memerlukan keterampilan komputer atau pengkodean khusus, merupakan faktor utama dalam pengambilan keputusan. Selain perangkat lunak yang disebutkan di atas, perangkat lunak Web2Apk dan HTML5 Point diperlukan untuk mengonversi media *ispring* ke

format .apk untuk digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android.

b. Mengumpulkan materi yang relevan

Materi yang didapatkan untuk menyusun media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM berasal dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah.

c. Membuat rancangan media sesuai kebutuhan

Pada penelitian ini kebutuhan media pembelajaran meliputi 10 komponen dalam perancangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM yang berupa Cover, menu, kompetensi dasar, peta konsep, petunjuk penggunaan, materi, video, rangkuman, quiz, dan profil.

3. Tahap pengembangan (*Development*)

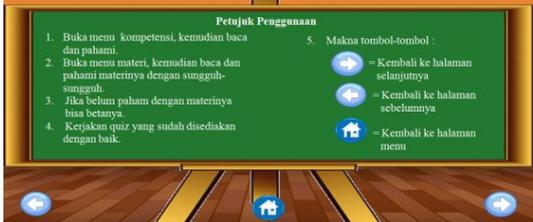
Media diproduksi sesuai dengan desain selama tahap ketiga, yang disebut pengembangan. Pada titik ini, langkah pertama adalah mengatur ukuran template tampilan media, yaitu 28:13. Setelah itu, pilih background yang sesuai konten yang ditampilkan, selanjutnya mengumpulkan tombol dan ikon aplikasi, serta menyiapkan materi yang akan dimasukkan ke aplikasi. Proses

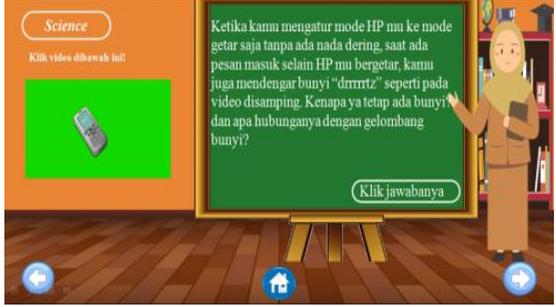
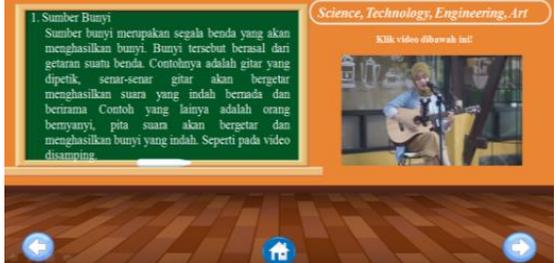
pengembangan telah selesai, dan hasil berikut telah dicapai:

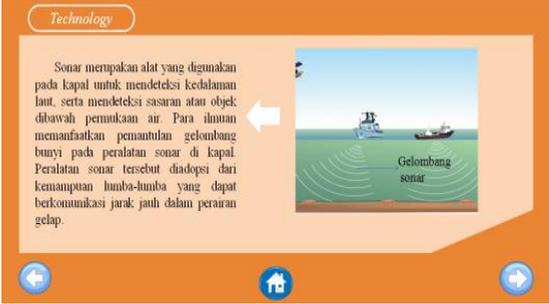
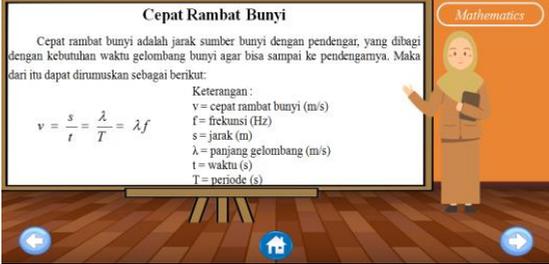
- Apk. adalah aplikasi yang dihasilkan.
- Aplikasi bisa dijalankan pada sistem operasi Android.
- Aplikasi yang dihasilkan berukuran 38, 54 MB.

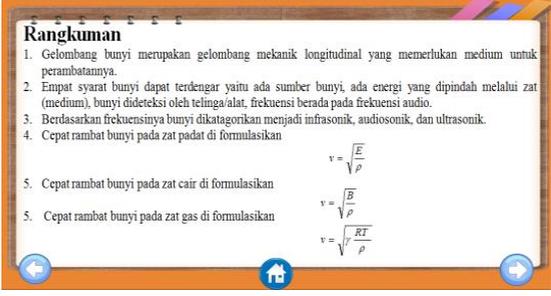
Media tampilan yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Deskripsi Produk Akhir

No	Bagian	Foto
1.	Cover aplikasi	
2.	Halaman menu	
3.	Petunjuk penggunaan	

No	Bagian	Foto
4.	Halaman Kompetensi	
5.	Halaman peta konsep	
6.	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek Sains	
7.	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek Sains, technology, engineering, art	

No	Bagian	Foto
		Aspek sains dari pengertian dari sumber bunyi, aspek <i>technology</i> dari gitar yang dimainkan, aspek <i>engineering</i> dari alat pengatur gitar agar menghasilkan suara yang indah, aspek <i>art</i> dari keindahan bunyi yang dihasilkan dari gitar.
8.	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek <i>technology</i> ,	
9.	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek <i>Sains</i>	
10	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek <i>mathematics</i>	 <p>Aspek <i>mathematics</i> pada rumus cepat rambat bunyi</p>

No	Bagian	Foto
11	Halaman materi berdasarkan pendekatan STEAM dari aspek <i>engineering, art.</i>	 <p>Engineering, Art</p> <p>Merancang...</p> <p>Ayo Kita Coba</p> <p>Judul : Perambatan Gelombang Tujuan : Mengamati perambatan gelombang bunyi pada zat padat</p> <p>Alat dan Bahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 kaleng bekas 2. Benang 3. Cutter atau gunting 4. Paku 5. Palu
12	Halaman Quiz	 <p>11:27</p> <p>Soal: Suatu sumber bunyi dengan frekuensi 7200 Hz, bergerak bertlawanan arah dengan pendengar yang bergerak dengan kelajuan 25 m/s, ternyata frekuensi bunyi yang didengar adalah 6200 Hz. Jika kelajuan perambatan bunyi di udara adalah 340 m/s, maka kecepatan sumber bunyi adalah....</p> <p> <input type="radio"/> 30 m/s <input type="radio"/> 25 m/s <input type="radio"/> 24 m/s <input checked="" type="radio"/> 20 m/s <input type="radio"/> 15 m/s </p> <p>SUBMIT ALL</p> <p>1. Kembali 2. Selanjutnya ></p>
13	Halaman Video	 <p>11:11</p> <p>0:00 / 2:01</p> <p>DAWAI</p>
14	Halaman rangkuman	 <p>Rangkuman</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik longitudinal yang memerlukan medium untuk perambatannya. 2. Empat syarat bunyi dapat terdengar yaitu ada sumber bunyi, ada energi yang dipindah melalui zat (medium), bunyi dideteksi oleh telinga/alat, frekuensinya berada pada frekuensi audio. 3. Berdasarkan frekuensinya bunyi dikategorikan menjadi infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. 4. Cepat rambat bunyi pada zat padat di formulasikan $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ <ol style="list-style-type: none"> 5. Cepat rambat bunyi pada zat cair di formulasikan $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ <ol style="list-style-type: none"> 5. Cepat rambat bunyi pada zat gas di formulasikan $v = \sqrt{\frac{RT}{M}}$

No	Bagian	Foto
15	Halaman profil	

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap pengimplementasian kepada 36 siswa kelas XI Mipa 2 MAN 1 Kota Semarang setelah media pembelajaran dinyatakan layak melalui validasi ahli. Prosedur implementasi media pembelajaran yaitu:

a) Respon Siswa

Setelah 36 siswa kelas XI Mipa 2 MAN 1 Kota Semarang menerapkan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* untuk belajar, maka tahap implementasi untuk angket respon siswa diberikan. Masukan dan evaluasi masing-masing subjek terhadap media yang dikembangkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan direpresentasikan pada tahap ini.

b) Motivasi Belajar Siswa

Tahap implementasi mengenai angket motivasi belajar siswa diberikan setelah siswa

memakai media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dalam pembelajaran kepada siswa kelas XI Mipa 2 MAN 1 Kota Semarang yang berjumlah 36 siswa. Tahapan ini diharapkan dapat mengetahui seberapa besar motivasi yang dimiliki siswa dalam memanfaatkan media yang dibuat.

c) Profil Pemahaman Konsep

Tahap implementasi juga dilakukan tes berupa soal posttest untuk mengetahui hasil profil pemahaman konsep siswa ketika mengaplikasikan media yang dikembangkan.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Hasil evaluasi responden terhadap kelayakan media yang dikembangkan menjadi pertimbangan dalam penerapan penilaian. Dari tahap pertama penelitian sampai tahap keempat, prosedur dimulai. Kriteria yang dituangkan dalam hasil evaluasi digunakan untuk melakukan analisis terhadap data hasil penilaian serta tanggapan dan saran responden.

B. Hasil Uji Coba Produk

Pengembangan dan implementasi termasuk dalam fase uji coba produk. Pada tahap *development*

dilakukan untuk melihat tingkat validitas instrumen dan produk. Sementara itu, pada fase implementasi dilakukan penilaian tingkat keefektifan media pembelajaran ditinjau dari rumusan masalah.

1. Validasi Produk Media Pembelajaran

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menciptakan media pembelajaran yang otentik. Penerapan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dimulai bulan Februari 2023 sampai Maret 2023. Validator melakukan validasi ahli selama tahap pengembangan. Mekanisme validasi media dilakukan oleh validator, serta membagikan lembar angket validasi kepada validator ahli dan menyediakan media pembelajaran yang dikembangkan khusus untuk keperluan tersebut, dapat diperoleh data validasi. Validasi media pembelajaran interaktif berbasis android berbantuan *ispring* menghasilkan hasil yaitu:

a. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk melihat apakah siswa mampu menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* pada materi gelombang bunyi. Instrumen validasi ahli terdiri dari empat aspek

yang memuat 15 pernyataan, yakni: (1)Aspek desain produk, (2)Aspek kualitas produk, (3)Aspek penggunaan produk, (4)Aspek kemudahan produk. Tabel 4.2 menunjukkan hasil validasi ahli media.

Tabel 4. 2 Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Presentase Pencapaian	Interpretasi
1	Desain produk	85%	Sangat Layak
2	Penggunaan produk	91,11%	Sangat Layak
3	Kualitas produk	86,67%	Sangat Layak
4	Kemudahan produk	86,67%	Sangat Layak
Rata-Rata		87%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi ahli media rata-rata tercapai 87%. Pada skala Likert dari 1-4, nilai rata-rata untuk semua aspek tersebut membuktikan bahwasanya media interaktif berbasis android berbantuan ispring pada materi gelombang bunyi dinilai sangat layak untuk dipakai siswa.

Berdasarkan temuan evaluasi kelayakan ahli media, bahwa ada beberapa menu masih belum lancar.

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui apakah siswa dapat dan tidak dapat menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* pada materi gelombang bunyi. Instrumen validasi ahli terdiri dari tujuh aspek yang memuat 17 pernyataan, yaitu: (1)Aspek kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum, (2)Aspek kebenaran konsep dengan materi, (3)Aspek ketepatan cakupan materi, (4)Aspek penyampaian materi yang urut, (5) Aspek kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi, (6) Aspek kesesuaian gambar untuk memperjelas materi, (7) Aspek bahasa. Tabel 4.3 menunjukkan hasil validasi ahli media.

Tabel 4. 3 Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Presentase Pencapaian	Interpretasi
1	Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum	93,33%	Sangat Layak
2	Kebenaran konsep materi	93,33%	Sangat Layak
3	Ketepatan cakupan materi	86,67%	Sangat Layak
4	Penyampaian materi yang urut	93,33%	Sangat Layak
5	Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi	86,67%	Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Presentase Pencapaian	Interpretasi
6	Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi	83,33%	Sangat Layak
7	Bahasa	85,71%	Sangat Layak
Rata-Rata		89%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari validasi oleh ahli materi rata-rata persentase sebesar 89%, dengan menggunakan skala Likert 1 sampai dengan 4, hasil rata-rata dari seluruh aspek memperlihatkan materi gelombang bunyi pada media interaktif berbasis android berbantuan ispring dirasa sangat layak untuk digunakan siswa.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan pada ahli materi diperoleh komentar bahwa ada penggunaan bahasa yang lebih simpel dan sederhana.

2. Validitas Instrumen Penelitian

Validitas suatu instrumen diuji untuk mengetahui validitasnya (Sugiyono, 2016). Instrumen seperti instrumen tes, dan instrumen angket disetujui oleh validator.

a. Uji Validitas Instrumen Angket

1) Angket Respon Siswa

Angket respon siswa bermaksud untuk melihat tanggapan siswa terhadap media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan. Validator memvalidasi angket sebelum digunakan. Tabel 4.4 menampilkan hasil validasi lembar angket respon siswa.

Tabel 4. 4 Validitas Angket Respon Siswa

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator			Jumlah Skor
		1	2	3	
1	Pada angket respon siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.	4	4	5	13
2	Petunjuk penggunaan pada angket validasi respon siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit	5	5	5	15
3	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	5	4	5	14

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator			Jumlah Skor
		1	2	3	
4	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	5	4	5	14
5	Pada angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.	5	5	5	15
Jumlah		24	22	25	71
Persentase Pencapaian		96%	88%	100%	
Kategori		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	
Rata-Rata		94,67%			
Kategori		Sangat Layak			

Berdasarkan hasil validitas instrumen lembar angket respon siswa, diperoleh rata-rata 94,64%. Hasil rata-rata untuk semua aspek tersebut pada skala Likert 1 sampai dengan 4 menunjukkan bahwa lembar angket respon siswa sangat layak digunakan.

2) Angket Motivasi Belajar Siswa

Angket motivasi belajar siswa bermaksud untuk melihat tanggapan siswa terhadap media interaktif berbasis android berbantuan ispring pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan. Validator memverifikasi validitas angket sebelum digunakan. Tabel 4.5 menampilkan hasil validasi lembar angket motivasi belajar siswa.

Tabel 4.5 Validitas Motivasi Belajar Siswa

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator			Jumlah Skor
		1	2	3	
1	Pada angket motivasi siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.	5	4	5	14
2	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	5	4	5	14
3	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	5	5	5	15
4	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi siswa :1) Bahasa komunikatif, 2)	5	4	5	14

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator			Jumlah Skor
		1	2	3	
5	Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal. Pada angket motivasi siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan respon siswa	5	5	5	15
	Jumlah	25	22	25	72
	Persentase Pencapaian	100%	88%	100%	
	Kategori	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	
	Rata-Rata	96,00%			
	Kategori	Sangat Layak			

Berdasarkan hasil validitas instrumen lembar angket motivasi belajar siswa, diperoleh rata-rata 96,00%. Hasil rata-rata untuk semua aspek tersebut pada skala Likert 1 sampai dengan 4 menunjukkan bahwa lembar angket motivasi belajar siswa sangat layak digunakan.

b. Uji Validitas Instrumen Tes

1) Validasi Soal Dari Validator

Validitas instrumen diperkirakan akan menentukan validitas instrumen tes. Validator menyetujui pertanyaan tes sebelum diberikan kepada siswa. Tabel 4.6 menunjukkan hasil validasi instrumen tes oleh validator.

Tabel 4. 6 Validitas Instrumen Tes

Aspek	Validator	
	1	2
Materi	149	120
Kontruksi soal	145	107
Kontruksi pilihan jawaban	144	114
Kebahasan penulisan	147	123
Jumlah	585	464
Persentase (%)	97,50%	77,33%
Kategori	Sangat Layak	Layak
Rata-rata	87,42%	
Kategori	Sangat Layak	

Berdasarkan hasil validasi instrumen tes oleh validator, diperoleh persentase rata-rata 87,42% dengan kategori sangat layak digunakan dengan beberapa masukan dan revisi.

2) Uji Validitas Soal

Uji validitas diperlukan akan setiap item soal. Soal posttest dapat digunakan pada soal yang valid. Diperoleh r_{tabel} sebesar 0,3809 berdasarkan hasil pengujian validitas soal dengan 27 siswa kelas XII MIPA 3 MAN 1 Kota Semarang dan taraf signifikan 5%. Jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, bahwa item soal dianggap valid. Tabel 4.7 menunjukkan hasil perhitungan yang digunakan untuk menentukan validitas soal.

Tabel 4.7 Validitas Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 30.	20
Tidak Valid	2, 5, 6, 7, 13, 15, 22, 25, 28, 29.	10

Berdasarkan hasil uji validitas terdapat 20 dari 30 soal pilihan ganda pada Lampiran 25 dianggap valid, sedangkan 10 tidak valid.

3) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk melihat seberapa konsisten jawaban instrumen. Jawaban yang konsisten

merupakan instrumen yang baik (Sugiyono, 2016). Perhitungan reliabilitas 30 soal pilihan ganda pada Lampiran 26 menghasilkan 20,899133; oleh karena itu, butir soal dengan koefisien 20,899133 > 0,70 sangat reliabel dengan kriteria tinggi.

4) Uji Tingkat Kesukaran

Tes tingkat kesukaran dapat digunakan untuk menentukan apakah soal tersebut mudah atau sulit bagi siswa. Tabel 4.8 menunjukkan hasil perhitungan uji tingkat kesukaran soal.

Tabel 4.8 Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	28	1
Sedang	4, 7, 9, 10, 13, 19, 26, 27, 30.	9
Mudah	1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29	20

Menghitung tingkat kesukaran tes, 30 soal pilihan ganda pada Lampiran 28 meliputi sebanyak 1 soal dengan tingkat kesulitan sukar, 9 soal dengan tingkat kesulitan sedang, dan 20 soal dengan tingkat kesulitan mudah.

5) Uji Daya Beda

Daya pembeda suatu butir soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan suatu butir soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Instrumen yang baik ditunjukkan dengan daya beda yang tinggi. Tabel 4.9 menunjukkan hasil uji daya pembeda soal.

Tabel 4.9 Daya Beda Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Diterima	3, 4, 10, 19, 26, 27	6
Soal diterima, tetapi diperbaiki	8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 24, 30	9
Soal diperbaiki	1, 14, 17, 18, 23	5
Soal dibuang	2, 5, 6, 7, 13, 15, 22, 25, 28, 29	10

Perhitungan uji daya beda dari 30 soal pilihan ganda yang terdapat pada Lampiran 26, sebanyak 6 soal termasuk kriteria diterima, 9 soal termasuk kriteria soal diterima tetapi diperbaiki, 5 soal termasuk kriteria diperbaiki dan 10 soal termasuk kriteria dibuang. Hasil akhir perhitungan

daya beda adalah 20 soal yang dapat digunakan dalam penelitian.

3. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa diberikan setelah siswa berpartisipasi dalam belajar menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring*. Penyebaran angket ini melibatkan 36 siswa kelas XI MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Tujuan data dari angket respon siswa adalah untuk mengetahui layak atau tidaknya media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dinilai dari aspek penyajian materi, kegunaan, dan kegrafikan. Perhitungan hasil analisis angket respon media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dapat dilihat pada Lampiran 29. Tabel 4.10 menyajikan hasil analisis angket respons siswa.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Angket Respons Siswa

Aspek	Persentase (%)	Kategori
Penyajian Materi	92,36 %	Sangat baik
Kegunaan	90,51 %	Sangat baik
Kegrafikan	89,93 %	Sangat baik
Total skor penilaian	90,93 %	Sangat baik

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa terhadap media interaktif berbasis android

berbantuan *ispring*, diperoleh skor total 90,93% pada kategori sangat baik.

4. Angket Motivasi Belajar Siswa

Angket motivasi belajar dibagikan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring*. Angket ini dibagikan kepada 36 siswa XI MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Data dari hasil angket motivasi belajar siswa bertujuan untuk mengetahui motivasi belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran memakai media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dinilai dari aspek adanya kemauan dan keinginan untuk berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, dan adanya lingkungan belajar yang kondusif. Perhitungan hasil analisis angket motivasi belajar siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan bantuan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dapat dilihat pada Lampiran 30. Tabel 4.11 menyajikan hasil analisis angket tentang motivasi belajar siswa.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Siswa

Aspek	Presentase (%)	Kategori
Adanya kemauan dan keinginan untuk berhasil	82,41 %	Sangat baik
Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	85,65 %	Sangat baik
Adanya harapan dan cita-cita masa depan	94,91 %	Sangat baik
Adanya penghargaan dalam belajar	85,76 %	Sangat baik
Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	88,89 %	Sangat baik
Adanya lingkungan belajar yang kondusif	82,99 %	Sangat baik
Total skor penilaian	86,77 %	Sangat baik

Skor total sebesar 86,77% dicapai dengan kategori sangat baik berdasarkan analisis angket motivasi belajar siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring*.

5. Profil Pemahaman Konsep

Tujuh indikator menjadi dasar profil kemampuan pemahaman konsep penelitian ini. Adapun hasil tes profil pemahaman konsep siswa berdasarkan tujuh indikator pemahaman konsep. Penyebaran tes profil pemahaman konsep siswa ini melibatkan 36 siswa kelas XI MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Lampiran 30 berisi analisis perhitungan

untuk tes profil pemahaman konsep. Rangkuman hasil akhir dari tes ujian profil pemahaman gagasan dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil tes analisis profil pemahaman konsep

Indikator	No Soal	Presentase (%)	Kategori
<i>Interpreting</i>	1, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20	98,46 %	Tinggi
<i>Classifying</i>	2, 8	91,67 %	Tinggi
<i>Inferring</i>	9	100 %	Tinggi
<i>Comparing</i>	6, 11, 12, 18	90,28 %	Tinggi
<i>Exemplifying</i>	5	97,22 %	Tinggi
<i>Summarizing</i>	4	100 %	Tinggi
<i>Explaining</i>	3, 13	90,28 %	Tinggi
Total skor penilaian		95,41 %	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis tes profil pemahaman konsep siswa menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* diperoleh total skor penilaian sebesar 95,41% dalam kategori tinggi.

C. Revisi Produk

Validator tidak hanya mengevaluasi produk tetapi juga memberikan masukan-masukan yang bermanfaat tentang cara meningkatkan aplikasi untuk menghasilkan media berkualitas tinggi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah media yang dibuat dapat digunakan. Kritik, saran, atau masukan dari lembar

penilaian ini akan menjadi landasan untuk penyempurnaan aplikasi. Tabel 4.13 merupakan kritik dan saran dari validator.

Tabel 4.13 Kritik, Saran, dan Masukan dari Validator

Validator	Kritik, Saran, dan Masukan
Ahli Media	Beberapa menu masih belum lancar
Ahli Materi	Penggunaan bahasa yang lebih simpel dan sederhana

Tahap revisi dilakukan setelah diperoleh data dari hasil penilaian dan data yang akan direvisi oleh media. Hal ini memastikan bahwa media tersebut layak untuk digunakan dan berkualitas tinggi. Berikutnya adalah korelasi item saat koreksi:

1. Hasil Revisi dari Ahli Media

Aplikasi media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM menu dari sifat-sifat gelombang bunyi, menu dapat dipantulkan, menu dapat dibiaskan, menu dapat dipadukan dan dapat dilenturkan terdapat menu aplikasi tersebut yang masih belum lancar atau susah ketika di klik seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Sebelum Direvisi dari Ahli Media

Setelah dilakukan revisi, sesuai dengan arahan validator maka kesalahan dalam menu dari sifat-sifat gelombang bunyi, menu dapat dipantulkan, menu dapat dibiaskan, menu dapat dipadukan dan dapat dilenturkan sudah lancar seperti gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan Setelah Direvisi dari Ahli Media

2. Hasil Revisi dari Ahli Materi

Pada tampilan sebelum direvisi kata-kata yang digunakan bertele-tele, sehingga pada

penulisan “alat penerima bunyi yang kita punya adalah telinga” di hapus seperti pada gambar 4.4



Gambar 4.3 Tampilan Sebelum Direvisi dari Ahli Materi

Setelah dilakukan revisi, sesuai dengan bimbingan validator maka kesalahan dalam penulisan yang bertele-tele di hapus seperti gambar 4.4



Gambar 4.4 Tampilan Setelah Direvisi dari Ahli Materi

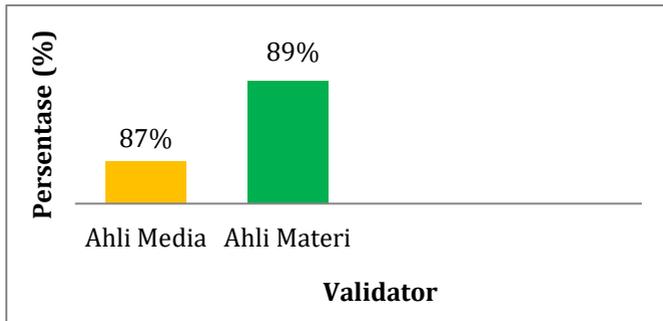
D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir yang dibuat selama penelitian dan pengembangan ini adalah media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang bersifat final. Berdasarkan rumusan masalah, yaitu analisis kelayakan media pembelajaran, respon siswa, motivasi belajar siswa, dan profil pemahaman konsep siswa. Produk akhir pengembangan ini yaitu hasil validasi saran, penilaian, dan evaluasi ahli.

1. Analisis Kelayakan Media Pembelajaran

Peneliti memulai penelitian dengan membuat produk media berdasarkan desain, untuk menentukan apakah media yang dikembangkan sudah sesuai. Setelah produk dibuat kemudian diuji oleh validator yang dipilih sebagai subjek penelitian dan terdiri dari ahli media dan materi. Penilaian kelayakan dihasilkan oleh peneliti menggunakan angket yang disetujui oleh dosen pembimbing. Gambar 4.5 menyajikan ringkasan kelayakan media berdasarkan data hasil penilaian yang dianalisis. Validasi media pembelajaran oleh validator memberikan hasil dengan tingkat pencapaian rata-

rata 87%, sangat layak dan dapat digunakan terdapat revisi.



Gambar 4.5 Grafik Kelayakan Media Pembelajaran

Berdasarkan Tabel 4.2, aspek penggunaan produk mendapat persentase terbesar, hal ini disebabkan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* memungkinkan interaksi pengguna, sehingga memudahkan pengguna untuk memahami langkah-langkah aplikasi selanjutnya. Sedangkan pada aspek desain mendapatkan persentase paling terkecil sebesar 85 %, hal ini dikarenakan ada beberapa menu yang kurang lancar pada media interaktif berbantuan *ispring*. Lampiran 8 berisi data penilaian mengenai validasi ahli media.

Hasil validasi materi dalam media pembelajaran oleh validator mendapat skor rata-rata 89%, bila diubah menjadi Tabel 3.6, termasuk kategori sangat layak. Berdasarkan tabel 4.3 pada

aspek kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum mendapatkan persentase terbesar, hal ini dikarenakan materi yang berada media interaktif berbantuan *ispring* sesuai dengan KI, KD, indikator materi gelombang bunyi dan pendekatan STEAM. Pada aspek kebenaran konsep materi mendapatkan persentase terbesar, hal karena kebenaran konsep materi dalam media interaktif berbantuan *ispring*.

Persentase terbesar yaitu pada aspek penyampaian materi yang urut, hal ini dikarenakan penyampaian materi pada aplikasi disajikan secara sistematis. Sedangkan pada persentase terkecil sebesar 83,33% pada aspek kesesuaian gambar untuk memperjelas materi, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan peneliti dan sulitnya menyesuaikan gambar dalam media interaktif dengan materi. Penggunaan media pembelajaran pada materi gelombang bunyi sangat tepat, sesuai dengan temuan analisis data dari evaluasi ahli materi dan ahli media mengenai pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM. Selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Handayani *and* Rahayu, 2020) mengenai pembuatan media pembelajaran interaktif

berbasis android menggunakan *ispring* menunjukkan bahwa para ahli materi dan media berpendapat bahwa media pembelajaran yang dibuat dengan *ispring* dan APK Builder sangat mungkin digunakan sebagai media pembelajaran dengan presentase dari ahli media sebesar 94,44% kategori sangat layak, ahli materi dan pembelajaran persentase sebesar 95% kategori sangat layak.

2. Analisis Respon Siswa

Angket respon siswa dibagikan setelah siswa memakai media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dalam proses pembelajaran materi gelombang bunyi yang dilangsungkan di kelas XI MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang dengan jumlah sampel sebanyak 36 siswa. Sebelum angket respon siswa diberikan ke siswa, angket tersebut di validasi oleh validator dimana hasil persentase rata-rata sebesar 94,64% dengan kategori sangat layak. Ketiga validator rata-rata memberikan skor maksimal yaitu 5. Persentase tertinggi didapatkan oleh validator ketiga dengan persentase 100% kategori sangat layak, karena skor yang didapatkan 5 semua. Persentase terendah diberikan oleh validator kedua dengan persentase sebesar 88%

dengan kategori sangat layak, karena ada beberapa bahasa yang digunakan dalam penulisan lembar angket respon siswa masih kurang jelas untuk dipahami, kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa masih kurang efektif.

Angket respon siswa terdiri dari aspek penyajian materi, kegunaan, dan kegrafikan, kemudian dari tiga aspek tersebut diubah menjadi 10 soal, yang diselesaikan dalam waktu 15 menit yang diberikan. Analisis angket respon siswa menghasilkan persentase sebesar 90,93% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Pada jawaban siswa terhadap soal yang mendapatkan nilai paling sedikit, yaitu soal nomor 7 dengan nilai nilai 87,50%. Keterbacaan tulisan atau teks adalah fokus dari pertanyaan ini. Pernyataan ini mendapat skor terendah berdasarkan analisis data karena menggunakan font yang sedikit melenceng. Lampiran 29 berisi analisis data tanggapan yang diberikan siswa. Respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis android sangat baik, sehingga mendapatkan kategori sangat layak digunakan dengan persentase 90,32% (Handayani *and* Rahayu, 2020).

3. Analisis Motivasi Belajar Siswa

Angket motivasi belajar siswa diberikan setelah siswa menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dalam proses pembelajaran materi gelombang bunyi yang dilakukan di kelas XI MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang dengan jumlah sampel sebanyak 36 siswa. Sebelum angket motivasi belajar siswa diberikan ke siswa, angket tersebut di validasi oleh validator dimana hasil persentase rata-rata sebesar 96% dengan kategori sangat layak. Ketiga validator rata-rata memberikan skor maksimal yaitu 5. Persentase tertinggi didapatkan oleh validator pertama dan ketiga dengan persentase 100% kategori sangat layak, karena skor yang didapatkan 5 semua. Persentase terendah diberikan oleh validator kedua dengan persentase sebesar 88% dengan kategori sangat layak, karena ada beberapa bahasa yang digunakan dalam penulisan lembar angket motivasi belajar siswa masih kurang jelas untuk dipahami, kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa masih kurang efektif.

Angket motivasi belajar siswa terdiri dari aspek adanya kemauan dan keinginan untuk berhasil,

aspek adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, aspek adanya harapan dan cita-cita masa depan, aspek adanya penghargaan dalam belajar, aspek kegiatan yang menarik dalam belajar dan adanya lingkungan yang kondusif, kemudian dari 6 aspek tersebut diubah menjadi suatu pertanyaan menjadi 15 pertanyaan, membutuhkan waktu 25 menit untuk menyelesaikannya.

Analisis terhadap angket motivasi belajar siswa menghasilkan persentase sebesar 86,77% yang berada pada kategori yang sangat layak. Mengenai motivasi belajar siswa, soal nomor 4 mendapat persentase paling rendah, yaitu 79,17%. Pernyataan ini mendapatkan skor terendah dari analisis data mengenai antusias untuk bertanya dengan materi gelombang bunyi yang belum jelas. Pernyataan ini mendapatkan skor terendah dari analisis data dikarenakan siswa masih malu-malu untuk bertanya dikarenakan peneliti baru masuk kelas beberapa hari saja. Berdasarkan hasil analisis data dari motivasi belajar siswa dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar siswa berpengaruh terhadap penggunaan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang

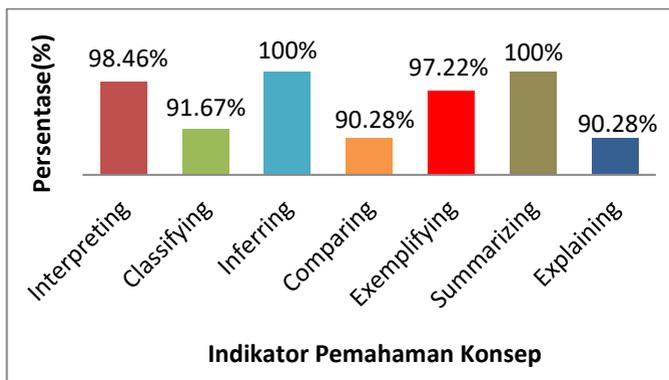
bunyi. Pendapat tersebut sesuai dengan penelitian (Khairini *and* Yogica, 2021) menyatakan bahwa media interaktif berbasis android berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dengan persentase rata-rata sebesar 86,41% dengan kategori sangat baik.

4. Analisis Profil Pemahaman Konsep

Tes berupa posttest dilakukan dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda untuk mengetahui profil pemahaman konsep siswa. Terdiri dari 20 pertanyaan yang diselesaikan dengan waktu yang ditentukan selama 45 menit. Tes tersebut dikerjakan oleh siswa kelas XI Mipa 2 MAN 1 Kota Semarang. Soal posttest diberikan setelah siswa mengikuti pembelajaran materi gelombang bunyi menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM. Sebelum instrumen tes profil pemahaman konsep siswa diberikan ke siswa, instrumen tes tersebut di validasi oleh validator dimana hasil persentase rata-rata sebesar 87,42% dengan kategori sangat layak. Ketiga validator rata-rata memberikan skor maksimal yaitu 5. Persentase tertinggi didapatkan oleh validator pertama dengan persentase 97,50% kategori sangat layak. Hal ini, karena skor yang

didapatkan 5 semua. Persentase terendah diberikan oleh validator kedua dengan persentase sebesar 77,33% dengan kategori sangat layak, karena ada beberapa kebahasaan penulisan yang tidak nyambung dengan kalimat berikutnya, kontruksi soal yang kurang jelas dan tegas, dan ada beberapa soal yang kunci jawabanya kurang tepat.

Persentase yang diperoleh dari hasil analisis profil pemahaman konsep siswa dari 7 indikator yaitu *interpreting*, *Classifying*, *Inferring*, *Comparing*, *Exemplifying*, *Summarizing*, *Explaining*. Rekapitulasi hasil tes analisis profil pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Hasil Tes Profil Pemahaman Konsep

Berdasarkan Gambar 4.6 semua indikator mempunyai kategori tinggi. Hasil analisa data

menunjukkan bahwa persentase tertinggi adalah indikator *inferring* dan indikator *summarizing* dengan persentase sebesar 100%, sebagai bukti bahwa siswa dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar. Hal ini menandakan bahwa siswa dinyatakan mampu membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang diberikan dengan perhitungan yang logis berkaitan dengan syarat terjadinya bunyi dan siswa mampu meringkas informasi sesuai contoh dan konsep pada peristiwa efek doppler. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Miftaqlzanah (2021) menyatakan bahwa kedua indikator *inferring* dan indikator *summarizing* mendapatkan persentase tertinggi dari 7 indikator lainnya yaitu 98,66% pada profil pemahaman konsep pada materi fisika.

Persentase terendah adalah indikator *comparing*, *explaining* dan *classifying*. Untuk indikator *comparing* dan indikator *explaining* dengan persentase 90,28%, sedangkan indikator *classifying* mendapatkan persentase 91,67%. Untuk indikator *comparing* ada enam siswa yang salah menjawab soal dan indikator *explaining* ada tujuh siswa yang menjawab salah, sedangkan indikator *classifying* ada 5 siswa yang salah menjawab soal. Hal ini disebabkan

kemampuan siswa dalam membandingkan informasi berdasarkan dua objek atau lebih mengenai peristiwa efek doppler, menjelaskan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar dan mengklasifikasi sifat-sifat gelombang bunyi masih kurang. Pernyataan ini bersesuaian dengan penelitian Miftaqulzanah (2021) menyatakan bahwa indikator *comparing* mendapatkan persentase 75%, indikator *explaining* mendapatkan persentase 77,87% dan indikator *classifying* mendapatkan persentase 84,55%.

Indikator *interpreting* merupakan indikator yang mendapatkan persentase tertinggi kedua setelah indikator *summarizing* dan indikator *Inferring*. Rata-rata persentase indikator *interpreting* 98,46% dengan kategori tinggi. Hal ini disebabkan karena siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar namun masih terdapat tiga siswa yang masih menjawab salah dalam menafsirkan tentang jenis-jenis gelombang bunyi, menafsirkan cepat rambat bunyi, menafsirkan taraf intensitas bunyi, dan menafsirkan pipa organa terbuka. Indikator *exemplifying* merupakan indikator tertinggi ketiga setelah indikator *interpreting* dengan

presentase 97,22% kategori tinggi, dibuktikan dengan rata-rata siswa menjawab benar. Hal ini dikarenakan kemampuan mencontohkan mudah untuk dipahamai oleh siswa. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Marlis (2015) mengenai analisis profil pemahaman konsep pada materi fluida indikator *interpreting* mendapatkan persentase 90,42% dan indikator *exemplifying* mendapatkan persentase 88%.

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa penggunaan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi dalam pembelajaran berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa. Pendapat tersebut sesuai dengan penelitian Suwindra *et al* (2015) menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa dipengaruhi oleh penggunaan media interaktif dengan persentase rata-rata sebesar 84,05% dengan kategori tinggi. Penelitian lain yang dilakukan Shabrina *et al* (2019) menyatakan bahwa peningkatan media pembelajaran IPA berbasis Android dapat membantu dalam memahami materi IPA dengan persentase 83,92% dengan kategori sangat baik.

E. Keunggulan Produk

Manfaat bagi pengguna sebagai hasil dari penelitian ini, khususnya:

1. Semua *smartphone* android dapat mengakses media pembelajaran interaktif berbantuan *ispring* yang berbasis android.
2. Media pembelajaran interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dapat diakses secara online dan offline.

F. Keterbatasan Penelitian

Beberapa perangkat siswa berada dalam kondisi kurang baik, sehingga menyulitkan beberapa siswa untuk mengakses produk selama tahap uji coba. Keterbatasan lain dari penelitian ini yaitu perangkat keras aplikasi multimedia interaktif berbasis android berbantuan *ispring* hanya terbatas pada materi gelombang bunyi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Hasil validasi aplikasi media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM berdasarkan ahli media dinyatakan sangat layak dengan persentase rata-rata 87%, dan hasil validasi materi dinyatakan sangat layak dengan persentase rata-rata 88,91%.
2. Respon siswa terhadap aplikasi media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 90,93%.
3. Motivasi belajar siswa setelah menggunakan aplikasi media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran dinilai sangat baik dengan presentase rata-rata sebesar 86,77%.
4. Profil pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* dengan pendekatan STEAM dikategorikan tinggi yang dikelompokkan menjadi 7 indikator pemahaman konsep yaitu persentase indikator *inferring* 100%, *summarizing* 100%,

interpreting 98,46%, *exemplifying* 97,22%, *classifying* 91,67%, *comparing* 90,28%, dan *explaining* 90,28%.

B. Saran Pemanfaatan Produk

1. Media interaktif berbasis android dengan bantuan *ispring* pada materi gelombang bunyi dianggap sangat layak. Di tingkat SMA, guru dapat menggunakan media interaktif berbasis android yang didukung *ispring* untuk mengajarkan materi gelombang bunyi.
2. Media interaktif berbasis android berbantuan *ispring* ini bisa dikembangkan kembali pada materi lainnya.

C. Diseminasi Dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media interaktif berbasis android dapat dipakai sebagai bahan ajar di SMA khususnya untuk materi gelombang bunyi. Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan produk lebih lanjut:

1. Media interaktif berbasis android dengan bantuan *ispring* yang dibuat dalam penelitian ini diharapkan dapat menentukan profil pemahaman konsep siswa. Dengan demikian, diharapkan temuan penelitian ini dapat menjadi media pembelajaran pada materi lain.

2. Diharapkan media pembelajaran berbasis android lainnya mencakup topik yang lebih luas dan lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi. 2011. *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publiaher.
- Aji, S. H., Jumadi, A. T. Saputra, and R. N. Tuada. 2020. "Development of Physics Mobile Learning Media in Optical Instruments for Senior High School Student Using Android Studio." *Journal of Physics: Conference Series* 1440(1):1-9. doi: 10.1088/1742-6596/1440/1/012032.
- Anisa, Anisa, Rosane Medriati, and Desy Hanisa Putri. 2019. "Pengaruh Model Quantum Learning Terhadap Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X." *Jurnal Kumparan Fisika* 2(3):201-8. doi: 10.33369/jkf.2.3.201-208.
- Apriliana, Mentari Reza, Achmad Ridwan, Tritiyatma Hadinugrahaningsih, and Yuli Rahmawati. 2018. "Pengembangan Soft Skills Peserta Didik Melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Dalam Pembelajaran Asam Basa." *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia* 8(2):42-51. doi: 10.21009/jrpk.082.05.
- Ardiansyah, Abd Aziz, Nana. 2020. "Peran Mobile Learning Sebagai Inovasi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Di Sekolah." 3(1):47-56.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, Irnin Agustina Dwi, Ria Asep Sumarni, and Dandan Luhur Saraswati. 2017. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android." *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 3(1):57. doi: 10.21009/1.03108.
- Basri, Syamsuriana, and Husnul Khatimah B. 2019. "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Sparkol Videoscribe Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi Sma Negeri 6 Jeneponto." *Karst: JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN TERAPANNYA* 2(2):85-90.
- Branchais, Shofilia, and Hainur Rasid Achmadi. 2019.

- “Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Gejala Pemanasan Global Kelas XI SMA.” *Inovasi Pendidikan Fisika* 8(2):508–11.
- Dadi, I. Ketut, I. Wayan Redhana, and Putu Prima Juniartina. 2019. “Analisis Kebutuhan Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Berbasis Mind Mapping.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 2(2):70. doi: 10.23887/jppsi.v2i2.19375.
- Damayanti et.al. 2018. “Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Android Pada Materi Fluida Statis.” *Indonesian Journal of Science and Matematics Education* 1(1):63–70.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran, Peranya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fikri, Hasnul, and Sri Madona. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: Samudra Biru.
- Giancoli, Douglas C. 2010. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Guido, Ryan Manuel D. 2018. “Attitude and Motivation towards Learning Physics.” 2(11):2087–94.
- Hadinugrahaningsih, Tritiyatma, Yuli Rahmawati, Achmad Ridwan, Arie Budiningsih, Elma Suryani, Annisa Nurlitiani, and Cinthia Fatimah. 2017. “Ketrampilan Abad 21 Dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics).” 1–110.
- Haisy, M. C., I. M. Astra, and E. Handoko. 2015. “Pengembangan Alat Peraga Resonansi Dan Efek Doppler Berbasis Soundcard Pc/laptop Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Sma.” ... *Seminar Nasional Fisika (E ... IV:87–92*.
- Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J. 2010. *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hamzah B. Uno. 2016. *Teori Motivasi & Pengukurannya (Analisis Di Bidang Pendidikan)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Handayani, Denih, and Diar Veni Rahayu. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Ispring Dan Apk Builder Untuk Pembelajaran Matematika Kelas X Materi Proyeksi Vektor." *M A T H L I N E Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 5(1):12-25. doi: 10.31943/mathline.v5i1.126.
- Hardila, Tri, Siti Anisatur Rofiqah, and Thoha Firdaus. 2021. "Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Fisika." 2(2):65-72.
- Hermansyah, Hermansyah, Gunawan Gunawan, and Lovy Herayanti. 2017. "Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 1(2):97-102. doi: 10.29303/jpft.v1i2.242.
- Isnarto, Abdurrahman, Sugianto. 2017. "Pengembangan Laboratorium Media Pembelajaran Berbasis Kebutuhan Sekolah." *Jurnal Profesi Keguruan (JPK)* 3(2):244-52.
- Jannah, Rauzatul, M. Taufiq, and R. Rahma. 2022. "Pengaruh Penerapan Pendekatan Steam Pada Materi Fluida Statis Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Jangka." 3(2).
- Khairini, Ridha, and Relsas Yogica. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbentuk Android Packaging Kit (APK) Pada Materi Virus." 5(3):406-13.
- Marlis. 2015. "Analisis Profil Pemahaman Konsep Kelas X SMA Negeri 1 Tilatang Kamang pada Materi Fluida Statis." *Prosiding Simposium Nasional dan Pembelajaran Sains*.
- Marthen, Kanginan. 2016. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Masni, Harbeng. 2015. "Strategi Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa." *Dikdaya* 5(1):34-45.
- Miftaqlzanah. 2021. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep siswa Pada Pembelajaran Fisika." Skripsi;

Jakarta.

- Mu'minah, Iim Halimatul, and Yeni Suryaningsih. 2020. "Implementasi STEAM (Science, Technology, Arts and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21." *Jurnal Bio Education* 5(1):65-73.
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep Dan Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- P Suwindra, I. Nyoman. 2015. "Pengembangan Modul Software Multimedia Interaktif Dengan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xii Sma." *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 1(1):13-27. doi: 10.23887/jpi-undiksha.v1i1.4483.
- Pito, Abdul Haris. 2018. "Media Pembelajaran Dalam Perspektif Alquran." *Ilmuna: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam* 3(2):97-117. doi: 10.54437/ilmuna.v3i2.228.
- Priyambodo, Erfan, Antuni Wiyarsi, and Rr. Lis Permana Sari. 2012. "Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa." *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran* 42(2):99-109.
- Rachim, F. 2019. *How to STEAM Your Classrom Revo 4.0-Outside the Box (Part-1)*. Jakarta: DPP Asosiasi Guru Teknologi Informasi Indonesia.
- Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Rimbarizki, Rimbun. 2017. "Penerapan Pembelajaran Daring Kombinasi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Paket C Vokasi di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Pioneer Karanganyar." *E-Journal UNESA* 1-12.
- Ristanto, Sigit, and Dwi Fajar Santoso. 2016. "Uji Coba Pemanfaatan Software Soundcard Oscilloscope V1.40 Untuk Praktikum Efek Dopler." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 7(1):1-7. doi:

- 10.26877/jp2f.v7i1.1147.
- Sadoglu, Gunay PALIC. 2013. "9 TH Grade Students ' Mental Models about the Sound." *International Journal of Educational Research and Technology* 4(September):21–26.
- Sari, Noni Dwi, and Jan Setiawan. 2020. "Papan Gekola Sebagai Media Pembelajaran Matematika Yang Inovatif Dengan Pendekatan STEAM." *JURNAL SAINTIKA UNPAM : Jurnal Sains Dan Matematika Unpam* 3(1):31–41.
- Sari, Rita Karmila. 2017. "Persepsi Pengajar Dan Pemelajar Terhadap Penggunaan Teknologi Dalam Pengajaran Bahasa Inggris." *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* 1(3):333–43. doi: 10.30998/sap.v1i3.1548.
- Sari, Witri Puspita, Eko Suyanto, and Wayan Suana. 2017. "Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6(2):159–68. doi: 10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743.
- Serwey, R. A. dan Jewet, J. W. 2009. *Fisika: Untuk Sains Dan Teknik, Buku 1 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Shabrina, Annisa, and Rahma Diani. 2019. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course Dengan Model Inkuiri Terbimbing." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2(1):9–26. doi: 10.24042/ijsme.v2i1.3922.
- Sonia, Sinta, and Rosane Medriati. 2022. "Analisis Motivasi Belajar Siswa dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 1 Tebing Tinggi Pada Pembelajaran Fisika Selama Masa Pandemi COVID-19." *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 9(1):85–99.
- Sudijono, A. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sudijono, Anas. 2015. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2015. *METODOLOGI PENELITIAN PENDIDIKAN (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D)*. Bandung:

ALFABETA.

- Sugiyono. 2017. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Sulistiyorini, and Agung Listiadi. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Ispring Suite 10 Berbasis Android Pada Materi Jurnal Penyesuaian Di SMK." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4(2):2116–26.
- Sunardi and Paramitha. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.
- Syauqi, Muhammad Iqbal, and Imam Sucahyo. 2018. "Pengembangan KIT Tabung Resonansi Berbantuan Aplikasi Physics Toolbox Sensor Suite Sebagai Media Pembelajaran Gelombang Bunyi." *Inovasi Pendidikan Fisika* 07(02):325–30.
- Tabiin, Ahmad. 2020. "Implementation of STEAM Method (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics) for Early Childhood Developing in Kindergarten Mutiara Paradise Pekalongan." *Early Childhood Research Journal (ECRJ)* 2(2):36–49. doi: 10.23917/ecrj.v2i2.9903.
- Tipler, P. A. 2004. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Edisi Ke 3 Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Wahyudi, Prima Aswirna, Hurriyah, Amalina. 2020. "NATURAL SCIENCE : Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Adobe Flash Pada Materi Kalor, Perpindahan Kalor Serta Teori Kinetik Gas Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa." 6(1):66–80.
- Wulandari, Nyemas, Aunurrahman Aunurrahman, and Warneri Warneri. 2019. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Pembelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 8(12):0–11.
- Zubaidah, Siti. 2019. "STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran

Untuk Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21.”
Seminar Nasional Matematika Dan Sains (September):1–
18.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat 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-2377/Un.10.B/J.6/DA.04.01/03/2023
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

28 Maret 2023

Kepada Yth
Edi Daenuri, M.Si
Di tempat

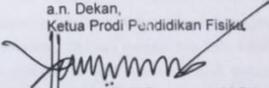
Assalamu'alaikum Wr. Wb

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 : Siti Muawanah
NIM : 1908066052
Judul : **Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Ispring dengan Pendekatan STEAM pada Materi Gelombang Bunyi**

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 197602142008011011

Tembusan Yth.

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

Lampiran 2 Surat Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8367 /Un.10.B/D/TA.00.01/12/2022

07 Desember 2022

Lamp : -

Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan Saudara:

Nama : Siti Muawanah
NIM : 1908066052
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan I-Spring Dengan Pendekatan STEAM Pada Materi Gelombang Bunyi

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di Sekolah yang Bapak/bu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 8 Desember 2022.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Fak. TU

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

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.3293/Un.10.B/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 03 Mei 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Siti Muawanah
NIM : 1908066052
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan ispring dengan Pendekatan STEAM pada Materi Gelombang Bunyi.
Dosen Pembimbing : Edi Daenuri Anwar, M.Si

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 4 s.d 19 Mei 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, TU
Muhammad Kharis, SH., MH
NIP. 196910171994031002

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

Lampiran 4 Surat Penunjukkan Validator


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.2344/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2023 27 Maret 2023
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
 1. Agus Sudarmanto, M.Si Validator Ahli Media dan Materi
 (Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc Validator Ahli Media dan Materi
 (Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Ary Priono, S.Pd Validator Ahli Media dan Materi
 (Guru MAN 1 Kota Semarang)
 di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
 Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Siti Muawanah
 NIM : 1908066052
 Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
 Judul : Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan ispring dengan Pendekatan STEAM pada Materi Gelombang Bunyi

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
 UIN Walisongo Semarang
 Kharis, SH, M.H
 19691017 199403 1 002

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

Lampiran 5 Surat Telah Melakukan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG
Jalan Brigjen S. Sudarto Pedurungan Kidul Kec. Pedurungan Semarang, Telp/fax/komle (024) 6715288
Laman man1kotasemarang.sch.id Posel semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor: 1478/MA.11.33.01/TL.00/05/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama	: H. Tasimin, S.Ag, M.S.I.
NIP	: 196811182000031001
pangkat/gol. ruang	: Pembina Tk.IV/b
jabatan	: Kepala MAN 1 Kota Semarang.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa

nama	: Siti Muawanah
NIM	: 1908066052
program studi	: Pendidikan Fisika
	UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk keperluan Skripsi di MAN 1 Kota Semarang pada tanggal 09 s.d. 16 Mei 2023 dengan judul "Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Inspiring dengan Pendekatan STEAM pada Materi Gelombang Bunyi".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

16 Mei 2023
Kepala

Tasimin



Lampiran 6 Wawancara Guru Fisika

FORMAT WAWANCARA GURU

Hari/Tanggal : Jumat 18 November 2022
Tempat : MAN 1 Kota Semarang
Responden : Bapak. Arg Purno

Pertanyaan-pertanyaan :

1. Apakah mata pelajaran fisika dianggap sulit oleh siswa bapak?
Jawab: Iya, siswa menganggap fisika itu sulit
2. Apakah kebanyakan siswa nilainya tuntas dalam pelajaran fisika bapak?
Jawab: Banyak yang tidak tuntas
3. Apakah materi fisika yang dianggap sulit salah satunya materi gelombang bunyi bapak?
Jawab: Iya, Gelombang bunyi adalah salah satu materi yang dianggap sulit
4. Bahan ajar apakah yang Bapak pakai dalam proses kegiatan pembelajaran di sekolah?
Jawab: Buku paket, LKS, PPT dan alat-alat di lingkungan kelas. Karena lab di man 1 kota Semarang 50% alatnya sudah tidak memadai atau rusak.
5. Apakah diperlukan media pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran fisika yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep fisika?
Jawab: Iya perlu agar siswa termotivasi untuk belajar fisika
6. Apakah perlu menggunakan media pembelajaran berbasis android pada materi gelombang bunyi bapak?
Jawab: Iya sangat perlu, karena di zaman sekarang bagus sekali kalau menggunakan media pembelajaran berbasis android, terutama pada materi gelombang bunyi

7. Model pembelajaran apa yang biasanya bapak gunakan dalam pembelajaran fisika?

Jawab: Ceramah

8. Apakah perlu menggunakan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa?

Jawab: iya sangat perlu, karena selama ini saya dengan metode ceramah.

9. Bagaimana kondisi siswa saat kegiatan pembelajaran berlangsung?

Jawab: ya kadang rame, kadang tidur

10. Berapakah waktu tatap muka pembelajaran fisika dalam seminggu?

Jawab: 1 Minggu 2 kali pertemuan, setiap 1 kali pertemuan 90 menit.

11. Apakah waktu tersebut cukup memberikan seluruh materi berdasarkan kompetensi?

Jawab: ya cukup gak cukup harus dicukup-cukupin

12. Apakah Bapak selalu mengaitkan materi fisika dengan realitas kehidupan?

Jawab: pernah

13. Apakah diperlukan alternatif sumber belajar yang memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri?

Jawab: iya perlu

14. Apakah siswa pernah menggunakan *smartphone android* dalam kegiatan pembelajaran?

Jawab

Belum pernah

Semarang, 18 November 2022

Mengetahui

Ary Priano

Lampiran 7 Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN *I-SPRING* DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

No	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Isi	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi	1
		Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	2
		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya	3
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya	4
2.	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	5
		Kamampuan produk sebagai sumber belajar	6
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	7
3.	Kualitas Produk	Produk yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	8
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	9
		Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antar produk dan pengguna	10
3.	Kemudahan Penggunaan	Fleksibilitas aplikasi	11
		Kolaborasi warna pada aplikasi	12

	Keefektifan dan efesiesnsi aplikasi	13
	Kemudahan berjalannya aplikasi di smartphone	14
	Kecepatan loading aplikasi	15

Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

**TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi media. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli media pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus Sudarwanto
NIP : 19770823 200912 100 1
Instansi : Fisika UIN Walisongo
Pendidikan : S2

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

3. Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
4. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Disain Produk						
1.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi					✓
2.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi					✓
3.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya					✓
4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya				✓	
Penggunaan Produk						
5.	Kemampuan produk sebagai media belajar					✓
6.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar					✓

7.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran						✓
Kualitas Produk							
8.	Produk yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak					✓	
9.	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa						✓
10.	Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antar produk dan pengguna						✓
Kemudahan Penggunaan							
11.	Fleksibilitas aplikasi						✓
12.	Kalaborasi warna pada aplikasi						✓
13.	Keefektifan dan efesensi aplikasi						✓
14.	Kemudahan berjalanya aplikasi di smartphone						✓
15.	Kecepatan loading aplikasi						✓

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di interpresentasikan ke dalam katagori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
----	--------------------	-------------------

1.	0% - 20%	Sangat tidak layak
2.	21% - 40%	Tidak layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat layak

F. Kritik dan saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28/5 - 2023


 (Agi-Sulawento)

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi media. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli media pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Fachrizal Han Pratama, S.Pd.M.Sc.
NIP : 198906262019031012
Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Pendidikan : Ptk

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

3. Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
4. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Disain Produk						
1.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi				✓	
2.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi			✓		
3.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya			✓		
4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya			✓		
Penggunaan Produk						
5.	Kemampuan produk sebagai media belajar				✓	
6.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar				✓	

7.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran			✓		
Kualitas Produk						
8.	Produk yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak				✓	
9.	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa				✓	
10.	Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antar produk dan pengguna			✓		
Kemudahan Penggunaan						
11.	Fleksibilitas aplikasi				✓	
12.	Kalaborasi warna pada aplikasi			✓		
13.	Keefektifan dan efisiensi aplikasi				✓	
14.	Kemudahan berjalanya aplikasi di smartphone			✓		
15.	Kecepatan loading aplikasi			✓		

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di interpresentasikan ke dalam katagori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
----	--------------------	-------------------

1.	0% - 20%	Sangat tidak layak
2.	21% - 40%	Tidak layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat layak

F. Kritik dan saran :

Pachurapan mutu masih belum lancar (bisa di cek
beambal)

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Maret 2023



(Fachriza Man Pratama)

**ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi media. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli media pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Any Priono, SPd
NIP : 1965 1208 1989 011004
Instansi : MAN 1 Kota Semarang
Pendidikan : S-1 Pend. Fisika .

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checkist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

- Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
- Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Disain Produk						
1.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi				✓	
2.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi					✓
3.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya					✓
4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya					✓
Penggunaan Produk						
5.	Kemampuan produk sebagai media belajar					✓
6.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar					✓

7.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran						✓
Kualitas Produk							
8.	Produk yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak						✓
9.	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa						✓
10	Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antar produk dan pengguna						✓
Kemudahan Penggunaan							
11.	Fleksibilitas aplikasi						✓
12.	Kalaborasi warna pada aplikasi						✓
13.	Keefektifan dan efisiensi aplikasi						✓
14.	Kemudahan berjalanya aplikasi di smartphone						✓
15.	Kecepatan loading aplikasi						✓

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di interpresentasikan ke dalam katagori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
----	--------------------	-------------------

1.	0% - 20%	Sangat tidak layak
2.	21% - 40%	Tidak layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat layak

F. Kritik dan saran :

agar peminat Hp siswa
mengadi perhatian untuk
di perimbangan.

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 / 3 / 2023


Ani Priono, S.P.
196512081989011004

Lampiran 9 Kisi-Kisi Angket Ahli Materi

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

No	Aspek	Indikator	No soal
1.	Isi	Kesesuaian materi dengan KI	1
		Kesesuaian materi dengan KD	2
		Kesesuaian materi dengan indikator	3
		Kesesuaian materi dengan pendekatan STEAM	4
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam media mobile learning berbasis android	5
		Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android memiliki cakupan yang tepat	6
		Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android disajikan secara sistematis	7
		Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi	8
		Gambar yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi	9
		Tingkat kesulitan yang terdapat di media interaktif berbasis android sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA	10
2.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraian materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)	11
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	12

	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	13
	Ketepatan penulisan tanda baca	14
	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	15
	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	16
	Konsisten penggunaan istilah	17

Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli materi pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus Hidarwanto
NIP : 19770823200911001
Instansi : Fikom UN Walisongo
Pendidikan : S2

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

3. Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
4. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum						
1.	Kesesuaian materi dengan KI					✓
2.	Kesesuaian materi dengan KD					✓
3.	Kesesuaian materi dengan indikator					✓
4.	Kesesuaian materi dengan pendekatan STEAM					✓
Kebenaran konsep materi						
5.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media mobile learning berbasis android					✓
Ketepatan cakupan materi						
6.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android memiliki cakupan yang tepat					✓
Penyampaian materi yang urut						
7.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android disajikan secara sistimatis					✓

Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi						
8.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi					✓
Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi						
9.	Gambar yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi					✓
10.	Tingkat kesulitan yang terdapat di media interaktif berbasis android sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA					✓
Aspek bahasa						
11.	Bahasa yang digunakan untuk menguraian materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)					✓
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
13.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓
14.	Ketepatan penulisan tanda baca					✓
15.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					✓
16.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					✓
17.	Konsisten penggunaan istilah					✓

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28/5-2023


(Agus Ridwan)

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli materi pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Fahrizal Pion Pratama, S Pd M Sc
NIP : 19890626 2019031012
Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Pendidikan : Paik

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

3. Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
4. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum						
1.	Kesesuaian materi dengan KI				✓	
2.	Kesesuaian materi dengan KD				✓	
3.	Kesesuaian materi dengan indikator				✓	
4.	Kesesuaian materi dengan pendekatan STEAM				✓	
Kebenaran konsep materi						
5.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media mobile learning berbasis android				✓	
Ketepatan cakupan materi						
6.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android memiliki cakupan yang tepat			✓		
Penyampaian materi yang urut						
7.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android disajikan secara sistimatis				✓	

Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi					
8.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi			✓	
Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi					
9.	Gambar yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi			✓	
10.	Tingkat kesulitan yang terdapat di media interaktif berbasis android sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA				✓
Aspek bahasa					
11.	Bahasa yang digunakan untuk menguraian materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)			✓	
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	
13.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi			✓	
14.	Ketepatan penulisan tanda baca			✓	
15.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami			✓	
16.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi				✓
17.	Konsisten penggunaan istilah			✓	

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

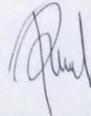
G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Maret 2023



(Fachrizal Han Pratama)

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media interaktif berbasis android ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media interaktif berbasis android dan sebagai pengukuran kelayakan media interaktif berbasis android sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu sebagai validator ahli materi pada media interaktif berbasis android yang dikembangkan ini.

B. Identitas Ahli

Nama : *Any Priono, S.Pd*
NIP : *19651208198901004*
Instansi : *MAN 1 Kota SMG.*
Pendidikan : *S-1 Pend. Fisika.*

C. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/ Ibu membaca atau mempelajari terlebih dahulu media interaktif berbasis android yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap media pembelajaran berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Raik
5	Sangat baik

- Diharapkan Bapak/ Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
- Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

D. Penilaian

No	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum						
1.	Kesesuaian materi dengan KI					✓
2.	Kesesuaian materi dengan KD					✓
3.	Kesesuaian materi dengan indikator					✓
4.	Kesesuaian materi dengan pendekatan STEAM					✓
Kebenaran konsep materi						
5.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media mobile learning berbasis android					✓
Ketepatan cakupan materi						
6.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android memiliki cakupan yang tepat					✓
Penyampaian materi yang urut						
7.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android disajikan secara sistimatis					✓

Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi					
8.	Materi yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi				✓
Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi					
9.	Gambar yang terdapat di media interaktif berbasis android dapat memperjelas materi			✓	
10.	Tingkat kesulitan yang terdapat di media interaktif berbasis android sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA			✓	
Aspek bahasa					
11.	Bahasa yang digunakan untuk menguraian materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)			✓	
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	
13.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi				✓
14.	Ketepatan penulisan tanda baca				✓
15.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				✓
16.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi				✓
17.	Konsisten penggunaan istilah				✓

E. Katagori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} : \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di interpresentasikan ke dalam katagori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1.	0% - 20%	Sangat tidak layak
2.	21% - 40%	Tidak layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat layak

F. Kritik dan Saran:

Penggunaan bahasa yg lebih
simple dan sederhana.

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, media interaktif berbasis android ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 / 3 / 2023



Any Priansa, S.Pd
19512081989011004

Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN 1 Kota Semarang
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/2
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi
 Alokasi Waktu : 3 × 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait 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 kongkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya dari sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian gelombang bunyi. • Menjelaskan sifat-sifat gelombang bunyi • Menjelaskan syarat terjadinya

	<p>gelombang bunyi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan jenis-jenis gelombang bunyi • Menggunakan persamaan cepat rambat gelombang pada zat padat, zat cair, zat gas untuk menyelesaikan masalah. • Menjelaskan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi • Menjelaskan sumber bunyi • Menjelaskan efek doppler
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer dan kisi difraksi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat telepon sederhana untuk mengetahui perambatan gelombang pada zat padat • Membuat gitar sederhana untuk menganalisis penerapan bunyi pada dawai

C. Tujuan Pembelajaran

Selama proses pembelajaran berlangsung siswa diharapkan

1. Memahami pengertian dari gelombang bunyi
2. Memahami sifat-sifat gelombang bunyi
3. Memahami syarat terjadinya gelombang bunyi
4. Memahami jenis-jenis gelombang bunyi
5. Memahami persamaan dari cepat rambat bunyi
6. Memahami persamaan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi
7. Memahami sumber bunyi
8. Memahami efek doppler

D. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan : STEAM

Model : Problem Based Learning

Metode : Tanya jawab, penugasan dan diskusi

E. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran/Sumber Belajar

- Media : Aplikasi media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi
- Alat dan bahan : internet dan smartphone
- Sumber belajar : media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi

F. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 × 45 menit)		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Tahap Pendahuluan	Kegiatan Pembuka : <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan salam, doa, dan absensi. • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan. • Guru memberi motivasi dan apersepsi 	10 menit
Tahap Inti	Kegiatan Inti : <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi gelombang bunyi menggunakan aplikasi android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM • Guru memberikan penugasan kepada siswa untuk membuat telepon sederhana menggunakan kaleng bekas yang sudah tersedia di aplikasi android berbantuan ispring dengan pendekatan 	75 menit

STEAM		
Tahaap Penutup	Kegiatan Penutup : <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan kegiatan pembelajaran guru dan peserta didik • Menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya • Berdoa dan memberikan salam 	5 menit
Pertemuan kedua (2 × 45 menit)		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Tahap Pendahuluan	Kegiatan Pembuka : <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan salam, doa, dan absensi. • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan. • Guru memberi motivasi dan apersepsi 	10 menit
Tahap Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi gelombang bunyi menggunakan aplikasi android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM • Guru memberikan penugasan kepada siswa untuk membuat gitar sederhana yang sudah tersedia di aplikasi android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM 	75 menit
Tahaap Penutup	Kegiatan Penutup :	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan kegiatan pembelajaran guru dan peserta didik Menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya Berdoa dan memberikan salam 	5 menit
Pertemuan ketiga (2 × 45 menit)		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Tahap Pendahuluan	Kegiatan Pembuka : <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan salam, doa, dan absensi. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan. Guru memberi motivasi dan apersepsi 	10 menit
Tahap Inti	Kegiatan Inti : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan Posttest Guru memberikan angket motivasi belajar Guru memberikan angket respon siswa 	75 menit
Tahaap Penutup	Kegiatan Penutup : <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan kegiatan pembelajaran guru dan peserta didik Berdoa dan memberikan salam 	5 Menit

C. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian pengetahuan berupa penugasan dalam aplikasi android berbantuan ispring

Guru Mata Pelajaran

Demak, 30 Maret 2023
Mahasiswa Peneliti



Ary Priono, S.Pd
NIP.1965120819890110044



Siti Muawanah

Lampiran 12 Hasil Validasi RPP

VALIDASI INSTRUMEN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan RPP yang akan digunakan dalam pembelajaran fisika materi gelombang bunyi. Hasil penilaian akan digunakan sebagai bukti validitas, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : *Agus Sidarmanto*
 NIP : *197208232009121001*
 Instansi : *Fisika UIN Walisongo*
 Pendidikan : *S2*

C. Petunjuk Penilaian

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek, dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom ini.
- Kriteria Penilaian
 - Tidak Baik
 - Kurang Baik
 - Cukup Baik
 - Baik
 - Sangat Baik

D. Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					✓
	b. Kelengkapan alokasi waktu					✓
2.	Rumusan Tujuan dan Indikator Pembelajaran					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD					✓
	b. Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD					✓
	c. Ketepatan penyusunan kata kerja operasional yang dapat diukur					✓

3.	Pemilihan Materi								
	a. Kebenaran konsep sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan								✓
	b. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran								✓
	c. Keruntutan dan kesisematikan susunan materi								✓
4.	Pemilihan Pendekatan Pembelajaran								
	a. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran								✓
	b. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan materi pelajaran								✓
5.	Perencanaan Kegiatan Pembelajaran								
	a. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran							✓	
6.	Pemilihan Sumber Belajar								
	a. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran								✓
	b. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran								✓
7.	Menyusun Penilaian								
	a. Kesesuaian penilaian dengan tujuan pembelajaran								✓
8.	Bahasa								
	a. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar								✓
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif								✓
	c. Kalimat yang digunakan mudah dipahami								✓
	Jumlah								
	Total Skor								

E. Kritik dan Saran

1

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....

F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 13-2023



(Agus Sidiar Manto)

**VALIDASI INSTRUMEN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan RPP yang akan digunakan dalam pembelajaran fisika materi gelombang bunyi. Hasil penilaian akan digunakan sebagai bukti validitas, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : *Fachrial Han Pratama, S-Pd., M.Pd.*
NIP : *198906262009031012*
Instansi : *Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*
Pendidikan : *Fisika*

C. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek, dengan memberikan tanda ceklis (√) pada kolom ini.
2. Kriteria Penilaian
 - 1 : Tidak Baik
 - 2 : Kurang Baik
 - 3 : Cukup Baik
 - 4 : Baik
 - 5 : Sangat Baik

D. Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran				√	
	b. Kelengkapan alokasi waktu				√	
2.	Rumusan Tujuan dan Indikator Pembelajaran					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD				√	
	b. Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD				√	
	c. Ketepatan penyusunan kata kerja operasional yang dapat diukur				√	

3.	Pemilihan Materi					
	a. Kebenaran konsep sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan			✓		
	b. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran				✓	
	c. Keruntutan dan kesistematikan susunan materi			✓		
4.	Pemilihan Pendekatan Pembelajaran					
	a. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran			✓		
	b. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan materi pelajaran				✓	
5.	Perencanaan Kegiatan Pembelajaran					
	a. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran				✓	
6.	Pemilihan Sumber Belajar					
	a. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran				✓	
	b. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran			✓		
7.	Menyusun Penilaian					
	a. Kesesuaian penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	
8.	Bahasa					
	a. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	c. Kalimat yang digunakan mudah dipahami			✓		
	Jumlah					
	Total Skor					

E. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....
.....
F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 Maret 2023



Fachrudin P. S.P.M.
190906262019011012

VALIDASI INSTRUMEN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

**TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan RPP yang akan digunakan dalam pembelajaran fisika materi gelombang bunyi. Hasil penilaian akan digunakan sebagai bukti validitas, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : Ary Priono, S.Pd
NIP : 196512081989011004
Instansi : MAN 1 Kota Semarang
Pendidikan : S-1 Pendidikan Fisika

C. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek, dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom ini.
2. Kriteria Penilaian
 - 1 : Tidak Baik
 - 2 : Kurang Baik
 - 3 : Cukup Baik
 - 4 : Baik
 - 5 : Sangat Baik

D. Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					✓
	b. Kelengkapan alokasi waktu					✓
2.	Rumusan Tujuan dan Indikator Pembelajaran					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD					✓
	b. Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD				✓	
	c. Ketepatan penyusunan kata kerja operasional yang dapat diukur				✓	

3.	Pemilihan Materi								
	a. Kebenaran konsep sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan								✓
	b. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran								✓
	c. Keruntutan dan kesismatikan susunan materi								✓
4.	Pemilihan Pendekatan Pembelajaran								
	a. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran								✓
	b. Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan materi pelajaran								✓
5.	Perencanaan Kegiatan Pembelajaran								
	a. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran							✓	
6.	Pemilihan Sumber Belajar								
	a. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran								✓
	b. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran								✓
7.	Menyusun Penilaian								
	a. Kesesuaian penilaian dengan tujuan pembelajaran								✓
8.	Bahasa								
	a. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif							✓	
	c. Kalimat yang digunakan mudah dipahami							✓	
	Jumlah							21	50
	Total Skor								71

E. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30/3/2023



Amr Priana, S.Pd
196512081989011004

Lampiran 13 Hasil Validasi Soal dari Validator

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : Agus Sudarwanto, M. Si

Jabatan: dosen

Instansi: Fkip UIN Walikongo

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

No	Aspek	Skor	Kriteria
1.	Materi	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. 4) Isi materi sesuai dengan indicator pencapaian kompetensi
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
2	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
3	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
2	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban			✓		
	Kebahasaan Penulisan	✓				
3	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
4	Materi		✓			
	Konstruksi Soal	✓	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
5	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

6	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
7	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
8	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
9	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
10	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
11	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
12	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				✓	
	Kebahasaan Penulisan	✓					
13	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓				✓	
14	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
15	Materi					✓	
	Konstruksi Soal						
	Konstruksi Pilihan Jawaban						✓
	Kebahasaan Penulisan						✓
16	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					

	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
17	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
18	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
19	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
20	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
21	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
22	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
23	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
24	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
25	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
26	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					

27	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
28	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
29	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
30	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

Komentar dan saran

1. jawaban no 2 apakah benar E? cek
2. kunci jawaban no. 10 dikembalikan dgn foto yg menengang
3. soal tdk ada jarak 2 kbing, cek jawabannya
4. soal no 13 dikonsistensikan kelipatan / kecepatan
5. jawaban gelomb apa yg bisa hrs pndkt pd jawaban B
6. no. 15 cek jawaban → benar E atau C
7. soal no. 15 dan 18 sama
8. soal 29 jangan blackpink, karena ud wrab tng

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
- ② Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji coba

Semarang, 30 Mei 2023

Validator



Aepi S. Darmanto, S.Pd

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : Fachrizal Han Pratama S Pd M Sc

Jabatan : Dosen Fisika

Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

No	Aspek	Skor	Kriteria
1.	Materi	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. 4) Isi materi sesuai dengan indicator pencapaian kompetensi
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
2	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
3	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setepat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		4	3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
2	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
3	Materi		✓			
	Konstruksi Soal			✓		
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
4	Materi			✓		
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
5	Materi			✓		
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			

6	Materi		✓			
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				
7	Materi		✓			
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				
8	Materi		✓			
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
9	Materi			✓		
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
10	Materi		✓		✓	
	Kontruksi Soal			✓		
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
11	Materi		✓			
	Kontruksi Soal			✓		
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
12	Materi		✓		✓	
	Kontruksi Soal			✓		
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
13	Materi		✓			
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban				✓	
	Kebahasaan Penulisan				✓	
14	Materi				✓	
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban				✓	
	Kebahasaan Penulisan	✓				
15	Materi				✓	
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
16	Materi		✓			
	Kontruksi Soal			✓		

	Kontruksi Pilihan Jawaban			✓		
	Kebahasaan Penulisan		✓			
17	Materi		✓			
	Kontruksi Soal			✓		
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
18	Materi		✓		✓	
	Kontruksi Soal			✓		
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
19	Materi		✓			
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban				✓	
	Kebahasaan Penulisan		✓			
20	Materi				✓	
	Kontruksi Soal					
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
21	Materi				✓	
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
22	Materi				✓	
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
23	Materi		✓			
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			
24	Materi	✓				
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				
25	Materi	✓				
	Kontruksi Soal		✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				
26	Materi	✓				
	Kontruksi Soal				✓	
	Kontruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan		✓			

27	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban			✓		
	Kebahasaan Penulisan		✓			
28	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban			✓		
	Kebahasaan Penulisan		✓			
29	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				
30	Materi		✓			
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban		✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓				

Komentar dan saran

godaan 2 kali revisi dan OK (terima)

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

- ① Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji coba

Semarang, 30 Mei 2023

Validator

(Fachrudin P. M. S.)

Lampiran 14 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA			
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN <i>I-SPRING</i> DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI			
No	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Penyajian	Media pembelajaran berbasis android mudah digunakan	1
		Media pembelajaran berbasis android dapat digunakan dimana saja	2
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	3
		Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami	4
		Memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah	5
2.	Kegrafisan	Tampilan setiap slide media pembelajaran berbasis android memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	6
		Teks atau tulisan pada media pembelajaran berbasis android mudah dibaca	7
3.	Kegunaan	Disain pada aplikasi menarik	8
		Media pembelajaran berbasis android mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi gelombang bunyi	9
		Dengan adanya media pembelajaran dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri	10
		Dengan adanya media pembelajaran	11

		berbasis android yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi	
--	--	--	--

Lampiran 15 Instrumen Angket Respon Siswa

INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

NAMA :

KELAS :

SEKOLAH :

A. Petunjuk Penggunaan

1. Instrumen ini berisikan sejumlah pertanyaan mengenai respon anda setelah menggunakan media interaktif berbasis android. Isilah angket ini dengan apa adanya sesuai dengan keadaan diri anda serta usahakan untuk mengisi seluruh pertanyaan tanpa ada nomer terlewatkan.
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti.
3. Pilihlah jawaban pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan kerjasamanya dalam pengisian instrumen ini saya ucapkan terima kasih.
5. Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android, dengan ketentuan sebagai berikut :

Sangat Setuju : SS

Setuju : S

Tidak Setuju : TS

Sangat Tidak Setuju : STS

B. Instrumen Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria			
		SS	S	TS	STS
1	Media pembelajaran berbasis android mudah digunakan				
2	Media pembelajaran berbasis android dapat digunakan dimana saja				
3	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi				
4	Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami				

5	Memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah				
6	Tampilan setiap slide media pembelajaran berbasis android memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi				
7	Teks atau tulisan pada media pembelajaran berbasis android mudah dibaca				
8	Disain pada aplikasi menarik				
9	Media pembelajaran berbasis android mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi gelombang bunyi				
10	Dengan adanya media pembelajaran dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri				
11	Dengan adanya media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi				

C. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 16 Validasi Instrumen Angket Respon Siswa

VALIDASI INSTRUMEN RESPON SISWA

TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN *I-SPRING* DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Nama : Agus Sedarwanto
NIP : 197708232009121001
Instansi : Fisika UIN Walisongo
Pendidikan : S₂

Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan *i-spring* dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
- Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
- Kriteria penilaian
SS : Sangat Setuju
ST : Setuju
RG : Ragu-Ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi respon siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan respon siswa	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket respon siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.	✓				
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	✓				
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	✓				
4	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	✓				
5.	Pada angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan		✓			

sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.					
--	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

no 5 dan no 11 harus sama dipakai lebih baik saja

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket respon siswa ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 13-2023



(Agus Edarmanto)

**VALIDASI INSTRUMEN RESPON SISWA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Nama : Fathrizal Dian Pratama, S.Pd.M-Ed
NIP : 198906202019031012
Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo
Pendidikan : Fkip

Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
- Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
- Kriteria penilaian
SS : Sangat Setuju
ST : Setuju
RG : Ragu-Ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi respon siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.		✓			
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	✓				
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.		✓			
4	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.		✓			
5.	Pada angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan	✓				

sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.							
--	--	--	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

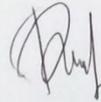
Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket respon siswa ini :

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 Maret 2023



(Fachrizal Man Pratomo.
19890620 201903 1012.)

**VALIDASI INSTRUMEN RESPON SISWA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Nama : *Ary Priono, S.Pd*
 NIP : *196512081989011004*
 Instansi : *MAN 1 Kota Semarang*
 Pendidikan : *Pendidikan Fisika S-1.*

Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
- Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
- Kriteria penilaian
 SS : Sangat Setuju
 ST : Setuju
 RG :Ragu-Ragu
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi respon siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.		✓			
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas respon siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	✓				
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket respon siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	✓				
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar respon siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	✓				
5.	Pada angket respon siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan	✓				

sesuai untuk mengungkapkan respon siswa.					
--	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket respon siswa ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 / 3 / 2023

Any Prianto, S.Pd.
1805/2081980011009.

Lampiran 17 Contoh Hasil Angket Respon Siswa

INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

NAMA : femi oktavia estami
 KELAS : x1 Mipa 2
 SEKOLAH : MAN 1 kota semarang

A. Petunjuk Penggunaan

1. Instrumen ini berisikan sejumlah pertanyaan mengenai respon anda setelah menggunakan media interaktif berbasis android. Isilah angket ini dengan apa adanya sesuai dengan keadaan diri anda serta usahakan untuk mengisi seluruh pertanyaan tanpa ada nomer terlewatkan.
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti.
3. Pilihlah jawaban pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan kerjasamanya dalam pengisian instrumen ini saya ucapkan terima kasih.
5. Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android, dengan ketentuan sebagai berikut :
 Sangat Setuju : SS
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
 Sangat Tidak Setuju : STS

B. Instrumen Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria			
		SS	S	TS	STS
1	Media pembelajaran berbasis android mudah digunakan	✓			
2	Media pembelajaran berbasis android dapat digunakan dimana saja		✓		
3	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	✓			
4	Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami	✓			

5	Memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah	√			
6	Tampilan setiap slide media pembelajaran berbasis android memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	√			
7	Teks atau tulisan pada media pembelajaran berbasis android mudah dibaca	√			
8	Disain pada aplikasi menarik	√			
9	Media pembelajaran berbasis android mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi gelombang bunyi	√			
10	Dengan adanya media pembelajaran dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri	√			

C. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

NAMA : Dwi Astika
 KELAS : XI IPA 2
 SEKOLAH : MAN 2 Kota Semarang

A. Petunjuk Penggunaan

1. Instrumen ini berisikan sejumlah pertanyaan mengenai respon anda setelah menggunakan media interaktif berbasis android. Isilah angket ini dengan apa adanya sesuai dengan keadaan diri anda serta usahakan untuk mengisi seluruh pertanyaan tanpa ada nomer terlewatkan.
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti.
3. Pilihlah jawaban pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan kerjasamanya dalam pengisian instrumen ini saya ucapkan terima kasih.
5. Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android, dengan ketentuan sebagai berikut :

Sangat Setuju : SS
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
 Sangat Tidak Setuju : STS

B. Instrumen Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria			
		SS	S	TS	STS
1	Media pembelajaran berbasis android mudah digunakan	√			
2	Media pembelajaran berbasis android dapat digunakan dimana saja	√			
3	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	√			
4	Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami	√			

5	Memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah		✓		
6	Tampilan setiap slide media pembelajaran berbasis android memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi		✓		
7	Teks atau tulisan pada media pembelajaran berbasis android mudah dibaca		✓		
8	Disain pada aplikasi menarik	✓			
9	Media pembelajaran berbasis android mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi gelombang bunyi		✓		
10	Dengan adanya media pembelajaran dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri	✓			

C. Kritik dan Saran

Menggunakan media pembelajaran dengan digital sangat cocok digunakan saat ini.

.....

.....

.....

.....

Lampiran 18 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA			
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN <i>I-SPRING</i> DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI			
No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Adanya kemauan dan keinginan untuk berhasil	Mempelajari materi gelombang bunyi setiap ada waktu luang.	1
		Belajar lebih giat dari biasanya apabila akan menghadapi ujian materi gelombang bunyi.	2
		Aktif mengikuti pembelajaran fisika materi gelombang bunyi.	3
2	Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	Bertanya walaupun belum jelas dengan materi gelombang bunyi.	4
		Tidak mau ketinggalan materi gelombang bunyi dengan teman-teman.	5
		Media pembelajaran pada materi gelombang bunyi kurang menarik dan bervariasi.	6
3	Adanya harapan dan cita-cita masa depan	Membuat catatan materi gelombang bunyi yang rapi dan menarik agar semangat belajar.	7
		Mengantuk ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi karena tidak tertarik mengikutinya.	8

		Mudah menyerah ketika mengerjakan tugas gelombang bunyi yang sulit.	9
4	Adanya penghargaan dalam belajar	Memperhatikan penjelasan guru karena tidak ingin melewatkan informasi yang penting tentang materi gelombang bunyi.	10
		Datang tepat waktu ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi.	11
5	Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	Bertanya ketika kurang jelas terhadap materi gelombang bunyi.	12
		Tidak bosan belajar materi gelombang bunyi saat pelajaran berlangsung.	13
6	Adanya lingkungan belajar yang kondusif	Tertarik untuk menyelesaikan soal-soal gelombang bunyi yang diberikan guru.	14
		Meminjam catatan dari teman ketika tidak bisa mengikuti pelajaran fisika materi gelombang bunyi.	15

Lampiran 19 Instrumen Angket Motivasi Belajar Siswa

POST TEST INSTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

NAMA : _____

KELAS : _____

SEKOLAH : _____

A. Petunjuk Penggunaan

1. Instrumen ini berisikan sejumlah pertanyaan mengenai motivasi belajar. Isilah angket ini dengan apa adanya sesuai dengan keadaan diri anda serta usahakan untuk mengisi seluruh pertanyaan tanpa ada nomer terlewatkan.
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti.
3. Pilihlah jawaban pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan kerjasamanya dalam pengisian instrumen ini saya ucapkan terima kasih.
5. Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui motivasi belajar siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android, dengan ketentuan sebagai berikut :
 Sangat Setuju : SS
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
 Sangat Tidak Setuju : STS

B. Instrumen Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mempelajari materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring setiap ada waktu luang.				
2	Setelah mengetahui media intraktif berbasis android berbantuan ispring saya akan belajar lebih giat dari biasanya apabila akan menghadapi ujian materi gelombang bunyi.				
3	Saya aktif mengikuti pembelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis				

	android berbantuan ispring.				
4	Saya malu bertanya walaupun saya belum jelas dengan materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring				
5	Saya tidak mau ketinggalan materi gelombang bunyi yang dijelaskan dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan teman-teman lainnya.				
6	Media pembelajaran pada materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring menarik dan bervariasi.				
7	Saya membuat catatan materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan rapi dan menarik agar semangat dalam belajar.				
8	Saya mengantuk ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring karena tidak tertarik mengikutinya.				
9	Saya mudah menyerah ketika mengerjakan tugas yang sulit di media intraktif berbasis android berbantuan ispring pada materi gelombang bunyi.				
10	Saya memperhatikan penjelasan guru karena tidak ingin melewatkan informasi yang penting tentang materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.				
11	Saya selalu datang tepat waktu ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring				
12	Saya akan diam saja bila saya merasa kurang jelas terhadap materi gelombang bunyi yang disampaikan oleh guru dengan media intraktif berbasis android				

	berbantuan ispring.				
13	Saya tidak bosan belajar materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring saat pelajaran berlangsung.				
14	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal-soal gelombang bunyi yang diberikan guru yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.				
15	Ketika tidak bisa mengikuti pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring, saya akan meminjam catatan dari teman.				

C. Kritik dan Saran

Lampiran 20 Hasil Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa

VALIDASI INSTRUMEN MOTIVASI BELAJAR SISWA

TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Nama : Agus Sedarwanto
NIP : 197708232009121001
Instansi : FISIKA UN Walisongo
Pendidikan : S2

Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
- Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
- Kriteria penilaian
SS : Sangat Setuju
ST : Setuju
RG : Ragu-Ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi motivasi belajar siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.	✓				
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	✓				
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	✓				
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	✓				
5.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang	✓				

sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.					
---	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket motivasi belajar siswa ini :

- 1) Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 13-10-23



(Agus Subriyanto)

**VALIDASI INSTRUMEN MOTIVASI BELAJAR SISWA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Nama : Fachrizal Han Pratama, S.Pd, M.Sc.
NIP : 198906262019051011
Instansi : Universitas Islam Negeri Waluyo
Pendidikan : Fiska

Petunjuk Pengisian

1. Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
3. Kriteria penilaian
 SS : Sangat Setuju
 ST : Setuju
 RG : Ragu-Ragu
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi motivasi belajar siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petujuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.		✓			
2.	Petujuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.		✓			
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.		✓			
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.		✓			
5.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) jenis huruf dan ukuran yang	✓				

sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.						
---	--	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket motivasi belajar siswa ini :

- 1) Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 Maret 2023



(.....
 Fachrudin Pion P. S.Pd, M.Pd
 1989082019 02 10 12

**VALIDASI INSTRUMEN MOTIVASI BELAJAR SISWA
TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
BERBANTUAN I-SPRING DENGAN PENDEKATAN STEAM PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Nama : *Ary Priono, SPd*
 NIP : *196512081989011004*
 Instansi : *MAN 1 kota Semarang*
 Pendidikan : *S1 Pendid. Fisika*

Petunjuk Pengisian

1. Mohon Bapak/ Ibu memberikan penilaian terhadap angket validitas produk pengembangan media interaktif berbasis android berbantuan ispring dengan pendekatan STEAM pada materi gelombang bunyi yang telah dikembangkan sebelum mengisi angket ini.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang ada.
3. Kriteria penilaian
 - SS : Sangat Setuju
 - ST : Setuju
 - RG : Ragu-Ragu
 - TS : Tidak Setuju
 - STS : Sangat Tidak Setuju

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pada lembar angket validasi motivasi belajar siswa, meliputi : 1) Judul dan identitas validator, 2) Petunjuk pengisian, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa: 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen

	efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi
5.	Pada lembar angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.	SS	Jika terpenuhi empat komponen
		ST	Jika terpenuhi tiga komponen
		RG	Jika terpenuhi dua komponen
		TS	Jika terpenuhi satu komponen
		STS	Jika tidak ada komponen terpenuhi

4. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan saran/komentar pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator	Skor				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat : 1) Judul, 2) Petunjuk, 3) Aspek penilaian, 4) Kesimpulan.	✓				
2.	Petunjuk penggunaan pada angket validitas motivasi belajar siswa : 1) Jelas, 2) Mudah dipahami, 3) Sesuai EYD, 4) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit.	✓				
3.	Kalimat pertanyaan pada lembar angket motivasi belajar siswa :1) Pertanyaan mewakili tanggapan siswa, 2) Kalimat yang digunakan efektif, 3) Mudah dipahami, 4) Jelas.	✓				
4.	Bahasa yang digunakan pada lembar motivasi belajar siswa :1) Bahasa komunikatif, 2) Sesuai EYD, 3) Mudah dipahami, 4) Tidak menggunakan bahasa lokal.	✓				
5.	Pada angket motivasi belajar siswa terdapat: 1) Jenis huruf dan ukuran yang	✓				

sesuai, 2) Tidak menimbulkan penafsiran ganda, 3) Kalimat yang digunakan sesuai dengan aspek penilaian, 4) Jumlah pernyataan sesuai untuk mengungkapkan motivasi belajar siswa.						
---	--	--	--	--	--	--

Kritik dan Saran:

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian, angket motivasi belajar siswa ini :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30/3/2023

 (Any Priana, S.Pd.)
 196512031988011004.

Lampiran 21 Contoh Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa

POST TEST INSTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

NAMA : Dista wulan sari
 KELAS : XI MIPA 2
 SEKOLAH : MAN 1 Kota Limbong

A. Petunjuk Penggunaan

1. Instrumen ini berisikan sejumlah pertanyaan mengenai motivasi belajar. Isilah angket ini dengan apa adanya sesuai dengan keadaan diri anda serta usahakan untuk mengisi seluruh pertanyaan tanpa ada nomer terlewatkan.
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti.
3. Pilihlah jawaban pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan kerjasamanya dalam pengisian instrumen ini saya ucapkan terima kasih.
5. Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui motivasi belajar siswa terhadap penggunaan media interaktif berbasis android, dengan ketentuan sebagai berikut :
 Sangat Setuju : SS
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
 Sangat Tidak Setuju : STS

B. Instrumen Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mempelajari materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring setiap ada waktu luang.	✓			
2	Setelah mengetahui media intraktif berbasis android berbantuan ispring saya akan belajar lebih giat dari biasanya apabila akan menghadapi ujian materi gelombang bunyi.	✓			
3	Saya aktif mengikuti pembelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis	✓			

	android berbantuan ispring.				
4	Saya malu bertanya walaupun saya belum jelas dengan materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring	✓			
5	Saya tidak mau ketinggalan materi gelombang bunyi yang dijelaskan dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan teman-teman lainnya.	✓			
6	Media pembelajaran pada materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring menarik dan bervariasi.	✓			
7	Saya membuat catatan materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan rapi dan menarik agar semangat dalam belajar.	✓			
8	Saya mengantuk ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring karena tidak tertarik mengikutinya.	✓			
9	Saya mudah menyerah ketika mengerjakan tugas yang sulit di media intraktif berbasis android berbantuan ispring pada materi gelombang bunyi.	✓			
10	Saya memperhatikan penjelasan guru karena tidak ingin melewatkan informasi yang penting tentang materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.	✓			
11	Saya selalu datang tepat waktu ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring	✓			
12	Saya akan diam saja bila saya merasa kurang jelas terhadap materi gelombang bunyi yang disampaikan oleh guru dengan media intraktif berbasis android	✓			

	berbantuan ispring.				
13	Saya tidak bosan belajar materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring saat pelajaran berlangsung.	✓			
14	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal-soal gelombang bunyi yang diberikan guru yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.	✓			
15	Ketika tidak bisa mengikuti pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring, saya akan meminjam catatan dari teman.	✓			

C. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	android berbantuan ispring.				
4	Saya malu bertanya walaupun saya belum jelas dengan materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring	✓			
5	Saya tidak mau ketinggalan materi gelombang bunyi yang dijelaskan dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan teman-teman lainnya.	✓			
6	Media pembelajaran pada materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring menarik dan bervariasi.	✓			
7	Saya membuat catatan materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring dengan rapi dan menarik agar semangat dalam belajar.	✓			
8	Saya mengantuk ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring karena tidak tertarik mengikutinya.	✓			
9	Saya mudah menyerah ketika mengerjakan tugas yang sulit di media intraktif berbasis android berbantuan ispring pada materi gelombang bunyi.	✓			
10	Saya memperhatikan penjelasan guru karena tidak ingin melewatkan informasi yang penting tentang materi gelombang bunyi yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.	✓			
11	Saya selalu datang tepat waktu ketika pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring	✓			
12	Saya akan diam saja bila saya merasa kurang jelas terhadap materi gelombang bunyi yang disampaikan oleh guru dengan media intraktif berbasis android	✓			

	berbantuan ispring.					
13	Saya tidak bosan belajar materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring saat pelajaran berlangsung.	✓				
14	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal-soal gelombang bunyi yang diberikan guru yang ada di media intraktif berbasis android berbantuan ispring.	✓				
15	Ketika tidak bisa mengikuti pelajaran fisika materi gelombang bunyi dengan media intraktif berbasis android berbantuan ispring, saya akan meminjam catatan dari teman.	✓				

C. Kritik dan Saran

Sangat menyenangkan, tdk membosankan krn cara mengajar selow & tdk bikin tegang & takut

Lampiran 22 Kisi-Kisi Soal Posttes

KISI-KISI SOAL POSTTEST

Jenjang : SMA/MA

Alokasi Waktu : 60 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah soal : 20 soal

Kurikulum : 2013

Penulis : Siti Muawanah

Kompetensi Dasar:

3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer dan kisi difraksi.

No	Indikator Pencapaian	Tingkat	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Dimensi Pemahaman Konsep	Bentuk Tes	Nomor Soal
1.	Siswa dapat menentukan jenis-jenis gelombang bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan jenis-jenis gelombang bunyi	C3	D1	Pilihan Ganda	1
2.	Siswa dapat menentukan syarat terjadinya bunyi	XI	Gelombang bunyi	Mengklasifikasikan syarat terjadinya bunyi	C1	D3	Pilihan Ganda	2
3.	Siswa dapat menentukan sifat-sifat gelombang bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menyimpulkan sifat-sifat gelombang bunyi	C2	D7	Pilihan Ganda	3
4.	Siswa dapat menentukan efek doppler	XI	Gelombang bunyi	Merangkum peristiwa efek doppler	C3	D4	Pilihan Ganda	4
5.	Siswa dapat menentukan cepat rambat bunyi	XI	Gelombang bunyi	Mencontohkan peristiwa cepat rambat bunyi	C2	D2	Pilihan Ganda	5

6.	Siswa dapat menentukan efek doppler	XI	Gelombang bunyi	Membandingkan cerita yang disajikan tentang efek doppler	C5	D6	Pilihan Ganda	6
7.	Siswa dapat menentukan cepat rambat bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan cepat rambat bunyi	C4	D1	Pilihan Ganda	7
8.	Siswa dapat menentukan sifat-sifat gelombang bunyi	XI	Gelombang bunyi	Mengklasifikasikan sifat-sifat gelombang bunyi	C3	D3	Pilihan Ganda	8
9.	Siswa dapat menentukan syarat terjadinya bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menyimpulkan dari soal cerita tentang gelombang bunyi di bulan	C1	D5	Pilihan Ganda	9
10.	Siswa dapat menentukan cepat rambat bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan cepat rambat bunyi	C4	D1	Pilihan Ganda	10
11.	Siswa dapat menentukan efek doppler	XI	Gelombang bunyi	Membandingkan peristiwa efek doppler	C4	D6	Pilihan Ganda	11
12.	Siswa dapat menentukan efek doppler	XI	Gelombang bunyi	Membandingkan frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar	C4	D6	Pilihan Ganda	12
13.	Siswa dapat menentukan jenis-jenis bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menjelaskan frekuensi yang dapat di dengar oleh manusia	C3	D7	Pilihan Ganda	13
14.	Siswa dapat menentukan cepat rambat bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan cerita cepat rambat bunyi dalam air.	C4	D1	Pilihan Ganda	14
15.	Siswa dapat menentukan taraf intensitas bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan persamaan taraf intensitas bunyi dan menghitung jumlah mesin yang digunakan	C4	D1	Pilihan Ganda	15

16.	Siswa dapat menentukan sumber bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan frekuensi yang dihasilkan pipa organa pada gambar	C3	D1	Pilihan Ganda	16
17.	Siswa dapat menentukan taraf intensitas bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan taraf intensitas dari sumber bunyi	C2	D1	Pilihan Ganda	17
18.	Siswa dapat menentukan taraf intensitas bunyi	XI	Gelombang bunyi	Membandingkan taraf intensitas bunyi	C4	D6	Pilihan Ganda	18
19.	Siswa dapat menentukan cepat rambat bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan jarak sumber bunyi supaya dapat terdengar oleh pendengar	C2	D1	Pilihan Ganda	19
20.	Siswa dapat menentukan sumber bunyi	XI	Gelombang bunyi	Menafsirkan frekuensi gelombang bunyi dari pipa organa terbuka	C4	D1	Pilihan Ganda	20

Keterangan:

D1: *Interpreting* (Menafsirkan)

D2: *Exemplifying* (Mencontohkan)

D3: *Classifying* (Mengklasifikasikan)

D4: *Summarizing* (Merangkum)

D5: *Inferring* (Menyimpulkan/menduga)

D6: *Comparing* (Membandingkan)

D7: *Explaining* (Menjelaskan)

Lampiran 23 Lembar Tes

Soal Tes

Nama :
Kelas :
No. Absen :
Mata Pelajaran / Materi :
Waktu :

Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulis nama, kelas, nomer absen, mata pelajaran/materi, waktu pada lembar yang tersedia
2. Periksalah perlengkapan soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawab
3. Dahulukan menjawab soal-soal dengan mudah
4. Bentuk soal pilihan ganda
5. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

SELAMAT MENGERJAKAN

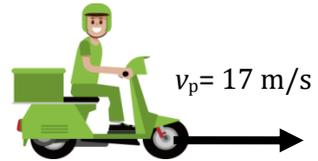
1. Terdapat dua jenis gelombang berdasarkan arah rambatnya, gelombang bunyi tergolong jenis gelombang...
 - A. Gelombang transversal
 - B. Gelombang longitudinal
 - C. Gelombang elektromagnetik
 - D. Gelombang stasioner

- E. Gelombang gabungan
2. Perhatikan ciri-ciri gelombang berikut.
- 1) Gelombang longitudinal.
 - 2) Gelombang transversal.
 - 3) Tidak dapat merambat melalui zat gas.
 - 4) Tidak dapat merambat melalui ruang hampa.
 - 5) Mengalami difraksi.
- Berdasarkan ciri-ciri gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan pada nomor...
- A. 1, 2, dan 3
 - B. 1, 4, dan 5
 - C. 2, 3, dan 5
 - D. 2, 4, dan 5
 - E. 3, 4, dan 5
3. Sekelompok seniman sedang memainkan alat musik. Amelia mendengarkan bunyi alat musik yang bervariasi tersebut dari kejauhan, mulai dari tinggi-rendah nada, serta kuat-lemahnya bunyi yang dihasilkan dari masing-masing alat musik. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan peristiwa tersebut adalah...
- A. Nada bunyi dipengaruhi intensitas alat musik, dan kuatbunyi dipengaruhi frekuensi.
 - B. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas.
 - C. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.
 - D. Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.
 - E. Nada bunyi dipengaruhi oleh panjang gelombang,

kuatbunyi dipengaruhi oleh frekuensi.

4. Perhatikan gambar berikut.

$$f_s = 1.026 \text{ Hz}$$



Pada gambar diatas, sebuah ambulans bergerak mendekati seorang pengemudi motor jika pengemudi motor bergerak menjauhi ambulans, Pernyataan berikut yang benar adalah...

- A. V_s bernilai (+) dan V_p bernilai (+)
 - B. V_s bernilai (-) dan V_p bernilai (-)
 - C. V_s bernilai (-) dan V_p bernilai (+)
 - D. f_s bernilai (-) dan V_p bernilai (-)
 - E. f_s bernilai (+) dan V_p bernilai (+)
5. Cepat rambat bunyi lebih kecil dari pada cepat rambat cahaya. Hal ini dapat dibuktikan pada peristiwa sehari-hari seperti. . .
- A. Mengukur ketinggian gedung bertingkat
 - B. Membersihkan logam
 - C. Mengukur kedalaman laut
 - D. Peristiwa kilatan petir atau bunyi petir
 - E. Penggunaan kacamata tunanetra
6. Seorang pengendara sepeda motor dengan kecepatan v

mengejar sebuah mobil ambulans yang membunyikan sirine dengan jarak antara sepeda motor dengan ambulans adalah 100 meter. Jika kecepatan pengendara sepeda motor dipercepat dua kali kecepatan sebelumnya dan kecepatan mobil ambulans tetap. Maka yang akan dialami oleh pengendara sepeda motor adalah ...

- A. Frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh pengendara sepeda motor akan semakin besar.
 - B. Frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh pengendara sepeda motor akan semakin kecil.
 - C. Frekuensi yang didengar oleh pengendara sepeda motor tetap.
 - D. Pengendara sepeda motor tidak mendengar bunyi apapun.
 - E. Pengendara sepeda motor akan melambung mobil ambulans.
7. Sebuah petir terdengar 4 s setelah kilat terlihat di langit. Tentukan jarak petir tersebut dari anda jika kecepatan bunyi di udara 330 m/s...
- A. 132 m
 - B. 1.320 m
 - C. 13.200 m
 - D. 132.000 m
 - E. 1.320.000 m
8. Peristiwa berikut berhubungan dengan pemantulan bunyi.
- 1) Mengukur kedalaman laut.
 - 2) Menentukan tinggi rendah nada pada gitar.
 - 3) Mengukur kecepatan bunyi di air.

4) Mengukur ketinggian gedung bertingkat.

Pernyataan yang merupakan manfaat pemantulan bunyi ditunjukkan oleh nomor...

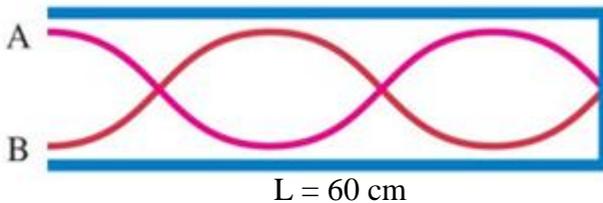
- A. (1) dan (2)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (3)
 - D. (2) dan (4)
 - E. Semua benar
9. Astronot menggunakan gelombang radio untuk berkomunikasi di Bulan. Astronot tidak dapat berkomunikasi secaralangsung karena . . .
- A. Bulan merupakan tempat sunyi.
 - B. Di bulan tidak ada udara (ruang hampa).
 - C. Bulan tidak ada sinyal HP.
 - D. Bulan sempit.
 - E. Bulan gelap.
10. Tim SAR melakukan evakuasi terhadap korban pesawat Sriwijaya AIR SJ 182 dikepulauan seribu dengan menggunakan alat sonar, selang waktu yang dicatat oleh sonar untuk gelombang merambat sampai kembali ke sonar adalah 2,5 sekon. Jika kedalaman laut 4.200 m, cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah . . .
- A. 1.200 m/s
 - B. 2.100 m/s
 - C. 2.680 m/s
 - D. 3.200 m/s
 - E. 3.360 m/s

11. Jika sumber bunyi bergerak dengan kecepatan v mendekati pendengar yang diam, dibandingkan dengan sumber bunyi diam dan pendengar mendekati sumber bunyi dengan kecepatan yang sama maka bunyi terdengar
- A. Pristiwa pertama lebih tinggi daripada yang kedua.
 - B. Pristiwa pertama lebih keras daripada yang kedua.
 - C. Sama tinggi.
 - D. Pristiwa pertama lebih lemah daripada yang kedua.
 - E. Pristiwa pertama lebih rendah daripada yang kedua.
12. Pak Rito menaiki sepeda motor dan berpapasan dengan mobil polisi yang membunyikan sirene berfrekuensi 800 Hz. Kecepatan motor pak 30 m/s dan kecepatan mobil polisi 20 m/s. Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, frekuensi bunyi sirene yang didengar oleh pak Rito sebesar
- A. 688 Hz
 - B. 732 Hz
 - C. 822 Hz
 - D. 925 Hz
 - E. 973 Hz
13. Telinga manusia normal dapat mendengar bunyi yang memilikifrekuensi
- A. Kurang dari 20 Hz.
 - B. Lebih dari 20.000 Hz.
 - C. Antara 20-20.000 Hz.
 - D. Lebih dari 200.000 Hz.
 - E. Kurang dari 2 Hz.
14. Dari permukaan air laut, sinyal bunyi dikirim ke dasar

laut. Sinyal tersebut diterima kembali setelah 12 sekon. Jika cepat rambat bunyi dalam air adalah 1.800 m/s , tentukan kedalaman laut di tempat tersebut....

- A. 5.400 m
 - B. 8.100 m
 - C. 10.800 m
 - D. 21.600 m
 - E. 21.700 m
15. Taraf intensitas bunyi sebuah mesin adalah 60 dB (dengan acuan intensitas ambang pendengaran 10^{-12} W/m²). Jika taraf intensitas di dalam ruang pabrik yang menggunakan sejumlah mesin tersebut adalah 80 dB, tentukan jumlah mesinyang digunakan. . . .
- A. 100
 - B. 200
 - C. 300
 - D. 400
 - E. 500

16. Perhatikan gambar pipa organa tertutup berikut.



Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, tentukan frekuensi yangdihasilkan pipa organa tersebut...

- A. 708,3 Hz
- B. 780,3 Hz

- C. 780 Hz
 - D. 708 Hz
 - E. 7.083 Hz
17. Sepuluh sumber bunyi identik yang dibunyikan menghasilkan taraf intensitas 50 dB jika 100 sumber bunyi identik tersebut dibunyikan bersamaan akan menghasilkan taraf intensitas sebesar...
- A. 50 dB
 - B. 52 dB
 - C. 60 dB
 - D. 70 dB
 - E. 80 dB
18. Pada jarak 4 m dari sumber ledakan terdengar bunyi dengan taraf intensitas 40 dB. Tentukan taraf intensitas bunyi pada jarak 40 m dari sumber ledakan tersebut....
- A. 10 dB
 - B. 20 dB
 - C. 30 dB
 - D. 40 dB
 - E. 50 dB
19. Seorang pengunjung duduk 68 meter di depan panggung pengajian akbar. Jika cepat rambat bunyi di sekitar panggung pada saat itu adalah 340 m/s, tentukan rentang waktu yang dibutuhkan agar suara penyanyi terdengar oleh pengunjung tersebut...
- A. 0,1 sekon
 - B. 0,2 sekon
 - C. 0,3 sekon
 - D. 0,4 sekon

E. 0,5 sekon

20. Sebuah pipa organa terbuka yang memiliki panjang 60 cm menghasilkan suatu nada. Jika cepat rambat bunyi di udara 300 m/s dan pipa tersebut menghasilkan nada atas kedua, tentukan frekuensi gelombang bunyi tersebut...
- A. 750 Hz
 - B. 760 Hz
 - C. 800 Hz
 - D. 810 Hz
 - E. 860 Hz

Lampiran 24 Validitas Butir Soal

NO	SUBJEK											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
2	UC-2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
3	UC-3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
4	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
5	UC-5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	UC-8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
9	UC-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	UC-10	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
11	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	UC-12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
13	UC-13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
14	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UC-15	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
16	UC-16	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
17	UC-17	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	UC-18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
19	UC-19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
20	UC-20	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
22	UC-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
23	UC-23	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
24	UC-24	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
25	UC-25	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
26	UC-26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
27	UC-27	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Jumlah		24	24	21	11	26	22	12	22	15	10	10
X2		576	576	441	121	676	484	144	484	225	100	100
Mp		22	21,29166667	22,57142857	24,45454545	21,07692308	21,36363636	22,33333333	22,22727273	22,93333333	24	24
Mt												
p		0,888888889	0,888888889	0,777777778	0,407407407	0,962962963	0,814814815	0,444444444	0,814814815	0,555555556	0,37037037	0,37037037
q		0,111111111	0,111111111	0,222222222	0,592592593	0,037037037	0,185185185	0,555555556	0,185185185	0,444444444	0,62962963	0,62962963
p/q		8	8	3,5	0,6875	26	4,4	0,8	4,4	1,25	0,588235294	0,588235294
st												
r hitung		0,542077556	0,0432	0,599069017	0,616799127	-0,081709382	0,101695614	0,238497356	0,509272568	0,449045803	0,492101695	0,492101695
r tabel		0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809
Kriteria		Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	26	24	23	26	10	10	7	26	18
484	676	576	529	676	100	100	49	676	324
22,04545455	21,03846154	21,79166667	22,13043478	21,07692308	23,7	24,5	23,28571429	21,03846154	22,55555556
0,814814815	0,962962963	0,888888889	0,851851852	0,962962963	0,37037037	0,37037037	0,259259259	0,962962963	0,666666667
0,185185185	0,037037037	0,111111111	0,148148148	0,037037037	0,62962963	0,62962963	0,740740741	0,037037037	0,333333333
4,4	26	8	5,75	26	0,588235294	0,588235294	0,35	26	2
0,423466894	-0,125832449	0,409504241	0,529937336	-0,081709382	0,440335153	0,578379265	0,284515508	-0,125832449	0,447803198
0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809
Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid

Y Y*2
 28 784
 23 529
 21 441
 20 400
 20 400
 23 529
 23 529
 16 256
 29 841
 14 196
 25 625
 16 256
 22 484
 24 576
 15 225
 18 324
 17 289
 24 576
 24 576
 16 256
 27 729
 27 729
 23 529
 16 256
 13 169
 24 576
 23 529
 571 12609

Lampiran 25 Reliabilitas

NO	SUBJEK	BUTIR SOAL																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	UC-2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1			
3	UC-3	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1		
4	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0		
5	UC-5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
6	UC-6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
7	UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
8	UC-8	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
9	UC-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	UC-10	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
11	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
12	UC-12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
13	UC-13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
14	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
15	UC-15	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
16	UC-16	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
17	UC-17	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
18	UC-18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
19	UC-19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	UC-20	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
22	UC-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	UC-23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
24	UC-24	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	UC-25	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
26	UC-26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
27	UC-27	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jumlah		24	24	21	11	26	22	12	22	15	10	21	20	12	20	26	20	22	20	10	21	22	26	24	23	26	10	10	7	26	18						
k		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
k-1		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
p		0,8889	0,8889	0,7778	0,4074	0,963	0,8148	0,4444	0,8148	0,5556	0,3704	0,7778	0,7407	0,4444	0,7407	0,963	0,7407	0,8148	0,7407	0,3704	0,7778	0,8148	0,963	0,8889	0,8519	0,963	0,3704	0,3704	0,2593	0,963	0,6667						
q		0,1111	0,1111	0,2222	0,5926	0,037	0,1852	0,5556	0,1852	0,4444	0,6296	0,2222	0,2593	0,5556	0,2593	0,037	0,2593	0,1852	0,2593	0,6296	0,2222	0,1852	0,037	0,1111	0,1481	0,037	0,6296	0,6296	0,7407	0,037	0,3333						
pq		0,0988	0,0988	0,1728	0,2414	0,0357	0,1509	0,2469	0,1509	0,2469	0,2332	0,1728	0,192	0,2469	0,192	0,0357	0,1509	0,192	0,2332	0,1728	0,1509	0,0357	0,0988	0,1262	0,0357	0,2332	0,2332	0,192	0,0357	0,2222							
ρ _{pb}		4,820301783																																			
Varians skor (S)		20,36182336																																			
r11		20,899133																																			
Kriteria		Reliabel																																			

Y
28
23
21
20
20
23
16
29
14
25
16
22
24
15
18
17
24
16
27
23
23
24
14
24

Lampiran 26 Daya Beda

NO	SUBJEK											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
3	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	UC-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
8	UC-19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
9	UC-26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	UC-2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
11	UC-6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
12	UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13	UC-23	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
14	UC-27	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
15	UC-13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
16	UC-3	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
17	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
18	UC-5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
19	UC-16	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
20	UC-17	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
21	UC-8	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
22	UC-12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
23	UC-20	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
24	UC-15	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
25	UC-24	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
26	UC-10	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
27	UC-25	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
JUMLAH		24	24	21	11	26	22	12	22	15	10	10
BA		14	13	14	10	13	12	7	14	10	8	8
BB		10	11	7	1	13	10	5	8	5	2	2
JA		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
JB		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
D		0,230769231	0,082417582	0,461538462	0,637362637	-0,071428571	0,087912088	0,115384615	0,384615385	0,32967033	0,417582418	
Kriteria Soal		soal diperbaiki	soal dibuang	soal diterima	soal diterima	soal dibuang	soal dibuang	soal dibuang	soal diterima, tetapi diperbaiki	soal diterima, tetapi diperbaiki	soal diterima	

BUTIR SOAL									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
21	20	12	20	26	20	22	20	10	21
13	13	5	12	14	13	13	12	9	13
8	7	7	8	12	7	9	8	1	8
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
0,313186813	0,39010989	-0,181318681	0,241758242	0,076923077	0,39010989	0,236263736	0,241758242	0,565934066	0,313186813
soal diterima, tetapi diperbaiki	soal diterima, tetapi diperbaiki	soal dibuang	soal diperbaiki	soal dibuang	soal diterima, tetapi diperbaiki	soal diperbaiki	soal diperbaiki	soal diterima	soal diterima, tetapi diperbaiki

Lampiran 27 Tingkat Kesugkaran

NO	SUBIEK	BUTIR SOAL																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	UC-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
3	UC-3	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
4	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
5	UC-5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
6	UC-6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
7	UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
8	UC-8	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
9	UC-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	UC-10	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
11	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
12	UC-12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
13	UC-13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
14	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
15	UC-15	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
16	UC-16	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
17	UC-17	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
18	UC-18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
19	UC-19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
20	UC-20	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
22	UC-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
23	UC-23	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
24	UC-24	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
25	UC-25	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
26	UC-26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
27	UC-27	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah Benar		24	24	21	11	26	22	12	22	15	10	21	20	12	20	26	20	22	20	10	21	22	26	24	23	26	10	10	7	26	18
Jumlah Siswa		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Indeks Kesugkaran		0,888889	0,888889	0,777778	0,407407	0,962963	0,814815	0,444444	0,814815	0,555556	0,37037	0,777778	0,740741	0,444444	0,740741	0,962963	0,740741	0,814815	0,740741	0,37037	0,777778	0,814815	0,962963	0,888889	0,851852	0,962963	0,37037	0,37037	0,259259	0,962963	0,666667
Kriteria		Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang

Lampiran 28 Hasil Angket Respon Siswa

Responden	Aspek Penyajian					Aspek Kegrafisan		Aspek Kegunaan		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
R2	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
R3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3
R5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R6	3	4	3	3	3	2	3	2	4	3
R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R8	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3
R9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R10	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3
R11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R13	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
R14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R16	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4
R17	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4
R18	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3
R19	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3
R20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R22	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
R23	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
R24	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3
R25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R26	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
R27	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
R28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R32	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3
R33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R34	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3
R35	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
R36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah	132	139	134	133	127	126	133	131	130	130
Skor maksimal	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
% Per Butir Soal	91,67	96,52778	93,06	92,36	88,19	87,50	92,36	90,97	90,27778	90,28
% Per Indikator	92,36					89,93		90,51		
Kategori Per indikator	Sangat Baik					Sangat Baik		Sangat Baik		
% Keseluruhan	90,93									
Kategori Keseluruhan	Sangat Baik									

Lampiran 29 Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa

Responden	Adanya Kemauan dan Keinginan untuk Berhasil			Adanya Dorongan dan Kebutuhan dalam Belajar			Adanya Harapan dan Cita-Cita Masa Depan			Adanya Penghargaan dalam Belajar		Adanya Kegiatan yang Menarik dalam Belajar		Adanya Lingkungan Belajar yang Kondusif	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R5	3	3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	3	2	4	3
R6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R7	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	4
R8	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3
R9	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3
R10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R11	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3
R12	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
R13	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
R14	3	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
R15	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R16	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
R17	3	2	2	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3
R18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R19	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3
R20	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3
R21	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	2	4	3	3	3
R22	3	3	2	3	3	3	2	4	4	3	2	4	3	3	3
R23	3	3	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	3	2	3
R24	3	2	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4
R25	3	2	2	2	3	4	3	4	4	4	4	4	2	2	3
R26	3	3	2	2	4	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3
R27	3	3	3	2	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4
R28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R29	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	3	3	3
R30	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	2	3
R31	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3
R32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R33	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	2	4	3	3	3
R34	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	4	2	4	2	3
R35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
R36	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
Jumlah	120	117	119	114	130	126	129	143	138	127	120	135	121	116	123
Skor Maksimal	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
% Per Butir															
Soal	83,33	81,25	82,64	79,17	90,28	87,50	89,58	99,31	95,83	88,19	83,33	93,75	84,03	80,56	85,42
% Per Indikator	82,41			85,65			94,91			85,76		88,89		82,99	
Kategori Per Indikator	Sangat Baik			Sangat Baik			Sangat Baik			Sangat Baik		Sangat Baik		Sangat Baik	
% Keseluruhan	86,77														
Kategori Keseluruhan	Sangat Baik														

Lampiran 30 Hasil Profil Pemahaman Konsep

No	Kode Siswa	Interpreting (Menafsirkan)									
		1	7	10	14	15	16	17	19	20	
1	A1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
2	A2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	A4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	A5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	A6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	A7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	A8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
9	A9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	A10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	A11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	A12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	A13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	A14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	A15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
16	A16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	A17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	A18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	A19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	A20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	A21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	A22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	A23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	A24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	A25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	A26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
27	A27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	A28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	A29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
30	A30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	A31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	A32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	A33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	A34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
35	A35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	A36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Jumlah	36	36	36	36	36	36	33	34	36	
	Skor Maksimal	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
	% Per Butir Soal	100	100	100	100	100	100	91,6666667	94,4444444	100	
	% Per Indikator	98,45679012									
	Kategori Per Indikator	Tinggi									
	% Keseluruhan										
	Kategori Keseluruhan										

Lampiran 31 Contoh Hasil Profil Pemahaman Konsep Siswa

Soal Tes

Nama : Alya Khoirun Nissa
 Kelas : XI MIPA 2
 No. Absen : 2
 Mata Pelajaran / Materi : Fisika / Gelombang bunyi
 Waktu : 45 Menit

Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengerjakan soal, tulis nama, kelas, nomer absen, mata pelajaran/materi, waktu pada lembar yang tersedia
2. Periksalah perlengkapan soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawab
3. Dahulukan menjawab soal-soal dengan mudah
4. Bentuk soal pilihan ganda
5. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

SELAMAT MENERJAKAN

1. Terdapat dua jenis gelombang berdasarkan arah rambatnya, gelombang bunyi tergolong jenis gelombang ...
 - A. Gelombang transversal
 - B. Gelombang longitudinal**
 - C. Gelombang elektromagnetik
 - D. Gelombang stasioner
 - E. Gelombang gabungan
2. Perhatikan ciri-ciri gelombang berikut.
 - 1) Gelombang longitudinal.
 - 2) Gelombang transversal.
 - 3) Tidak dapat merambat melalui zat gas.
 - 4) Tidak dapat merambat melalui ruang hampa.
 - 5) Mengalami difraksi.

Berdasarkan ciri-ciri gelombang tersebut, yang sesuai dengan ciri-ciri gelombang bunyi ditunjukkan pada nomor...

- A. 1, 2, dan 3
 - B. 1, 4, dan 5**
 - C. 2, 3, dan 5
 - D. 2, 4, dan 5
 - E. 3, 4, dan 5
3. Sekelompok seniman sedang memainkan alat musik. Amelia mendengarkan bunyi alat musik yang bervariasi tersebut dari kejauhan, mulai dari tinggi-rendah nada, serta kuat-lemahnya bunyiyang dihasilkan dari masing-masing alat musik. Pernyataan berikut yang

berkaitan dengan peristiwa tersebut adalah...

- A. Nada bunyi dipengaruhi intensitas alat musik, dan kuat bunyi dipengaruhi frekuensi.
- B. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas.
- C. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.
- D. Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.
- E. Nada bunyi dipengaruhi oleh panjang gelombang, kuat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi.

4. Perhatikan gambar berikut.

$$f_s = 1.026 \text{ Hz}$$

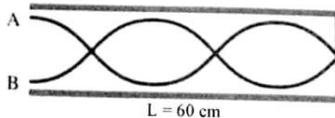


Pada gambar diatas, sebuah ambulans bergerak mendekati seorang pengemudi motor jika pengemudi motor bergerak menjauhi ambulans, Pernyataan berikut yang benar adalah...

- A. V_s bernilai (+) dan V_p bernilai (+)
 - B. V_s bernilai (-) dan V_p bernilai (-)
 - C. V_s bernilai (-) dan V_p bernilai (+)
 - D. f_s bernilai (-) dan V_p bernilai (-)
 - E. f_s bernilai (+) dan V_p bernilai (+)
5. Sebuah cepat rambat bunyi lebih kecil dari pada cepat rambat cahaya. Hal ini dapat dibuktikan pada peristiwa sehari-hari seperti...
- A. Mengukur ketinggian gedung bertingkat
 - B. Membersihkan logam
 - C. Mengukur kedalaman laut
 - D. Peristiwa kilatan petir atau bunyi petir
 - E. Penggunaan kacamata tunanetra
6. Seorang pendengar sepeda motor dengan kecepatan v mengejar sebuah mobil ambulans yang membunyikan sirine dengan jarak antara sepeda motor dengan ambulans adalah 100 meter. Jika kecepatan pendengar sepeda motor dipercepat dua kali kecepatan sebelumnya dan kecepatan mobil ambulans tetap. Maka yang akan dialami oleh pendengar sepeda motor adalah...
- A. Frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh pengendara sepeda motor akan semakin besar.

- B. Frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh pengendara sepeda motor akan semakin kecil.
- C. Frekuensi yang didengar oleh pengendara sepeda motor tetap.
- D. Pengendara sepeda motor tidak mendengar bunyi apapun.
- E. Pengendara sepeda motor akan melambung mobil ambulans.
7. Sebuah petir terdengar 4 s setelah kilat terlihat di langit. Tentukan jarak petir tersebut dari anda jika kecepatan bunyi di udara 330 m/s...
- A. 132 m
- B. 1.320 m
- C. 13.200 m
- D. 132.000 m
- E. 1.320.000 m
8. Peristiwa berikut berhubungan dengan pemantulan bunyi.
- 1) Mengukur kedalaman laut.
 - 2) Menentukan tinggi rendah nada pada gitar.
 - 3) Mengukur kecepatan bunyi di air.
 - 4) Mengukur ketinggian gedung bertingkat.
- Pernyataan yang merupakan manfaat pemantulan bunyi ditunjukkan oleh nomor...
- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. Semua benar
9. Astronot menggunakan gelombang radio untuk berkomunikasi di Bulan. Astronot tidak dapat berkomunikasi secara langsung karena ...
- A. Bulan merupakan tempat sunyi.
- B. Di bulan tidak ada udara (ruang hampa).
- C. Bulan tidak ada sinyal HP.
- D. Bulan sempit.
- E. Bulan gelap.
10. Tim SAR melakukan evakuasi terhadap korban pesawat Sriwijaya AIR SJ 182 di kepulauan seribu dengan menggunakan alat sonar, selang waktu yang dicatat oleh sonar untuk gelombang merambat sampai kembali ke sonar adalah 2,5 sekon. Jika kedalaman laut 4.200 m, cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah ...
- A. 1.200 m/s
- B. 2.100 m/s
- C. 2.680 m/s
- D. 3.200 m/s
- E. 3.360 m/s
11. Jika sumber bunyi bergerak dengan kecepatan v mendekati pendengar yang diam, dibandingkan dengan sumber bunyi diam dan pendengar mendekati sumber bunyi dengan kecepatan yang sama maka bunyi terdengar
- A. Pristiwa pertama lebih tinggi daripada yang kedua.

- B. Prestiwa pertama lebih keras daripada yang kedua.
 C. Sama tinggi.
 D. Prestiwa pertama lebih lemah daripada yang kedua.
 E. Prestiwa pertama lebih rendah daripada yang kedua.
12. Pak Rito menaiki sepeda motor dan berpapasan dengan mobil polisi yang membunyikan sirene berfrekuensi 800 Hz. Kecepatan motor pak 30 m/s dan kecepatan mobil polisi 20 m/s. Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, frekuensi bunyi sirene yang didengar oleh pak Rito sebesar
 A. 688 Hz
 B. 732 Hz
 C. 822 Hz
 D. 925 Hz
 E. 973 Hz
13. Telinga manusia normal dapat mendengar bunyi yang memiliki frekuensi
 A. Kurang dari 20 Hz.
 B. Lebih dari 20.000 Hz.
 C. Antara 20-20.000 Hz.
 D. Lebih dari 200.000 Hz.
 E. Kurang dari 2 Hz.
14. Dari permukaan air laut, sinyal bunyi dikirim ke dasar laut. Sinyal tersebut diterima kembali setelah 12 sekond. Jika cepat rambat bunyi dalam air adalah 1.800 m/s, tentukan kedalaman laut di tempat tersebut. . . .
 A. 5.400 m
 B. 8.100 m
 C. 10.800 m
 D. 21.600 m
 E. 21.700 m
15. Taraf intensitas bunyi sebuah mesin adalah 60 dB (dengan acuan intensitas ambang pendengaran 10^{-12} W/m²). Jika taraf intensitas di dalam ruang pabrik yang menggunakan sejumlah mesin tersebut adalah 80 dB, tentukan jumlah mesin yang digunakan. . . .
 A. 100
 B. 200
 C. 300
 D. 400
 E. 500
16. Perhatikan gambar pipa organa tertutup berikut.



Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, tentukan frekuensi yang dihasilkan pipa organa tersebut. . .

- A. 708,3 Hz
 - B. 780,3 Hz
 - C. 780 Hz
 - D. 708 Hz
 - E. 7.083 Hz
17. Sepuluh sumber bunyi identik yang dibunyikan menghasilkan tarafintensitas 50 dB jika 100 sumber bunyi identik tersebut dibunyikan bersamaan akan menghasilkan taraf intensitas sebesar...
- A. 50 dB
 - B. 52 dB
 - C. 60 dB
 - D. 70 dB
 - E. 80 dB
18. Pada jarak 4 m dari sumber ledakan terdengar bunyi dengan taraf intensitas 40 dB. Tentukan taraf intensitas bunyi pada jarak 40 m dari sumber ledakan tersebut....
- A. 10 dB
 - B. 20 dB
 - C. 30 dB
 - D. 40 dB
 - E. 50 dB
19. Seorang pengunjung duduk 68 meter di depan panggung pengajian akbar. Jika cepat rambat bunyi di sekitar panggung padasaat itu adalah 340 m/s, tentukan rentang waktu yang dibutuhkan agar suara penyanyi terdengar oleh pengujung tersebut...
- A. 0,1 sekon
 - B. 0,2 sekon
 - C. 0,3 sekon
 - D. 0,4 sekon
 - E. 0,5 sekon
20. Sebuah pipa organa terbuka yang memiliki panjang 60 cm menghasilkan suatu nada. Jika cepat rambat bunyi di udara 300 m/s dan pipa tersebut menghasilkan nada atas kedua, tentukan frekuensi gelombang bunyi tersebut...
- A. 750 Hz
 - B. 760 Hz
 - C. 800 Hz
 - D. 810 Hz
 - E. 860 Hz

Lampiran 32 Dokumentasi



Lampiran 33 Daftar Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Siti Muawanah
2. TTL : Demak, 31 Januari 2001
3. Alamat Rumah : Dk. Menawan RT 08/RW 01
Ds Merak Kec. Dempet Kab. Demak
4. Hp : 0895374129132
5. E-mail : sitimuawanah3101@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK : TK Pengudi Luhur 2
2. SD : SD N Merak 2
3. SMP : SMP N 1 Godong
4. SMA : SMA N 1 Dempet
5. S1 : UIN Walisongo Semarang

Semarang, 21 Juni 2023



Siti Muawanah

NIM. 1908066052