

PENGEMBANGAN *E-ASSESSMENT FOUR TIER MULTIPLE CHOICE* PADA MATERI GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA UNTUK MENILAI KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA/MA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

**MAULINA SURYATI GUNAWAN
NIM. 19033107/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

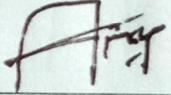
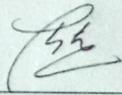
Nama : Maulina Suryati Gunawan
TM/NIM : 2019/19033107
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN *E-ASSESSMENT FOUR TIER MULTIPLE CHOICE* PADA MATERI GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA UNTUK MENILAI KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 09 November 2023

Tim Penguji

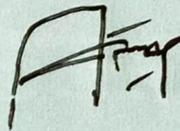
No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si	1. 
2	Anggota	Prof. Dr. Asrizal, M.Si	2. 
3	Anggota	Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd	3. 

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *E-Assessment Four Tier Multiple Choice* Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Untuk Menilai Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA/MA
Nama : Maulina Suryati Gunawan
NIM : 19033107
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 09 November 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 19660603 199203 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si
NIP. 19731023 200012 2 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Maulina Suryati Gunawan
NIM : 19033107
Tempat/Tanggal Lahir : Taram/18 Juni 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Assessment Four Tier Multiple Choice*
Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Untuk
Menilai Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 09 November 2023
Yang Menyatakan



Maulina Suryati Gunawan
NIM. 19033081

ABSTRAK

Maulina Suryati : Pengembangan *E-Assessment Four Tier Multiple Choice*
Gunawan,2023 Untuk Menilai Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA/MA

Kemampuan literasi sains sangat diperlukan dalam menghadapi abad 21. Kemampuan literasi sains siswa masih tergolong masih rendah, dan belum tersedianya instrumen penilaian elektronik yang secara khusus untuk menilai kemampuan literasi sains termasuk pada materi gelombang bunyi dan cahaya. Karakteristik pembelajaran abad 21 mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran termasuk dalam penilaian. Oleh karena itu, dibutuhkan instrumen elektronik dalam menilai kemampuan literasi sains siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *E-assessment Four Tier Multiple Choice* pada materi gelombang bunyi dan cahaya yang valid dan praktis serta butir soal yang valid, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda yang baik untuk menilai kemampuan literasi sains siswa SMA/MA .

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian Pengembangan (*Development Research*) dengan menggunakan model Plomp. Penelitian dilakukan sampai pada tahap uji coba soal (*field test*). Pada *preliminary research phase*, dilakukan wawancara terhadap guru fisika dan kajian literatur. *Development phase*, dilakukan *self evaluation* dengan menggunakan lembar *self evaluation*, validitas oleh tenaga ahli menggunakan lembar validasi, kepraktisan (*one to one* dan *small group*) menggunakan lembar kepraktisan. *Assessment phase* dilakukan uji coba *e-assessment* yang sudah valid dan praktis kepada siswa. Teknik analisis data untuk *self evaluation* menggunakan rumus persentase, validasi instrumen dan produk menggunakan V Aiken, kepraktisan produk menggunakan rumus persentase, dan validitas butir soal menggunakan rumus *Alpha*, reliabilitas dengan rumus korelasi *product moment*, tingkat kesukaran dan daya beda dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistics* dan *Microsoft excel*.

Berdasarkan *preliminary research* diperoleh permasalahan literasi sains yang rendah, guru jarang melakukan penilaian literasi sains dan tidak tersedianya *e-assessment* untuk menilai literasi sains di sekolah. Pada *Develop or Prototyping Phase* telah didesain *e-assessment four tier multiple choice* pada materi gelombang bunyi dan cahaya. Hasil *self-evaluation* diperoleh dengan kriteria baik dan direvisi. Hasil *expert review*, nilai validitas rata-rata sebesar 0.94 dikategorikan sangat valid dan dilakukan revisi. Nilai praktikalitas pada tahap *one to one* sebesar 73% dengan kategori kuat dan pada tahap *small group* sebesar 90% dengan kategori sangat kuat. Hasil pada *assessment phase*, didapatkan nilai validitas butir soal dikategorikan valid dengan nilai $r_{hitung} > 0.325$, butir soal dengan kategori reliabilitas dengan nilai rata-rata 0.713 dikategorikan tinggi, untuk tingkat kesukaran soal dalam kategori sedang dan daya beda yang baik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa valid dan sangat praktis serta butir soal dikategorikan layak digunakan untuk menilai kemampuan literasi sains pada materi gelombang bunyi dan cahaya.

Kata Kunci: E-Assessment, *Four Tier Multiple Choice*, Gelombang Bunyi dan Cahaya, Literasi Sains.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengembangan *E-Assessment Four Tier Multiple Choice* Untuk Menilai Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA/MA”. Shalawat beriring salam diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi serta membimbing penulis dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil penelitian.
2. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si dan Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si sebagai Ketua Departemen Fisika FMIPA UNP dan sebagai Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
4. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd., Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd, M.Pd., Ibu Elhamidah, S.Pd., dan Ibu Mimi Yulia, S.Pd. M.Pd., sebagai tenaga ahli yang memberikan masukan kepada peneliti selama kegiatan penelitian validitas validasi.

5. Bapak Drs. Letmi Dwiridal M.Si sebagai dosen penasihat akademik selama perkuliahan hingga proses menuju penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
7. Staf Tata Usaha Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
8. Bapak Drs. Erwin Satriadi, M.Pd sebagai Kepala SMAN 1 Payakumbuh.
9. Ibu Elhamidah, S.Pd., Ibu Mimi Yulia, S.Pd. M.Pd. dan Ibu Dra. Ernita sebagai guru mata pelajaran fisika kelas XI sebagai narasumber dalam menganalisis kebutuhan produk *E-Assessment Four Tier Multiple Choice*.
10. Siswa-siswi kelas XII.MIPA 1 dan XII.MIPA 2 SMAN 1 Payakumbuh yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Teristimewa kepada kedua orang tua, Ayah Drs. Gunawan Junaidi dan Ibu Dra. Yasmi Suriati, yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis
Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan dapat menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 09 November 2023

Maulina Suryati Gunawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Perumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Teori	10
B. Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berpikir.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Definisi Operasional	29
B. Objek Penelitian.....	31
C. Prosedur Penelitian	32
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	36
E. Teknik Pengumpulan Data.....	39
F. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian	47
B. Pembahasan.....	84
BAB V PENUTUP.....	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase Pemahaman Literasi Sains Siswa.....	2
Tabel 2. Uraian Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya.....	21
Tabel 3. Desain Four Tier Multiple Choice	33
Tabel 4. Instrumen Pengumpulan Data.....	36
Tabel 5. Kriteria Penskoran	42
Tabel 6. Indeks Penilaian V Aiken	42
Tabel 7 Skala Likert.....	43
Tabel 8. Interpretasi Praktikalitas	43
Tabel 9. Ketentuan Uji Validitas.....	44
Tabel 10. Ketentuan Uji Reliabilitas.....	45
Tabel 11. Kriteria Uji Reliabilitas.....	45
Tabel 12 Klasifikasi Taraf Kesukaran	46
Tabel 13. Klasifikasi daya beda.....	46
Tabel 14. Hasil Analisis Jurnal	48
Tabel 15. Kunci Jawaban E-Assessment Four Tier Multiple Choice Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya.....	57
Tabel 16. Pedoman Penilaian Interpretasi Hasil	59
Tabel 17. Perbaikan soal yang menyederhanakan teks sesuai pertanyaan.....	60
Tabel 18. Perbaikan teks yang kurang tepat dengan teks lain yang sesuai indikator soal	61
Tabel 19. Revisi teks yang terdapat kesalahan pengetikan (typo) dalam penulisan	63
Tabel 20. Saran dan Masukan Validator.....	65
Tabel 21. Hasil Analisis Validasi Aspek Validitas Konstruksi.....	69
Tabel 22 Hasil Analisis Validasi Aspek Validitas Isi	70
Tabel 23. Hasil Analisis Validasi Aspek Validitas Tampilan.....	71
Tabel 24. Hasil Analisis Validasi Aspek Validitas Bahasa.....	72
Tabel 25. Hasil Analisis Uji Praktikalitas One to One.....	74
Tabel 26. Hasil Analisis Uji Praktikalitas Small Group	75
Tabel 27. Hasil Uji Validitas Butir Soal Tier-1	77
Tabel 28. Hasil Uji Validitas Butir Soal Tier-3	78
Tabel 29. Hasil Uji Reliabilitas Tier-1 dan Tier-3	78
Tabel 30. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tier-1 dan Tier-3.....	79
Tabel 31. Hasil Uji Daya Beda Tier-1 dan Tier-3.....	80
Tabel 32. Hasil Uji Coba Soal Tier-1	81
Tabel 33. Hasil Uji Coba Soal Tier-3	81
Tabel 34. Profil Kompetensi Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah	82
Tabel 35. Profil Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah.....	83
Tabel 36. Profil Kompetensi Menginterpretasi Data dan Bukti Secara Ilmiah.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Evaluasi Formatif	24
Gambar 2. Kerangka Berpikir	28
Gambar 3. Kisi-Kisi E-Assessment FTMC Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya	54
Gambar 4. Desain E-assessment four-tier multiple choice menggunakan iSpring Quiz Maker Pada Tampilan Android.....	56
Gambar 5. Perancangan petunjuk soal menggunakan iSpring Quiz Maker pada tampilan android	57
Gambar 6. Pedoman Penskoran Setiap Butir Soal	58
Gambar 7. Hasil Self Evaluation.....	63
Gambar 8. Perbaikan Soal yang Tidak Memiliki Konteks Literasi Sains (a) sebelum revisi; (b) setelah revisi.....	66
Gambar 9. Perbaikan jawaban tier-3 untuk penekanan spektrum cahaya.....	67
Gambar 10. Perbaikan soal dengan satu teks/video bisa lebih dari satu soal (a) sebelum revisi; (b) setelah revisi.....	68
Gambar 11. Rata-Rata Hasil Validasi	73
Gambar 12. Dokumentasi tahap one to one	186
Gambar 13. Dokumentasi tahap small group.....	186
Gambar 14. Dokumentasi uji coba soal	186

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Guru.....	102
Lampiran 2. Sampel Hasil Wawancara Guru.....	104
Lampiran 3. Kisi-Kisi E-Assessment Four Tier Multiple Choice.....	106
Lampiran 4. Hasil Modifikasi Instrumen Four-Tier Multiple Choice	108
Lampiran 5. Pedoman Penskoran E-Assessment Four Tier Multiple Choice Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya	122
Lampiran 6. Hasil Penilaian Diri (Self Evaluation).....	132
Lampiran 7. Kisi-Kisi Penilaian Validasi Produk.....	134
Lampiran 8. Lembar Penilaian Validitas Produk.....	135
Lampiran 9. Sampel Hasil Penilaian Validitas Produk.....	141
Lampiran 10. Hasil Analisis Penilaian Validitas Produk.....	147
Lampiran 11. Lembar Penilaian Praktikalitas One to One	151
Lampiran 12. Sampel Hasil Lembar Penilaian Praktikalitas One to One	154
Lampiran 13. Hasil Analisis Penilaian Praktikalitas One to One	157
Lampiran 14. Lembar Penilaian Praktikalitas Small Group	159
Lampiran 15. Sampel Penilaian Praktikalitas Small Group.....	162
Lampiran 16. Hasil Analisis Penilaian Praktikalitas Small Group	165
Lampiran 17. Sampel Hasil Uji Coba Soal.....	167
Lampiran 18. Hasil Uji Coba Soal (Field Test)	177
Lampiran 19. Hasil Uji Validitas Butir Soal Menggunakan SPSS	179
Lampiran 20. Hasil Uji Reliabilitas	181
Lampiran 21. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal.....	181
Lampiran 22. Hasil Uji Daya Beda.....	182
Lampiran 23. Surat Izin Penelitian	184
Lampiran 24. Surat Balasan Penelitian.....	185
Lampiran 25. Dokumentasi.....	186

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada kemajuan era globalisasi saat ini mengharuskan masyarakat memiliki pengetahuan yang sangat luas agar menjadi manusia yang berkualitas. Keahlian yang dituntut pada abad 21 ini disebut dengan istilah 4C yaitu *critical thinking* (berfikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), dan *creativity* (kreatif) (Muliastri & Handayani, 2021). Pembelajaran yang menekankan keterampilan 4C menjadikan literasi sains sebagai titik fokus utama dalam pendidikan (Rafidah & Rachmadiarti, 2022). Literasi juga merupakan sebuah tuntutan yang harus dikuasai oleh individu maupun peserta didik dalam kehidupan ataupun karirnya. Dengan demikian, kemampuan literasi sains berperan penting dalam mempersiapkan generasi untuk memecahkan tantangan dan permasalahan dalam kehidupan bermasyarakat.

Pemahaman konsep merupakan hal yang terpenting yang harus dimiliki oleh peserta didik. Pemahaman konsep menjadi hal utama dalam kompetensi literasi sains siswa (Dirman & Mufit, 2022b). Pemahaman konseptual adalah pemahaman konsep yang diterima dan sesuai dengan bentuk ilmiah yang sebenarnya (Sujarwanto, 2019). Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep yang sudah diketahui dengan materi yang akan dipelajarinya sehingga mampu memecahkan masalah dalam pembelajaran (Guswina & Mufit, 2020). Hal ini sesuai dengan Alzanatul dimana pemahaman konsep ini juga merupakan kemampuan awal siswa yang harus dimiliki untuk

menguasai sejumlah konsep maka siswa akan lebih baik lagi dalam memecahkan masalah (Alzanatul Umam & Zulkarnaen, 2022). Dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi sainsnya dengan mengaitkan konsep-konsep yang sudah dimiliki sehingga mampu memecahkan masalah secara ilmiah.

Berdasarkan studi awal di lapangan yang dilakukan ada dua tahap yaitu yang pertama studi analisis jurnal dan kedua melakukan wawancara ke sekolah menggunakan lembar panduan wawancara yang dilakukan kepada tiga guru dari dua sekolah yang berbeda. Studi pertama adalah analisis jurnal dengan tujuan untuk mengetahui pemahaman literasi sains siswa. Analisis pemahaman literasi sains yang dilakukan pada 2 jurnal yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Pemahaman Literasi Sains Siswa

Jurnal	Paham Literasi Sains (%)	Miskonsepsi Literasi Sains (%)	Tidak Paham Literasi Sains (%)
(Ramadhani & Sukmawati, 2022)	23%	57%	20%
(Ismawati & Trisnowati, 2019)	17%	53%	30%

Kemampuan literasi sains juga diungkapkan oleh Nasution et al. (2019) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih tergolong rendah, karena persentase yang didapatkan sebesar 34,5%. Hal ini juga diungkapkan juga oleh Sutrisna (2021) yang menyatakan bahwa kemampuan literasi sains siswa dikategorikan masih rendah dengan persentase sebesar 31,5%. Ketidakmampuan siswa dalam literasi sains akan berdampak buruk untuk masa depan mereka dalam persaingan dunia kerja.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap 3 orang guru dari sekolah SMAN 1 Payakumbuh dan MAN 2 Kota Payakumbuh bahwa soal penilaian yang dikembangkan dalam pembelajaran belum menyertakan aspek-aspek literasi sains. Soal yang dikembangkan mengarah pada besaran-besaran tertentu yang menuntut mengingat kembali yang menekankan hafalan peserta didik (Indrawati & Sunarti, 2018). Salah satu penyebab rendahnya literasi sains siswa dikarenakan belum terbiasa menyelesaikan soal atau tes yang berbasis literasi sains (Djatkiko & Mahbubah, 2022). Dalam pembelajaran jarak jauh guru masih menggunakan *google form* dan *whatsapp* untuk melaksanakan penilaian dalam pembelajaran fisika. Guru juga belum memanfaatkan media elektronik secara maksimal dalam pembelajaran jarak jauh khususnya dalam menilai kemampuan literasi sains. Assessment elektronik untuk menilai kemampuan literasi sains siswa belum tersedia. Penilaian yang menggunakan media elektronik menjadikan penilaian yang lebih menarik, lebih mudah diakses dan lebih mudah dipahami (Dirman & Mufit, 2022a). Sehingga perlu dikembangkan *assessment* yang dapat menilai kemampuan literasi sains siswa berbantuan IT. Kondisi ini menjadi kendala bagi siswa Indonesia untuk bersaing dalam penilaian PISA. Dimana persaingan dunia global menuntut siswa untuk mampu bersaing di kancah dunia.

Kondisi nyata selanjutnya guru masih menggunakan soal pilihan ganda dan uraian yang hanya memberikan informasi benar atau salah. Untuk mendapatkan informasi lebih terhadap pemahaman konsep siswa diperlukan sebuah tes diagnostik berupa pilihan ganda bertingkat empat dan dapat juga menerapkan indikator literasi sains disetiap soal (Dirman et al., 2022). Indikator penilaian

literasi sains menurut PISA ada tiga kompetensi sains yaitu: menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data secara ilmiah (OECD, 2019). Penilaian literasi sains tidak cuman mengukur tingkat pemahaman ilmiah, tetapi juga pemahaman berbagai perspektif prosedur ilmiah dan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan proses ilmiah dalam kehidupan (Ramadhani & Sukmawati, 2022). Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan mengembangkan tes diagnostik mengenai kemampuan literasi sains siswa yang kemudian hasil tes tersebut untuk mendeteksi tingkat pemahaman literasi sains siswa.

Terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi nyata di lapangan yang menimbulkan masalah yang harus diteliti. Rendahnya literasi sains siswa dikarenakan soal yang kembangkan masih bersifat mengingat sehingga berdampak kepada kemampuan literasi sains siswa. Untuk melatih kemampuan literasi sains siswa maka perlu dihasilkan asesmen literasi sains yang valid dan reliabel. Sependapat dengan Martinah, untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa maka diperlukan instrumen penilaian literasi sains (Martinah et al., 2022). Pengembangan asesmen literasi sains dilakukan agar siswa terbiasa mengerjakan soal yang berkaitan dengan fenomena yang berkaitan dengan sains. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengembangkan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai literasi sains siswa.

Four tier test merupakan tes diagnostic pengembangan dari instrumen sebelumnya yaitu *three tier*. *Four tier* disusun empat tingkat, tingkat pertama soal

pilihan ganda dengan lima jawaban, tingkat kedua berisi tentang keyakinan jawaban, tingkat ketiga berisi tentang alasan jawaban pada tingkat pertama, tingkat keempat berisi tingkat keyakinan siswa memilih alasan (Arikunto, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2018) pilihan ganda sederhana terbatas pada hafalan konsep. Tes diagnostik *four tier multiple choice* dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep (Dirman et al., 2022). Instrumen tes ini memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat diterapkan pada jumlah mata pelajaran yang banyak, penggunaan waktu lebih efisien, tidak membutuhkan waktu lama untuk mengoreksi dan bersifat objektif serta dapat menilai kemampuan literasi sains fisika siswa (Mufit & Syamsidar, 2022b).

Kemampuan literasi sains mencakup juga pada bidang ilmu fisika. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam. Kemampuan siswa dalam bidang fisika menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam adaptasi diri untuk menghadapi perubahan zaman yang memasuki dunia teknologi. Hal ini membuktikan bahwa literasi sains dalam pembelajaran fisika sangat diperlukan. Salah satu pokok bahasan fisika yang berkaitan erat dengan fenomena alam yaitu gelombang bunyi dan cahaya. Teknologi banyak menggunakan konsep gelombang bunyi dan cahaya sehingga sesuai dengan penilaian literasi sains. Hal ini sependapat dengan Indrawati & Sunarti (2018) yang menyatakan bahwa penilaian literasi sains harus menghubungkan fenomena, teknologi dengan sains serta pemahaman konsep sains dalam menjelaskan suatu fenomena atau teknologi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Istyowati et al. (2017) menyatakan bahwa materi gelombang bunyi

dan cahaya salah satu materi yang sulit untuk dipelajari oleh siswa. Dengan demikian, pokok bahasan gelombang bunyi dan cahaya dapat dijadikan pengembangan *e-assessment* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin canggih pada abad 21 ini. Berdampak signifikan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi dan komputer dalam pendidikan sering digunakan sebagai media pembelajaran dan evaluasi pembelajaran. Jika sebelumnya guru masih bersifat konvensional yang menggunakan kertas kini penilaian modern dapat memanfaatkan adanya teknologi. Perkembangan teknologi tersebut mendorong adanya berbagai pengembangan termasuk dalam bidang penilaian atau *assessment*. Peserta didik dapat menggunakan berbagai perangkat elektronik untuk melakukan tes, seperti: komputer, laptop, *notebook*, bahkan *smartphone*. Dengan perubahan sistem pembelajaran yang berlangsung, guru harus mampu mengeksplorasi aplikasi asesmen yang terus dikembangkan oleh para ahli dalam bidang pendidikan (Fitriani, 2020). Asesmen elektronik merupakan upaya integrasi teknologi dalam proses penilaian, yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad 21.

Penelitian pengembangan *e-assessment four tier multiple choice* pada materi gelombang bunyi dan cahaya perlu dilakukan dengan tujuan untuk menilai literasi sains siswa. Adanya masalah dunia nyata yang dicantumkan dalam *assessment* literasi sains dapat membantu siswa mengaplikasikan sains dalam menyelesaikan masalah kehidupan nyata dan dapat melatih kemampuan literasi sains siswa. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah “Pengembangan *E-*

Assessment Four Tier Multiple Choice Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Untuk Menilai Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang telah diutarakan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Melalui analisis artikel ditemukan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih mengalami miskonsepsi literasi sains.
2. Penggunaan soal-soal untuk mengukur hasil belajar siswa di SMAN 1 Payakumbuh dan MAN 2 Kota Payakumbuh belum memuat literasi sains.
3. Soal yang digunakan masih berbentuk pilihan ganda dan uraian belum menggunakan tes diagnostik.
4. Belum tersedianya *e-assessment* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa yang mendukung pembelajaran abad 21

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan keempat identifikasi masalah dari latar belakang yang telah diuraikan, maka difokuskan pada masalah keempat. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai:

1. Perancangan dan pengembangan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa dengan 3 indikator kompetensi menurut PISA.
2. Pengembangan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa SMA menggunakan *ISpring Suite 11*.

3. Materi yang digunakan untuk mengembangkan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa SMA terbatas pada materi gelombang bunyi dan cahaya.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Bagaimana karakteristik *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya?
2. Bagaimana validitas dan kepraktisan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya?
3. Bagaimana validasi isi, reliabilitas, daya beda dan kesukaran soal dari *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya.
2. Menganalisis validitas dan kepraktisan *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya.

3. Menganalisis validitas isi, reliabilitas, daya beda dan kesukaran soal dari *e-assessment four tier multiple choice* untuk menilai kemampuan literasi sains yang dikembangkan pada materi gelombang bunyi dan cahaya.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Bagi peneliti, sebagai wawasan ilmu dibidang penelitian dan menambah pengalaman sebagai calon guru dalam pembelajaran fisika SMA/MA, dan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 di Departemen Fisika.
2. Bagi guru, hal ini berguna sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan instrument penilaian literasi sains sebagai bahan evaluasi proses pembelajaran.
3. Bagi siswa, dengan adanya instrumen penilaian literasi sains siswa dapat mengetahui kemampuan literasi sainsnya.
4. Bagi peneliti lain berguna sebagai sumber ide dalam melakukan penelitian kedepannya.