

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN LITERASI SAINS DAN LITERASI
LINGKUNGAN BERBASIS BUKU PENGAYAAN FISIKA ANGIN
PUTING BELIUNG**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister

Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

VENNY MULYANA

20175024

**SEKOLAH PASCASARJANA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Venny Mulyana

NIM : 20175006

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Desnita, M.Si
Pembimbing



9 Juni 2023

Dekan FMIPA

Ketua Program Studi

Universitas Negeri Padang






Dr. Yulkilli, S.Pd., M.Si
NIP. 19730702 200312 1 002



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

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Dr. Desnita, M.Si</u> (Ketua)	 _____
2.	<u>Prof. Dr. Festiyed, M.S</u> (Anggota)	 _____
3.	<u>Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si</u> (Anggota)	_____ 

Mahasiswa:

Nama : Venny Mulyana

NIM : 20175024

Tanggal Ujian : 9 Juni 2023

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN LITERASI SAINS DAN LITERASI LINGKUNGAN BERBASIS BUKU PENGAYAAN FISIKA ANGIN PUTING BELIUNG

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, 9 Juni 2023

Penulis,



Venny Mulyana
NIM. 20175024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Shalawat teriring salam tak lupa kita curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Tesis ini mengambil judul “Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains dan Literasi Lingkungan Berbasis Buku Pengayaan Angin Puting Beliung”.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan baik moril dan materi dari berbagai pihak maka penulisan Tesis ini tidak akan terwujud, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Desnita, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan motivasi yang berarti sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Prof. Dr. Festiyed, MS. dan Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, motivasi, dan sumbangan pemikiran yang sangat berarti baik dalam penulisan maupun dalam menguji tesis ini.
3. Bapak Dr. Fuja Novitra, M.Pd., Ibu Dr. Emillianur, M.Pd., dan Ibu Dr. Mona Berlian Sari, M.Si. sebagai validator ahli yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan produk tesis ini.
4. Bapak Dr. Asrizal, M.Si. selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika.

6. Nurul Izzah S.Pd. sebagai rekan satu tim yang ikut berkontribusi dalam penelitian ini.
7. Ibu Murnita, S.Pd., M.Si., Dra. Silmiwati., dan Hardian Novita, S.Pd., M.Si. selaku guru di SMAN 2 Padang Panjang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Kepala sekolah dan staf tata usaha SMAN 2 Padang Panjang yang telah memberikan izin serta bantuan pelaksanaan penelitian ini.
9. Peserta didik SMAN 2 Padang Panjang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
10. Orang tua yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat, dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis.
11. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.

Semoga bantuan, dorongan, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh serta mendapatkan balasan berlipat dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan laporan tesis ini. Untuk itu, penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan tesis ini. Semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Persetujuan Akhir Tesis	1
Persetujuan Komisi Ujian Tesis Magister Pendidikan.....	ii
Pernyataan Keaslian Tesis.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar lampiran	xi
Abstract	xv
Abstrak	xvi
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Spesifikasi Produk Penelitian.....	8
F. Keterbaharuan dan Orisinalitas	9
G. Defenisi Operasional.....	10
BAB II	12
A. Kajian Teori	12
B. Penelitian yang Relevan.....	41
C. Kerangka Konseptual	44
BAB III.....	47
A. Jenis Penelitian.....	47
B. Prosedur Penelitian.....	47
C. Subjek Penelitian.....	52
D. Instrumen Penelitian.....	52
E. Teknik Pengumpulan Data.....	58
F. Teknik Analisis Data.....	58
BAB IV	63
A. Hasil Penelitian	63
B. Pembahasan.....	83
C. Keterbatasan.....	90
BAB V.....	91
A. Simpulan	91
B. Saran.....	91

C. Implikasi.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pasangan Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	15
Tabel 3.1	Deskripsi Tahap-Tahap Pengembangan ADDIE.....	48
Tabel 3.2	Hasil Analisis Penilaian Lembar Validitas Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	53
Tabel 3.3	Hasil Analisis Penilaian Lembar Validitas Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	54
Tabel 3.4	Hasil Analisis Kelayakan Instrumen Praktikalitas Guru Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	55
Tabel 3.5	Hasil Analisis Kelayakan Instrumen Praktikalitas Guru Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	56
Tabel 3.6	Hasil Analisis Kelayakan Instrumen Praktikalitas Peserta Didik Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	57
Tabel 3.7	Hasil Analisis Kelayakan Instrumen Praktikalitas Peserta Didik Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	57
Tabel 3.8	Kategori Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	61
Tabel 3.9	Kategori Interpretasi Nilai Praktikalitas.....	61
Tabel 4.1	Matriks Integrasi Angin Puting beliung.....	64
Tabel 4.2	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	67
Tabel 4.3	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	68
Tabel 4.4	Validitas Empiris Instrumen Literasi Sains Tiap Item.....	76
Tabel 4.5	Reliabilitas Instrumen Literasi Sains.....	77
Tabel 4.6	Hasil Penilaian Praktikalitas Instrumen Literasi Sains Oleh Guru....	78
Tabel 4.7	Hasil Penilaian Praktikalitas Instrumen Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	78
Tabel 4.8:	Validitas Empiris Instrumen Literasi Lingkungan Tiap Item.....	79

Tabel 4.9	Reliabilitas Instrumen Literasi Lingkungan.....	80
Tabel 4.10	Hasil Penilaian Praktikalitas Instrumen Literasi Sains Oleh Guru....	81
Tabel 4.11	Hasil Penilaian Praktikalitas Instrumen Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahapan Pengembangan ADDIE.....	14
Gambar 2.2	Kerangka Konseptual.....	46
Gambar 4.1	Hasil Analisis Pendahuluan.....	65
Gambar 4.2	Grafik Hasil Analisis Literasi Sains Peserta Didik.....	66
Gambar 4.3	Grafik Hasil Analisis Literasi Lingkungan Peserta Didik.....	66
Gambar 4.4	Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	70
Gambar 4.5	Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	71
Gambar 4.6	Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	73
Gambar 4.7	Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	74
Gambar 4.8	Grafik Hasil Uji Validasi Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	74
Gambar 4.9	Grafik Hasil Uji Validasi Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

1. Instrumen Analisis Pendahuluan.....	103
2. Sampel Instrumen Analisis Pendahuluan.....	105
3. Hasil Analisis Data Analisis Pendahuluan.....	107
4. Instrumen Penilaian Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	108
5. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	111
6. Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	112
7. Sampel Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	117
8. Hasil Analisis Data Validitas Ahli Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	122
9. Instrumen Penilaian Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	124
10. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	127
11. Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	128
12. Sampel Lembar Validasi Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan..	134
13. Hasil Analisis Data Validitas Ahli Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	138
14. Sampel Uji Coba Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	140
15. Hasil Analisis Data Validitas Empiris Instrumen Penilaian Literasi Sains (Tes Uraian)	148
16. Hasil Analisis Data Validitas Empiris Instrumen Penilaian Literasi	

Sains (Kuesioner).....	150
17. Hasil Analisis Data Reliabilitas Instrumen Penilaian Literasi Sains (Tes Uraian).....	151
18. Hasil Analisis Data Reliabilitas Instrumen Penilaian Literasi Sains (Kuesioner).....	153
19. Sampel Uji Coba Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan.....	154
20. Hasil Analisis Data Validitas Empiris Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan (Tes Uraian).....	162
21. Hasil Analisis Data Validitas Empiris Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan (Kuesioner).....	164
22. Hasil Analisis Data Reliabilitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan (Tes Uraian).....	166
23. Hasil Analisis Data Reliabilitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan (Kuesioner).....	168
24. Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Guru.....	170
25. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Guru.....	173
26. Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Guru.....	174
27. Sampel Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Guru.....	178
28. Hasil Analisis Data Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Guru.....	181
29. Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	182
30. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen	

Penilaian Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	185
31. Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Peserta Didik.....	186
32. Sampel Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	190
33. Hasil Analisis Data Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Oleh Peserta didik.....	193
34. Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Guru.....	194
35. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Guru.....	197
36. Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Guru.....	198
37. Sampel Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Guru.....	202
38. Hasil Analisis Data Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Guru.....	205
39. Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Peserta didik.....	206
40. Hasil Analisis Instrumen Penilaian Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Peserta didik.....	209
41. Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Peserta didik.....	210
42. Sampel Lembar Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Peserta didik.....	214
43. Hasil Analisis Data Praktikalitas Instrumen Penilaian Literasi Lingkungan Oleh Peserta didik.....	217

44. Surat Keterangan Telah Melakukan Observasi Penelitian.....	218
45. Surat Izin Penelitian.....	219
46. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	220
47. Dokumentasi.....	221

ABSTRACT

An instrument for assessing scientific and environmental literacy based on the Tornado physics enrichment book has been developed. This instrument is needed to measure the quality of the enrichment books that have been developed, including 1) a scientific literacy assessment instrument consisting of aspects of science context, scientific knowledge, scientific competence, and attitudes towards science, 2) an environmental literacy assessment instrument consisting of aspects of environmental knowledge, environmental problem-solving abilities, and environmental attitudes. This instrument is expected to be able to measure the effectiveness of enrichment books in honing scientific literacy and environmental literacy.

This study aims to develop valid, reliable, and practical scientific and environmental literacy assessment instruments based on the Tornado physics enrichment book. To achieve the research objectives, the method used is research and development using the ADDIE model, with the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The scientific literacy assessment instrument was made in the form of an essay test with 15 questions and a self-assessment questionnaire with 6 statements. The environmental literacy instrument consists of 40 items consisting of 13 questions about environmental knowledge, 9 questions about environmental problem-solving abilities, and 18 statements about environmental attitudes.

The results of the expert validation test on the scientific literacy assessment instrument obtained a V value of 0.85 in the valid category, and the environmental literacy instrument was 0.85 in the valid category. Trials have been carried out on the developed instrument involving three teachers and 26 students at SMAN 2 Padang Panjang. The results of the empirical validity test found that the scientific literacy assessment instruments obtained 21 valid instrument items, while the environmental literacy assessment instruments obtained 39 out of 40 valid instrument items. Valid instrument items are assessed for their reliability level. The reliability of the scientific literacy instrument for the description test and the self-assessment questionnaire was 0.80 and 0.81, respectively, with the very high category, while the environmental literacy instrument for the description test and the self-assessment questionnaire respectively obtained the reliability coefficient results of 0.91 and 0.88 with the category very high.

The practicality of the scientific literacy and environmental literacy assessment instruments was assessed by teachers and students after using the assessment instruments. The practical value of literacy assessment instruments by teachers and students is respectively 86% and 86.1% with very practical criteria, while environmental literacy instruments are 86.2% and 86.1% with very practical criteria. This shows that the developed scientific literacy and environmental literacy assessment instruments are feasible to use to assess the effectiveness of the Tornado Physics enrichment book.

Keywords: Assessment Instruments, Scientific Literacy, Environmental Literacy, Enrichment Books, Tornadoes.

ABSTRAK

Telah dikembangkan instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung. Instrumen ini dibutuhkan untuk mengukur kualitas buku pengayaan yang telah dikembangkan, mencakup 1) instrumen penilaian literasi sains yang terdiri dari aspek konteks sains, pengetahuan sains, kompetensi sains, dan sikap terhadap sains, 2) instrumen penilaian literasi lingkungan yang terdiri dari aspek pengetahuan lingkungan, kemampuan pemecahan masalah lingkungan, dan sikap terhadap lingkungan. Instrumen ini diharapkan mampu mengukur efektivitas buku pengayaan dalam mengasah literasi sains dan literasi lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung yang valid, reliabel, dan praktis. Untuk mencapai tujuan penelitian digunakan metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE, dengan tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen penilaian literasi sains dibuat dalam bentuk tes uraian 15 butir pertanyaan dan kuesioner penilaian diri 6 butir pernyataan. Instrumen literasi lingkungan berjumlah 40 butir terdiri dari aspek pengetahuan lingkungan 13 butir pertanyaan, kemampuan pemecahan masalah lingkungan 9 butir pertanyaan, dan sikap terhadap lingkungan 18 butir pernyataan.

Hasil uji validasi ahli terhadap instrumen penilaian literasi sains didapatkan nilai V sebesar 0.85 dengan kategori valid dan instrumen literasi lingkungan 0.85 dengan kategori valid. Sudah dilakukan uji coba terhadap instrumen yang dikembangkan melibatkan 3 orang guru dan 26 orang peserta didik di SMAN 2 Padang Panjang. Hasil uji validitas empiris didapatkan bahwa instrumen literasi sains didapatkan 21 butir instrumen teruji valid, sedangkan instrumen penilaian literasi lingkungan didapatkan 39 dari 40 butir instrumen yang valid. Butir instrumen yang valid dinilai tingkat reliabilitasnya. Reliabilitas instrumen literasi sains untuk tes uraian dan kuesioner penilaian diri masing-masing sebesar 0,80 dan 0,81 dengan kategori sangat tinggi, sedangkan instrumen literasi lingkungan untuk tes uraian dan kuesioner penilaian diri masing-masing didapatkan hasil koefisien reliabilitasnya 0.91 dan 0.88 dengan kategori sangat tinggi.

Kepraktisan instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan dinilai oleh guru dan peserta didik setelah menggunakan instrumen penilaian. Nilai kepraktisan instrumen penilaian literasi oleh guru dan peserta didik masing-masing 86% dan 86,1% dengan kriteria sangat praktis, sedangkan instrumen literasi lingkungan sebesar 86,2% dan 86,1% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan yang dikembangkan layak digunakan untuk menilai efektivitas buku pengayaan Fisika Angin Puting Beliung.

Kata Kunci: Instrumen Penilaian, Literasi Sains, Literasi Lingkungan, Buku Pengayaan, Angin Puting Beliung.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Literasi menggambarkan kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi, memahami, menginterpretasi, membuat, mengomunikasikan, dan menggunakan pengetahuannya dalam berbagai konteks (OECD, 2016a). Penguasaan literasi merupakan indikator penting untuk meningkatkan prestasi generasi muda dalam mencapai kesuksesan (Aini & Mufadhhal, 2022; Herawati, Lamada, & Rahman, 2019; Mariati, Sudiarsa, Sanjiwani, & Putra, 2022). Penanaman literasi sedini mungkin harus disadari karena menjadi modal utama dalam mewujudkan bangsa yang cerdas dan berbudaya (Irianto & Febrianti, 2017). Ada banyak jenis literasi diantaranya yaitu, literasi sains dan literasi lingkungan.

Kerangka kerja PISA dari OECD (2018) menyatakan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam isu-isu yang berkembang di masyarakat, menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya akibat aktivitas manusia sehingga menjadi masyarakat yang reflektif. Oleh sebab itu, orang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat komunikasi ilmiah tentang sains dan teknologi yang membutuhkan kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan

merancang penyelidikan ilmiah, juga menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2018). Literasi sains akan sangat membantu setiap orang untuk menyikapi masalah dengan kritis sebagai fenomena yang sering terjadi, terutama yang berhubungan dengan sains maupun teknologi (Novitasari, 2018).

Seseorang yang memiliki literasi sains yang baik dapat hidup dalam masyarakat yang saat ini berada di era sains dan teknologi yang berkembang pesat (Toharudin, Hendrawati, & Rustaman, 2011). Sebaliknya, seseorang yang tidak memiliki kemampuan literasi sains akan menghadapi kesulitan untuk mengambil keputusan atas berbagai fenomena yang terjadi dalam masyarakat, serta tertinggal dari perkembangan teknologi yang semakin modern (Pratiwi, Cari, & Aminah, 2019). Tanpa literasi sains, baik generasi muda kita sekarang maupun generasi mendatang beresiko tidak mempunyai kekuatan sehingga mereka tidak mampu bersaing dalam skala global (Sumanik, Nurvitasari, & Siregar, 2021).

Literasi sains mempersiapkan warga negara untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan peka terhadap masalah-masalah sekitar (Agustina & Rahmawati, 2021; Mustakim, Jumini, & Firdaus, 2020). Hal ini selaras dengan pendapat Syamsiah et al. (2016) bahwa tidak hanya ilmuwan yang dituntut untuk berpikir secara ilmiah, namun semua masyarakat juga perlu memiliki kemampuan berpikir ilmiah dan bersedia terlibat dalam isu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian, literasi sains merupakan hal penting yang perlu dikembangkan bagi peserta didik di setiap negara.

Literasi lingkungan merupakan pemahaman seseorang mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan lingkungan termasuk di dalamnya mengetahui

masalah yang ada dan dapat mencari solusi sampai menanggulangi suatu masalah di lingkungan sekitar (Utami, 2019). Komponen literasi lingkungan yaitu pengetahuan lingkungan, sikap terhadap lingkungan, dan kemampuan pemecahan masalah lingkungan (Amran, Ananda, Festiyed, & Yana, 2018; Kusumaningrum, 2018; Maurer & Bogner, 2020). Komponen-komponen diatas dijadikan sebagai acuan dalam mengukur kemampuan literasi lingkungan seseorang.

Literasi lingkungan dapat memberdayakan individu untuk membuat keputusan yang bijaksana dan bertanggung jawab terhadap lingkungan (Goulgouti, Plakitsi, & Stylos, 2019). Seseorang dikatakan terliterasi lingkungan jika dia tahu apa yang akan dilakukan untuk lingkungan dan memiliki sikap peduli terhadap lingkungan (Hollweg et al., 2011). Hal ini diperkuat oleh Afrianda (2019) menyatakan bahwa telah terbukti literasi lingkungan dapat membentuk sikap seseorang. Peserta didik sebagai bagian dari masyarakat yang disiapkan sebagai generasi penerus dan agen perubahan di dalam masyarakat perlu dibekali kemampuan literasi lingkungan. Peserta didik yang memiliki literasi lingkungan akan berperilaku bertanggung jawab lingkungan melalui pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran akan masalah lingkungan (Febriasari & Supriatna, 2017), sehingga literasi lingkungan berperan dalam pembentukan karakter seseorang untuk peduli terhadap lingkungan.

Kemampuan literasi sains dan literasi lingkungan mencakup pula bidang ilmu Fisika. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam seperti bencana alam. Pengintegrasian fenomena bencana alam ke dalam buku pengayaan fisika merupakan salah satu cara mengintegrasikan fenomena alam kedalam

pembelajaran fisika. Pengintegrasian ini menjadikan pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna.

Buku pengayaan merupakan buku yang memuat materi yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (ipteks) serta keterampilan dalam membentuk kepribadian peserta didik, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya (Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran tahun 2014). Buku pengayaan berisi bahasan tertentu yang ada dalam kurikulum secara lebih luas dan/atau lebih dalam (Subyantoro & Nuryatin, 2015). Buku ini tidak disusun sepenuhnya berdasarkan kurikulum baik dari tujuan, materi pokok, dan metode penyajian. Buku ini tidak wajib dipakai oleh peserta didik tetapi berguna bagi peserta didik yang mengalami kesulitan memahami pokok bahasan tertentu dalam buku teks pelajaran pokok, terutama terkait dengan pendalaman dan perluasan materi pelajaran (Sitepu, 2012).

Salah satu buku pengayaan yang telah dikembangkan yaitu buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung yang mengintegrasikan bencana alam ke dalam pembelajaran fisika. Buku pengayaan ini diharapkan mampu meningkatkan literasi sains peserta didik. Untuk melihat bagaimana pencapaian literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik setelah penggunaan buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung, maka perlu dilakukan penilaian.

Kegiatan penilaian merupakan komponen penting dan integral di dalam kegiatan belajar mengajar (Abi Hamid, 2016; Ani, 2013; Bariah, 2019). Penilaian dilakukan sebagai evaluasi untuk mengetahui peningkatan atau kemajuan, kekurangan, kendala maupun hasil yang telah dicapai dalam suatu proses belajar

(Indrawati, 2018; Sari, 2018). Secara sederhana penilaian dalam kegiatan pembelajaran didefinisikan sebagai proses pengukuran apa yang peserta didik ketahui dan apa yang mereka lakukan (Banta & Palomba, 2014; Ilmi, Desnita, Handoko, & Zelda, 2016). Hasil penilaian dalam pendidikan menunjukkan kualitas dari pengetahuan yang dimiliki maupun kecakapan yang telah dicapai (Indrawati, 2018). Untuk memperoleh informasi tentang pencapaian hasil dari proses pembelajaran peserta didik sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka dilakukan penilaian (Bariah, 2019). Pada proses penilaian diperlukan instrumen penilaian yang dapat mengukur semua aspek penilaian (Mustopa, Jasim, Basri, & Barlian, 2021).

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk memenuhi persyaratan akademik untuk mengukur suatu objek (Dachliyani, 2019). Instrumen merupakan bagian integral dari kegiatan penilaian, yang mendukung keakuratan desain penilaian. Instrumen sangat penting dalam memperoleh informasi yang akurat dan dapat diandalkan (Khairunnisa, Asrizal, Desnita, & Darvina, 2020). Instrumen berfungsi dengan mengungkapkan fakta ke dalam data sehingga jika kualitas instrumen yang digunakan baik, maka data yang diperoleh mengikuti fakta.

Sebelum penelitian ini dilakukan terlebih dahulu dilaksanakan studi pendahuluan yang dilakukan di tiga SMA. Studi pendahuluan meliputi kegiatan observasi penggunaan dan ketersediaan instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan di sekolah, dan pengukuran tingkat kemampuan tingkat literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik. Berdasarkan observasi, ditemukan hasil bahwa tidak adanya penggunaan buku pengayaan fisika sebagai penunjang

pembelajaran fisika. Ditemukan juga bahwa tidak tersedianya instrumen untuk mengukur literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik. Sehingga, guru belum pernah mengukur literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik secara utuh.

Hasil pengukuran tingkat literasi sains dan literasi lingkungan menunjukkan bahwa tingkat literasi peserta didik masih rendah. Tingkat literasi sains peserta didik ini sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan oleh PISA yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah dengan skor 396, yang mana secara signifikan lebih rendah dari rata-rata skor yaitu 487 (OECD, 2019). Hasil penelitian Rokhmah (2021) menunjukkan bahwa kemampuan literasi lingkungan peserta didik masih tergolong rendah. Igbokwe (2016) menyatakan literasi lingkungan peserta umumnya rendah, hanya 29,3% siswa yang memenuhi standar penilaian literasi lingkungan dan 70,7% sisanya masih di bawah standar. Suryawati et al. (2020) menyatakan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi, menganalisis masalah, dan membuat tindakan perencanaan hingga praktik penyelesaian masalah lingkungan masih rendah, sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan literasi lingkungan peserta didik.

Salah satu penyebab rendahnya tingkat literasi sains peserta didik adalah instrumen penilaian yang digunakan selama ini hanya digunakan untuk mengukur aspek kognitif (C2), dengan sedikitnya soal untuk mengukur tingkat kognitif (C4) sampai (C6), padahal soal literasi sains berada pada level dimensi kognitif yang tinggi (C4-C6) (Astuti, Zulyusri, & Putri, 2017). Peserta didik harus lebih terbiasa mengerjakan soal wacana, seperti soal model PISA (Akbarudin & Kurniawati,

2023). Sumaryatun et al. (2016) menjelaskan pentingnya pembelajaran berorientasi pada penguasaan literasi sains siswa agar siswa terbiasa mengerjakan soal-soal berbasis literasi sains. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dikembangkan instrumen penilaian literasi sains.

Instrumen literasi sains dan literasi lingkungan digunakan untuk melihat bagaimana pengaruh penggunaan buku pengayaan yang terintegrasi bencana alam angin puting beliung dalam meningkatkan literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik. Perlu dikembangkan instrumen literasi sains dan literasi lingkungan, supaya keberadaan buku pengayaan bermanfaat bagi *stake holders*. Diharapkan dengan adanya instrumen literasi sains dan literasi lingkungan guru lebih termotivasi untuk menggunakan buku pengayaan. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan instrumen literasi sains dan literasi lingkungan yang teruji valid, reliabel, dan praktis.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dirumuskan masalah penelitian: apakah instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung valid, reliabel, dan praktis untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan penelitian

ini adalah menghasilkan instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung yang valid, reliabel, dan praktis untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian penelitian yang relevan bagi penelitian lain, baik berkaitan dengan penelitian lanjutan yang bersifat mengembangkan maupun penelitian sejenis yang bersifat memperluas.

2. Manfaat Praktis

- a. Dunia pendidikan: memberikan sumbangan yang positif terhadap kemajuan pendidikan guna meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- b. Peserta didik: dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik.
- c. Pendidik: sebagai sumbangan memvariasikan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan, sikap, dan pengetahuan peserta didik.

E. Spesifikasi Produk Penelitian

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan yang dikembangkan

digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains dan literasi lingkungan setelah menggunakan buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung.

2. Instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur literasi sains dan literasi lingkungan peserta didik.
3. Instrumen literasi sains dan literasi lingkungan ditulis berbasis buku pengayaan fisika berjudul “Angin Puting Beliung”.
4. Instrumen literasi sains dikembangkan dalam bentuk tes uraian untuk mengukur pengetahuan sains dan dalam bentuk angket penilaian diri untuk mengukur sikap terhadap sains yang terdapat dalam buku pengayaan.
5. Instrumen literasi lingkungan dikembangkan dalam bentuk tes uraian untuk mengukur pengetahuan lingkungan dan kemampuan pemecahan masalah lingkungan, sedangkan untuk sikap lingkungan dalam bentuk angket penilaian diri.

F. Keterbaharuan dan Orisinalitas

1. Keterbaharuan

Keterbaharuan penelitian merupakan temuan terbaru dan berbeda dengan temuan sebelumnya. Adapun keterbaharuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Instrumen penilaian literasi sains yang dikembangkan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung.
- b. Instrumen penilaian literasi lingkungan yang dikembangkan berbasis buku pengayaan fisika Angin Puting Beliung.

- c. Instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan dikembangkan berbasis fenomena alam, angin puting beliung.

2. Orisinalitas

Orisinalitas penelitian merupakan keaslian produk dan temuan yang dihasilkan. Orisinalitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan yang dikembangkan merupakan asli karya sendiri.
- b. Instrumen penilaian literasi sains dan literasi lingkungan yang dikembangkan memuat gambar, tabel, dan grafik yang didukung dengan sumber.
- c. Penulisan gagasan, rumusan, dan hasil analisis dari penelitian ini ditulis tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
- d. Dalam penulisan hasil penelitian ini, tidak terdapat karya orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan dengan nama pengarang serta dicantumkan daftar pustaka.

G. Defenisi Operasional

Peneliti mendefenisikan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan untuk menghindari penafsiran ganda. Defenisi beberapa istilah tersebut adalah:

1. Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang menghasilkan sebuah produk dalam bidang keahlian tertentu.
2. Instrumen penilaian adalah alat penilaian yang digunakan dalam mengumpulkan suatu data atau informasi sebagai bahan originalitas.

3. Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.
4. Literasi lingkungan merupakan kemampuan individu dalam memahami dan menafsirkan kondisi lingkungan, dari hasil pemahaman dan penafsiran tersebut maka individu tersebut dapat memutuskan tindakan yang tepat dalam mempertahankan, memulihkan serta meningkatkan kondisi lingkungan.