

Pengembangan Instrumen Tes Fisika Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gerak Melingkar

Ulvi Rahmati¹, Fajrul Wahdi Ginting¹, Nanda Novita¹, Syafrizal¹,
Halimatus Sakdiah¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh
Jln. Cot Tengku Nie, Reuleuet, Kecamatan Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara
Email Korespondensi: fajrulwg@unimal.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk instrumen tes yang layak digunakan peserta didik, memastikan respon peserta didik dan menilai kemampuan literasi sains peserta didik pada kinematika gerak melingkar. Metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima langkah hingga tahap uji coba pengguna dalam skala besar. Hasil temuan penelitian ini adalah sebagai berikut (1) Kelangsungan produk dianggap sangat praktis karena peringkat kelayakan produk dari ahli instrumen uji sebesar 0,89. Selanjutnya dengan jumlah soal yang valid sebanyak 20 butir dan reliabilitas item sebesar 0,90 (sangat baik) maka validitas butir soal ditentukan layak untuk digunakan. (2) 95% peserta didik menilai produk yang dikembangkan sangat baik. (3) Kemampuan literasi sains peserta didik termasuk pada kategori rendah dengan persentase rata-rata sebesar 42,33%. Pada aspek kompetensi 1 memperoleh skor 62% termasuk kategori cukup, kompetensi 2 memperoleh skor 40% kategori sangat kurang, serta kompetensi 3 sebesar 54% kategori kurang. Terhadap aspek pengetahuan konten memperoleh 61% kategori cukup, pengetahuan prosedural sebesar 37% kategori sangat kurang, dan pengetahuan epistemik sebesar 28% kategori sangat kurang. Kemudian aspek sikap 1 memperoleh 63% kategori cukup, aspek sikap 2 sebesar 35% kategori sangat kurang, dan aspek sikap 3 sebesar 71% dengan kategori cukup.

Kata kunci: Kinematika gerak melingkar, instrumen tes, literasi sains

ABSTRACT

The aim of this research is to produce test instrument products that are suitable for students to use, ensure student responses and assess students' scientific literacy abilities in circular motion kinematics. The research and development (R&D) methodology in this research uses the ADDIE development model which consists of five steps up to the large-scale user testing stage. The findings of this research are as follows (1) Product viability is considered very practical because the product feasibility rating from test instrument experts is 0.89. Furthermore, with a total of 20 valid questions and item reliability of 0.90 (very good), the validity of the question items was determined to be suitable for use. (2) 95% of students rated the product as very well developed. (3) Students' scientific literacy abilities are in the low category with an average percentage of 42.33%. In the aspect of competency 1, a score of 62% was in the sufficient category, competency 2 received a score of 40% in the very poor category, and competency 3 was 54% in the poor category. Regarding the content knowledge aspect, 61% was in the sufficient category, procedural knowledge was 37% in the very poor category, and epistemic knowledge was 28% in the very poor category. Then attitude aspect 1 obtained 63% in the sufficient category, attitude aspect 2 was 35% in the very poor category, and attitude aspect 3 was 71% in the sufficient category.

Key words: Circular motion kinematics, test instruments, scientific literacy

A. PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan era dimana pesatnya perkembangan sains dan teknologi

dalam bidang kehidupan di masyarakat, terutama pada teknologi dan komunikasi. Kemajuan sains dan teknologi di berbagai

Negara telah berkembang dengan cepat. Kunci utama dari kemajuan tersebut diantaranya kualitas pendidikan sains yang diterapkan dalam pembelajaran di masing-masing Negara. Pendidikan sains dapat menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selama dekade terakhir, dimana literasi sains menjadi pembicaraan mengenai tujuan pendidikan sains di sekolah. Literasi dalam bidang pendidikan sains juga menunjukkan bahwa literasi sains semakin diterima dan dinilai oleh para pendidik sebagai hasil belajar yang diharapkan. Melalui literasi sains, tingkat pemahaman peserta didik dalam mengambil kesimpulan dan informasi yang diterima menjadi lebih baik, selain itu informasi dapat membantu peserta didik berpikir secara kritis, berpikir kritis disini merupakan keterampilan fundamental di abad 21.

Berarti ada keterampilan yang harus diberikan kepada peserta didik pada abad 21 ini, ada 16 keterampilan yang salah satunya adalah kemampuan literasi sains. Literasi sains didefinisikan dalam PISA 2016 sebagai kapasitas untuk terlibat dalam isu-isu dengan sains dan memberikan gagasan ilmiah untuk menyelesaikan isu-isu tersebut dalam kehidupan. Menurut Rostikawati & Permanasari (2016), literasi sains tidak hanya mencakup kemampuan untuk memahami prosedur ilmiah dan menerapkannya pada keadaan lingkungan yang sebenarnya. Jika dibandingkan dengan Negara berkembang lainnya, pendidikan Indonesia, khususnya pendidikan sains masih tergolong rendah kualitasnya. Rendahnya pencapaian literasi sains yang diukur dengan PISA (*Program for International Student Assessment*) menunjukkan sistem pendidikan Indonesia yang belum memadai, khususnya dalam bidang sains.

PISA merupakan studi tentang program penilaian peserta didik tingkat internasional yang diajukan melalui *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau organisasi untuk kerja sama ekonomi dan pembangunan. Tujuan PISA ialah menilai kemampuan peserta didik yang berumur lima belas tahun dalam upaya memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan yang

dimanfaatkan untuk berpartisipasi sebagai warga Negara.

Peserta didik di Indonesia memiliki nilai literasi sains masing-masing sebesar 492, 510, 471, 426, dan 397 pada tahun 1999, 2003, 2007, 2011, dan 2015, menurut data dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Pada tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke-44 dari 47 peserta (Martin & Mullis, 2015). Meskipun demikian, berdasarkan *Program for International Student Assessment* (PISA), Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari 65 anggota yang mengikuti program PISA pada tahun 2012 (Nisa *et al.*, 2015). Indonesia mengalami kemajuan pada tahun 2015 dengan menempati peringkat ke-62 dari 70 peserta dengan skor 403, namun masih tertinggal jauh dari Thailand yang menempati peringkat ke-54 dengan skor 421 (OECD, 2016). Skor literasi sains Indonesia berada di peringkat 70 dari 78 negara dalam laporan PISA yang dirilis Selasa, Desember 2019 (OECD, 2018). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa di Indonesia sangat rendah. Penyesuaian dikarenakan teknik instrumen yang belum sepenuhnya memenuhi kriteria penilaian literasi sains menjadi penyebab rendahnya tingkat kemampuan literasi sains peserta didik (Afriana *et al.*, 2016). Diutarakan pada penelitian Sudiarmika (2010) sejumlah tes pada umumnya terbiasa dipakai di sekolah itu mengutamakan menguji pengetahuan ilmiah secara matematis dari perspektif kognitif sedangkan aspek proses dan konteks luput dari penilaian.

Kemampuan literasi peserta didik di Indonesia dapat terlampir pada asesmen nasional, meliputi dalam komponen hasil belajar peserta didik yang diukur ialah dapat disebut AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) dimana pada AKM ini terdapat dua kompetensi mendasar meliputi literasi baca dan literasi numerasi. Dalam proses pembelajaran instrumen tes perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Jalal (2019) yang diutarakannya ada berapa perihal masalah pada saat pelaksanaan instrumen tes pembelajaran yaitu, kecenderungan peserta didik dalam menghafal materi pelajaran, minat baca

peserta didik rendah, peserta didik kurang terlatih pada saat menjawab soal dalam bentuk wacana maupun numerasi. Dengan demikian instrumen tes tersebut belum terarah terhadap aspek penguasaan literasi sains sehingga mengakibatkan dalam capaian literasi sains tersebut rendah. Menurut Toharudin (2011) kemampuan literasi sains Indonesia rendah disebabkan oleh proses pembelajaran beserta alat evaluasi (instrumen tes) yang masih bersifat konvensional, sehingga peserta didik tidak terbiasa dengan kemampuan memahami literasi sains.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan terhadap guru fisika di SMA Negeri 1 Muara Batu dan SMA Negeri 2 Bireuen, ditemukan bahwa guru sering mengaitkan konsep pada materi dengan kehidupan sehari-hari, termasuk pada materi gerak melingkar. Namun beberapa pengaitan antara materi dengan kehidupan sehari-hari belum begitu maksimal. Instrumen tes yang digunakan masih berupa soal ulangan harian biasanya yang hanya mengukur pengetahuan sains dari ranah kognitif lebih mengutamakan aspek konten dan tidak mencakup ke empat aspek yang saling terkait dari literasi sains.

Melalui hasil survei didapati mengenai instrumen tes berbasis literasi sains terhadap peserta didik dilakukan melalui pembagian angket diperoleh bahwa 94% peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tes fisika dan diperoleh 95% peserta didik masih mengalami kesulitan pada saat memahami soal tes fisika berbasis literasi sains. Angket kebutuhan juga diberikan kepada guru fisika didapati bahwa 78% guru disana belum menggunakan instrumen tes berbasis kemampuan literasi sains. Kemudian didapati bahwa 70% guru di sana menggunakan soal fisika yang belum mendukung peserta didik untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Sehingga belum dapat mengukur kemampuan literasi sains peserta didik secara khusus. Sehingga dalam penilaian kemampuan literasi sains termasuk kategori penting supaya mengetahui sejauh mana kemampuan literasi sains maka perolehan peningkatan kualitas pendidikan Indonesia dapat terlaksanakan dengan baik.

Hal ini diperkuat dengan adanya penelitian oleh Nazarina (2022) bahwa masih lemahnya kemampuan peserta didik dalam berliterasi sains yang dilakukan di sekolah yang belum menerapkan soal tes dalam mengukur pencapaian terhadap literasi sains peserta didik. Padahal pengukuran literasi sains penting untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik pada pengetahuan sains yang telah dikuasai peserta didik. Kompetensi sains peserta didik rendah dikarenakan peserta didik belum sepenuhnya dilatih untuk memberikan sebuah ide berupa gagasan yang terdapat dalam pikiran mereka, maka saat membahas pada soal berkaitan makna dan materi terkait tentang lingkungan sekitar peserta didik tidak mampu (Mardhiyyah, 2016). Dengan itu diperlukan berupa instrumen tes berbasis literasi sains.

Materi fisika yang diambil pada penelitian ini adalah materi gerak melingkar, materi ini dirasa cocok dalam pengembangan instrumen tes fisika berbasis literasi sains. Gerak melingkar merupakan materi yang memuat beberapa format yang mendukung adanya kemampuan literasi sains di dalam materi yang menghubungkan gagasan inti dari ilmu fisika dan kehidupan sehari-hari. Dalam mendukung pendidikan abad 21, guru memiliki peranan penting dalam mengetahui bagaimana kemampuan literasi sains peserta didik khususnya pada materi gerak melingkar, hal ini dapat dilakukan dengan cara melatih peserta didik dalam mengerjakan instrumen tes fisika yang berisi tes soal berkaitan dengan literasi sains agar peserta didik dapat terbiasa mengerjakan soal tersebut.

Berdasarkan uraian masalah di atas, peneliti tertarik membuat penelitian tentang: "Pengembangan Instrumen Tes Fisika Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gerak Melingkar", dimana menjadi sangat penting karena dapat memberikan alternatif instrumen yang dapat mengukur literasi sains pada peserta didik.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan produk berupa soal tes berbasis literasi sains.

Hal ini selaras dengan pendapat yang diutarakan oleh Branch, (2009) *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kelayakan serta tanggapan guru terhadap produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*).

Peneliti memilih model ADDIE karena keluaran modelnya relatif sederhana, namun penerapannya sistematis (teratur) dan setiap dievaluasi dan revisi tahapannya yang dilalui dapat mengurangi tingkat kegagalan dan kekurangan produk yang dihasilkan. Hal ini juga sesuai dengan apa yang dipaparkan oleh Hadi dan Agustina (dalam Kurnia et al., 2019) Penelitian ini dibuat di SMAN 1 Muara Batu dan SMAN 2 Bireuen semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 pada bulan Oktober-November 2023.

Data yang digunakan pada penelitian ini ialah data kuantitatif dan data kualitatif.

a) Data kuantitatif

Data kuantitatif didapatkan dari nilai yang diperoleh melalui hasil validasi instrumen tes oleh 3 ahli *expert judgment* dan 4 *reviewer*, hasil uji coba skala kecil pada kelas XII yang sudah mempelajari materi gerak melingkar dan angket respon peserta didik. Kemudian data kuantitatif di analisis untuk diketahui hasil data validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda pada butir soal dan peningkatan hasil belajar peserta didik yang di uji coba pada skala besar pada kelas XI yang sudah belajar materi gerak melingkar.

b) Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar pada lembar penilaian oleh validator ahli *expert judgment* dan *reviewer* dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis data ini digunakan sebagai bahan revisi produk yang dikembangkan.

Lembar penilaian yang diberikan berupa skala likert dengan skor skala (1-5), meliputi nilai 5 (sangat setuju), 4 (setuju), 3 (cukup setuju), 2 (tidak setuju), dan 1 (sangat tidak setuju).

1) Analisis validitas logis

Produk instrumen tes yang telah dikembangkan, kemudian diuji validitasnya dengan cara memberikan angket validasi kepada ahli *expert judgment* dan *reviewer*. Untuk menjumlah rata-rata skor hasil validitas digunakan rumus:

$$V = \frac{S}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

S = skor yang diberikan setiap ahli dikurangi skor terendah

n = jumlah *rater* atau ahli

c = skor tertinggi

1 = angka ketetapan sebesar 1

Tabel 1. Kriteria kelayakan validitas logis

Nilai Indeks V	Kriteria
$V \leq 0,4$	Kurang valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$V \geq 0,8$	Sangat valid

(Sumber: Aiken, 1985)

2) Analisis angket respon peserta didik

Penelitian ini memperoleh data yang dihasilkan dari angket respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = skor rata-rata penilaian

$\sum X$ = jumlah skor diperoleh peserta didik

N = jumlah skor maksimal ideal

Tabel 2. Kriteria kelayakan

Persentase	Kriteria	Keterangan
85,01% – 100%	Sangat baik	Dapat digunakan
70,01% – 85,00%	Baik	Dapat digunakan dengan revisi kecil
50,01% – 70,00%	Kurang baik	Disarankan untuk tidak dpergunakan
01,00% – 50,00%	Tidak baik	Tidak dapat digunakan

(Sumber: Nur Aini & Sulistyani, 2019)

3) Analisis butir soal

Analisis instrumen tes fisika yang dikembangkan setelah uji coba. Kualitas instrumen dilihat dari uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda pada setiap soal melalui pemodelan rasch (*item fit*), dan bias setiap soal dengan berbantuan aplikasi *winstep*.

a) Validitas empiris

Uji validitas merupakan ukuran yang membuktikan seberapa besar tingkat kevalidan suatu instrumen atau disebut dengan item fit. Sebuah instrumen dikatakan valid jika mempunyai tingkat validitas tinggi (fit). Sebaliknya, suatu instrumen dapat dibidang kurang valid jika tingkat validitasnya masih rendah (Arikunto, 2013).

Tabel 3. Nilai kriteria kesesuaian butir soal

Kriteria	Keterangan
<i>Outfit mean square</i> (MNSQ) yang diterima	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
<i>Outfit z-standart</i> (ZSTD) yang diterima	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
<i>Point measure correlation</i> yang diterima	$0,4 < \text{PT Measure Corr} < 0,85$

(Sumber: Sumintono & Widhiarso, 2015)

b) Reliabilitas

Uji reliabilitas pada modelan Rasch dapat dilihat melalui skor *reliability person* dan *item*, skor *cronbach alpha* kemudian pengelompokan tiap kemampuan peserta didik (*person separation*) serta pengelompok soal (*item separation*). Nilai separasi digunakan supaya dapat mengetahui pengelompokan, terhadap soal atau pun kemampuan peserta didik.

Tabel 4. Kriteria nilai Cronbach Alpha

Kriteria	Keterangan
$\alpha < 0,6$	Buruk
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Baik
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Sangat baik
$\alpha \geq 0,9$	Baik sekali

(Sumber: Cronbach, 1951)

Kriteria person reliability atau pun item reliability dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Kriteria person reliability dan item reliability

Kriteria	Keterangan
$\alpha < 0,5$	Rendah
$0,5 \leq \alpha < 0,8$	Cukup
$\alpha \geq 0,9$	Baik

(Sumber: Cronbach, 1951)

c) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran dapat dianalisis melalui setiap soal bisa digunakan pemodelan Rasch berbantuan program *ministep* dengan diberikan detail pada *output tables*, sehingga memperjelas informasi *logit* setiap soal. Nilai *logit* yang tinggi memberikan tingkat kesulitan soal yang tinggi juga. Untuk dapat dilihat tingkat kesukaran setiap soal (*item measure*) dilihat dari nilai *logit* tiap butir soal yang dapat dilihat pada kolom *measure*.

Tabel 6. Kriteria nilai tingkat kesukaran butir Nilai Measure (logit) Interpretasi kesukaran butir soal

$\text{Measure logit} < -\text{SD}$	Item sangat mudah
$-\text{SD} \leq \text{Measure logit} \leq 0,00$	Item mudah
$0,00 \leq \text{Measure logit} \leq \text{SD}$	Item sulit
$\text{Measure logit} > \text{SD}$	Item sangat sulit

(Sumber: Sumintono & Widhiarso, 2015)

d) Daya beda pada butir soal

Pada model Rasch ini digunakan untuk menganalisis pada tingkat abilitas individu sebagai alat untuk membedakan kemampuan peserta didik yang bisa dalam menjawab soal dan yang tidak mampu menjawab soal. kemudian, dapat juga digunakan cara mengidentifikasi kelompok responden melalui cara indeks separasi responden. Setelah mengetahui nilai indeks separasi kemudian peneliti akan menghitung daya pembeda menggunakan rumus :

$$H = \frac{[(4 \times \text{SEPARATION}) + 1]}{3}$$

e) Menentukan tingkat kemampuan literasi sains

Dapat diketahui untuk persentase indikator literasi sains masing-masing peserta didik menggunakan rumus:

$$NP = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = nilai persentase literasi sains
S = skor yang diperoleh peserta didik
SM = skor maksimum tes

Selanjutnya menjumlah rata-rata skor dalam seluruh aspek literasi sains digunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum \text{skor total peserta didik}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

Tabel 7. Tingkat kemampuan literasi sains

Persentase	Kategori
$85,0\% \leq LS \leq 100\%$	Sangat baik
$75,0\% \leq LS < 85,0\%$	Baik
$59,0\% \leq LS < 75,0\%$	Cukup
$53,0\% \leq LS < 59,0\%$	Kurang
$LS < 53,0\%$	Sangat kurang

(Sumber: Purwanto, 2019)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada tahap analisis (*Analyze*), dalam tahap ini yang diutamakan dilakukan adalah peneliti harus melakukan observasi terhadap beberapa guru fisika dan peserta didik di sekolah SMAN 1 Muara Batu dan SMAN 2 Bireuen. Tahap analisis ini adalah tahap awal yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan di sekolah dan kebutuhan pengembangan. Analisis yang dapat dibuat seperti soal yang digunakan, materi, serta alur tujuan pembelajaran.

Tahap perancangan (*Design*), dalam tahap ini dilakukan tahap perancangan kisi-kisi atau bentuk dasar instrumen tes fisika berbasis literasi sains. Bentuk instrumen tes fisika berbasis literasi sains yang dikembangkan adalah soal uraian. Pada tahap ini dilaksanakan beberapa kegiatan yaitu merumuskan alur tujuan pembelajaran, membuat daftar pokok materi pembelajaran, rancangan soal sesuai dengan alur tujuan pembelajaran, rancangan kisi-kisi instrumen penilaian literasi sains berdasarkan aspek literasi sains, rancangan soal tes literasi sains berdasarkan kisi-kisi, rancangan petunjuk pengerjaan soal, rancangan identitas peserta didik, dan rancangan buku panduan instrumen penilaian literasi sains.

Tahap pengembangan (*Development*), dalam tahap ini merupakan tahap penyempurnaan dalam menyusun instrumen tes. Hal ini diperoleh melalui uji validitas yang diberikan kepada 3 ahli *expert judgment* dan 4 *reviewer*. Ahli tersebut akan memberikan komentar dan saran yang kemudian menjadi dasar perbaikan dalam merancang instrumen tes fisika peserta didik, sehingga instrumen tes peserta didik

menjadi bentuk draft yang lebih baik. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen tes yang dibuat sudah layak untuk dipakai yang nantinya diuji cobakan kepada kelompok kecil meliputi peserta didik yang sudah belajar (*A pilot test*) yaitu peserta didik berjumlah 30 orang dengan rincian satu kelas XII di SMAN 1 Muara Batu dan satu kelas XII SMAN 2 Bireuen.

Tahap implementasi (*Implementation*), pada tahap ini setelah dilakukan validasi instrumen tes fisika dan para ahli telah menyatakan instrumen tes yang dikembangkan telah layak untuk diterapkan kepada kelompok besar, maka tahap berikutnya instrumen yang dikembangkan diuji cobakan kepada peserta didik dengan berjumlah 80 orang dengan rincian dua kelas XI SMAN 1 Muara Batu dan satu kelas XI SMAN 2 Bireuen yang sudah belajar materi gerak melingkar.

Tahap evaluasi (*Evaluation*), pada tahap ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang ada pada produk sebagai alat ukur peserta didik serta menilai hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Hasil yang didapatkan ditarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta didik dalam berliterasi sains.

Pembahasan

1. Hasil pengembangan produk

Tahap ini dibuat perancangan produk berupa instrumen tes fisika berbasis literasi sains. Instrumen yang didesain untuk mengetahui kemampuan literasi sains peserta didik di SMA. Pengembangan juga membuat rancangan buku panduan yang bertujuan untuk mempermudah pada saat penggunaan instrumen tes literasi sains di sekolah. Rancangan buku panduan berisi cover, kata pengantar, daftar isi, pengantar literasi sains, indikator literasi sains, petunjuk penggunaan, soal literasi sains yang diberikan, pembahasan dan daftar pustaka.

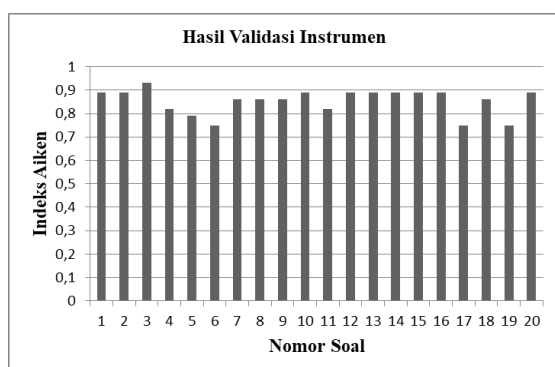
Berikut adalah tampilan cover produk instrumen tes literasi sains:



Gambar 1. Cover Depan dan Belakang

1) Hasil Validasi Produk

Setelah melalui tahap desain produk yang dikembangkan, kemudian validasi produk dilakukan oleh 3 ahli *expert judgment* dan 4 *reviewer*. Untuk menghasilkan produk berupa instrumen tes literasi sains yang valid dan berkualitas kemudian akan dilakukan revisi terhadap produk setelah validasi produk sesuai saran dan masukan yang diberikan beberapa ahli validator. Berikut merupakan hasil analisis validasi dari setiap ahli:



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Instrumen

Hasil yang diperoleh pada validasi ahli dosen dan guru dapat disimpulkan bahwa pada materi kinematika gerak melingkar mencakup kriteria sangat valid pada nilai indeks Aiken yang didapatkan $\geq 0,89$ oleh karena itu, dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penilaian di sekolah.

2) Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk yang dilaksanakan ini dibagi 2 tahap meliputi uji coba produk skala kecil serta uji coba produk skala besar, dimana uji coba ini dilakukan untuk melihat kelayakan produk instrumen tes yang dikembangkan supaya bisa diterapkan kepada peserta didik di SMA.

a. Uji Coba Produk Skala Kecil

Pada uji coba ini dilakukan ketika produk direvisi sesuai saran serta masukan yang diberikan oleh validator. Produk diuji cobakan pada skala kecil yaitu peserta didik berjumlah 30 orang dengan rincian satu kelas XII IPAS 4 di SMAN 1 Muara Batu dan satu kelas XII IPAS 1 SMAN 2 Bireuen. Berikut hasil uji coba soal pada pengembangan instrumen tes berbasis literasi sains:

1) Validitas Empiris

Selain validitas ahli, validitas soal dalam instrumen tes ini juga diperlukan untuk mengetahui layak tidaknya setiap butir soal yang dikembangkan. Adanya hasil validitas butir soal pada pengembangan ini seperti dilihat pada hasil *output winstep* berikut ini :

Tabel 8. Kriteria kelayakan

Nomor soal	Outfit Mean Square (MNSQ)	Outfit Z-Standard (ZSTD)	Point Measure Correlation
1	2,73	2,1	-0,08
2	Minimum	Maximum	0,00
3	2,20	2,1	-0,05
4	0,22	-1,3	0,80
5	0,69	-1,0	0,63
6	0,35	-1,7	0,82
7	0,22	-1,3	0,80
8	0,22	-1,3	0,80
9	0,45	-1,3	0,75
10	0,99	0,1	0,57
11	9,90	4,1	-0,31
12	9,90	3,3	-0,25
13	Maximum	Maximum	0,00
14	Maximum	Maximum	0,00
15	Maximum	Maximum	0,00
16	Maximum	Maximum	0,00
17		-0,5	0,55
18	0,82	-0,2	0,51
19	0,61	2,4	0,12
20	2,40	-0,8	0,59

Terdapat bahwa pada butir soal 1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 15, 16, serta butir 19 tidak memenuhi ketiga kriteria MNSQ, ZSTD, dan PT Mean Corr sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut tidak valid dan tidak layak untuk digunakan. Kemudian pada butir soal 5, 10, 17, 18, dan 20 dapat dikatakan valid serta layak digunakan karena memenuhi ketiga kriteria validitas meliputi MNSQ, ZSTD, dan PT Mean Corr. Selanjutnya pada butir soal 4, 6, 7, 8, dan 9 juga dapat dikatakan valid serta

layak digunakan karena memenuhi kriteria ZSTD dan PT Mean Corr, sedangkan nilai MNSQ tidak memenuhi. Jadi dari 20 soal yang diuji cobakan kepada peserta didik, soal yang valid ada 10 soal yang kemudian dijadikan sebagai produk akhir dari suatu pengembangan instrumen tes literasi sains untuk mengukur kemampuan peserta didik pada uji coba skala besar.

2) Reliabilitas

Tabel 9. Hasil reliabilitas pada output winstep

Reliabilitas	Nilai	Kategori
Person Reliability	0,68	Cukup
Item Reliability	0,90	Baik
Alpha Cronbach	0,72	baik

Dari hasil output winstep di atas didapat hasil pada *Person Reliability* 0,68 dan item reliability 0,90, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban siswa tergolong cukup, dan pada kualitas butir-butir soal dalam instrumen tes dalam aspek reliabilitasnya masuk dalam kategori baik. Untuk nilai *Alpha Cronbach* dalam mengukur reliabilitas menunjukkan hasil antara *person* dan *item* sebesar 0,72. Hal ini menunjukkan interaksi antara *person* dan *item* secara keseluruhan baik.

3) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Pada penelitian ini menggunakan pemodelan Rasch, tingkat kesukaran dikategorikan berdasarkan pengukuran nilai logit dan standar deviasi. Nilai logit yang tinggi menunjukkan tingkat kesukaran soal yang tinggi juga. Maka nilai standar deviasi (*SD Logit*) didapat sebesar +0,76. Maka dapat dikategorikan tingkat kesukaran pada setiap butir soal. Adapun hasil tingkat kesukaran pada penelitian ini dapat dilihat dalam tabel 10. Kemudian disimpulkan dari 20 soal yang diujikan terdapat 1 soal sangat mudah yaitu nomor 2, kemudian 8 soal yang termasuk pada kategori mudah yaitu pada soal 1,3, 4, 6, 7, 8, 9, dan 10. Lalu terdapat 7 soal sulit yaitu pada soal 5, 11, 12, 17, 18, 19, dan 20. Dan terdapat 4 soal yang termasuk sangat sulit pada soal 13, 14, 15, dan 16.

Tabel 10. Hasil tingkat kesukaran tiap butir soal

Nomor soal	Indeks Kesukaran	Kategori
1	-0,36	Mudah
2	-1,44	Sangat mudah
3	-0,25	Mudah
4	-0,42	Mudah
5	0,00	Sulit
6	-0,25	Mudah
7	-0,42	Mudah
8	-0,42	Mudah
9	-0,25	Mudah
10	-0,04	Mudah
11	0,83	Sulit
12	0,83	Sulit
13	1,41	Sangat sulit
14	1,41	Sangat sulit
15	1,41	Sangat sulit
16	1,41	Sangat sulit
17	0,00	Sulit
18	0,44	Sulit
19	0,21	Sulit
20	0,10	Sulit

4) Daya Pembeda

Semakin besar nilai separasi item maka kualitas keseluruhan responden dan butir soal makin bagus. Pada penelitian ini hasil indeks separasi didapatkan sebesar 2,94. Setelah mengetahui nilai indeks separasinya, maka selanjutnya peneliti akan menghitung daya pembedanya menggunakan rumus :

$$H = \frac{[(4 \times SEPARATION) + 1]}{3}$$

$$H = \frac{[(4 \times 2,94) + 1]}{3}$$

$$H = \frac{12,76}{3} = 4,25$$

Dari hasil di atas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 kategori butir soal yang bisa dimaknai sebagai soal yang sangat mudah, mudah, sulit dan sangat sulit.

5) Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik

Hasil yang didapatkan dapat dilihat dari jumlah keseluruhan respon peserta didik dengan jumlah 30 responden meliputi 15 orang kelas XII IPA 4 SMAN 1 Muara Batu dan 15 orang kelas XII IPA 1 SMAN 2 Bireuen, setelah diberikan soal yang dikerjakan kemudian memberikan angket respon kepada peserta didik dengan

perolehan skor 284 dengan persentase 95% termasuk dalam kriteria yang sangat baik.

Tabel 11. Hasil respon peserta didik terhadap instrumen tes

Respon- nden	Skor	Perse- ntase	Kriteria
S1	10	100%	SB
S2	8	80%	B
S3	10	100%	SB
S4	10	100%	SB
S5	9	90%	SB
S6	10	100%	SB
S7	10	100%	SB
S8	10	100%	SB
S9	8	80%	B
S10	8	80%	B
S11	10	100%	SB
S12	10	100%	SB
S13	8	80%	B
S14	10	100%	SB
S15	10	100%	SB
S16	10	100%	SB
S17	8	80%	B
S18	10	100%	SB
S19	10	100%	SB
S20	10	100%	SB
S21	10	100%	SB
S22	10	100%	SB
S23	10	100%	SB
S24	10	100%	SB
S25	8	80%	B
S26	10	100%	SB
S27	8	80%	B
S28	9	90%	SB
S29	10	100%	SB
S30	10	100%	SB
jumlah	284	95%	SB

b. Uji Coba Produk Skala Besar

Pada tahap uji coba pemakaian ini, peneliti akan melakukan uji coba produk yang sudah layak untuk digunakan kepada peserta didik yang berjumlah 80 orang dengan rincian 27 orang kelas XI IPAS 3 dan 26 orang kelas XI IPAS 4 SMA Negeri 1 Muara Batu dan 27 orang kelas XI IPAS 3 SMA Negeri 2 Bireuen. Peserta didik akan mengerjakan soal instrumen tes literasi sains yang berjumlah 10 soal kemudian selanjutnya peneliti akan melakukan pengukuran dengan cara mengkategorikan tingkat literasi sains sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut ini penjelasan hasil pengukuran literasi sains peserta didik.

1) Hasil instrumen Tes Literasi Sains Kinematika Gerak Melingkar

Berdasarkan hasil data didapatkan nilai rata-rata siswa sebesar 42,33 diperoleh pada hasil nilai rata-rata yang didapat terhadap nilai jawaban peserta didik, sehingga disimpulkan kemampuan literasi sains peserta didik terhadap materi kinematika gerak melingkar masuk dalam kategori rendah. Kemudian berdasarkan hasil tersebut dapat dikelompokkan peserta didik yang memiliki kemampuan literasi sains sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Adapun pengkategorian kemampuan literasi sains peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 12. Kategori kemampuan literasi sains peserta didik

keterangan	Kriteria	Jumla- h peserta didik	Perse- ntase
Sangat tinggi	81-100	3	6%
Tinggi	71-80	2	4%
Sedang	61-70	10	20%
Rendah	41-50	31	30%
Sangat rendah	11-30	34	40%

Dapat diketahui 40% dari 80 total peserta didik mempunyai kemampuan literasi sains sangat rendah, 30% dimiliki kemampuan literasi sains yang rendah, kemudian 20% peserta didik memiliki kemampuan literasi sains yang sedang, 4% peserta didik mempunyai kemampuan literasi yang tinggi, dan 6% peserta didik memiliki kemampuan literasi sains sangat tinggi.

2) Hasil Literasi Sains Peserta Didik Per Aspek

Produk akhir instrumen tes literasi sains terdiri dari 10 butir soal uraian yang di dalamnya memuat aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan dan aspek sikap.

➤ Hasil pengukuran literasi sains pada sub aspek kompetensi

Pada sub aspek kompetensi terbagi menjadi tiga indikator meliputi menjelaskan fenomena secara ilmiah (K1), kemudian mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (K2), dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (K3). Adapun hasil

kemampuan literasi sains peserta didik kelas XI IPAS dengan materi gerak melingkar terhadap aspek kompetensi dilihat pada gambar berikut :

Tabel 13. Hasil indikator literasi sains pada aspek kompetensi

Indikator literasi sains pada aspek kompetensi	Nilai	Kategori
Kompetensi 1	62%	Cukup
Kompetensi 2	40%	Sangat kurang
Kompetensi 3	54%	Kurang

- Hasil pengukuran literasi sains pada sub aspek pengetahuan

Tahap ini mendeskripsikan hasil pengukuran kemampuan literasi sains peserta didik pada konteks fisika. Tes kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan peserta didik bertujuan untuk mendeskripsikan sejauh mana kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan dengan kehidupan (Putri, A. A. A., & Hussain, H., 2023). Persub aspek konten/pengetahuan dapat diukur terhadap penelitian meliputi konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik.

Tabel 14. Hasil indikator literasi sains pada aspek pengetahuan

Indikator literasi sains pada aspek pengetahuan	Nilai	Kategori
Pengetahuan 1	61%	Cukup
Pengetahuan 2	37%	Sangat kurang
Pengetahuan 3	28%	Sangat kurang

- Hasil pengukuran literasi sains pada sub aspek sikap

Adapun aspek sikap meliputi minat terhadap sains dan teknologi (S1), menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (S2), kemudian persepsi dan kesadaran akan masalah lingkungan (S3). Hasil pengukuran literasi sains pada aspek sikap dengan masing-masing indikator pada gambar berikut :

Tabel 15. Hasil indikator literasi sains pada aspek pengetahuan

Indikator literasi sains pada aspek sikap	Nilai	Kategori
Sikap 1	63%	Cukup
Sikap 2	35%	Sangat kurang
Sikap 3	71%	Cukup

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mardhiyyah, 2016), (Sumaryatun, Ani Rusilowati, 2016), dan (Sunarti, 2018) yang menunjukkan bahwa pengembangan instrumen tes layak digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik yang beragam. Menurut (Shwartz *et al.*, 2006) mengatakan bahwa level literasi sains pada setiap orang berbeda, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perbedaan umur, pengalaman, pengetahuan, dan lingkungan. Selain itu menurut (Fuadi *et al.*, 2020) faktor rendahnya literasi sains disebabkan karena beberapa hal antara lain : (1) pemilihan buku ajar, (2) pembelajaran yang tidak kontekstual, (3) rendahnya kemampuan membaca, dan (4) lingkungan dan iklim belajar yang kurang kondusif. Oleh karena itu guru berperan penting dalam proses belajar mengajar agar dapat menciptakan pembelajaran bisa memuat literasi sains. Oleh karena itu, kemampuan literasi sains peserta didik dapat terasah serta mampu terbiasa mengerjakan soal berbasis literasi sains. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes literasi sains yang dikembangkan oleh peneliti layak diterapkan di sekolah untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Hal ini juga menunjang tuntutan pendidikan abad 21 yang mengedepankan kemampuan literasi yang baik dan juga instrumen tes ini dapat menjadi wadah bagi peserta didik untuk melatih mengerjakan soal-soal yang berbasis literasi sains.

D. KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Hasil kelayakan pengembangan instrumen tes untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik diperoleh pada validasi ahli dosen dan guru terhadap materi kinematika gerak melingkar mencakup kriteria sangat

valid terhadap nilai indeks Aiken $\geq 0,89$ maka layak digunakan untuk instrumen penilaian.

2. Hasil respon peserta didik terhadap instrumen tes yang dikembangkan didapatkan respon yang sangat baik dengan persentase 95%.
3. Hasil uji coba kemampuan literasi sains peserta didik masuk dalam kategori rendah dengan persentase sebesar 42,33%.
4. Produk bisa digunakan oleh guru untuk melihat sejauh mana kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik dalam menjawab soal fisika khususnya pada materi gerak melingkar.
5. Produk bisa digunakan oleh guru sebagai soal ulangan harian untuk peserta didik dalam proses penilaian kemampuan peserta didik dalam pelajaran fisika.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202.
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116.
- Jalal, A. I. A., Nurhayati, B., & Hadis, A. (2019). Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Berbasis Literasi Sains Peserta Didik Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 78–84.
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 522.
- Mardhiyyah, L. A. (2016). *Journal of Primary Education*. 5(2), 147–154.
- Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (2015). *TIMSS International results in science_2015*.
- Nazarina, S. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal DI SMP/MTs. *Repository.Arraniry.Ac.Id*, 04(02), 97–106.
- Nisa, A., Sudarmin, & Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *USEJ-Unnes Science Education Journal*, 4(3), 1049–1056.
- Nur Aini, D. F., & Sulistyani, N. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 1–10.
- OECD. (2016). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy. In *OECD Publishing*.
- OECD. (2018). PISA for development mathematics framework. In *PISA for development assessment and analytical framework: Reading, mathematics and science* (pp. 49–69). OECD Publishing Paris, France.
- Purwanto, M. N. (2019). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*.
- Putri, A. A. A., & Hussain, H., R. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Pada Dimensi Pengetahuan Materi Asam Basa. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(4), 536–547.
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). *Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Reconstruction of Learning Materials with Socio-Scientific Issues Context on Food Additives Content to Improving Student*. 2(2), 156–164.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203–225.
- Sudiatmika. (2010). Pengembangan Alat Ukur Tes Literasi Sains Siswa SMP dalam Konteks Budaya Bali. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 2(1), 1–39.
- Sumaryatun, Ani Rusilowati, S. E. N. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Kurikulum 2013 Berbasis Literasi Sains Pada Materi Bioteknologi. *Journal of*

- Primary Education*, 5(1), 66–73.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Penilaian Pendidikan dan Ujian. *Aplikasi Rasch Pemodelan Pada Assessment Pendidikan*, 1–4.
- Sunarti, M. D. I. & T. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Fisika Peserta Didik Pada Bahasan Gelombang Bunyi Di Sma Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 07(01), 14–20.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). Membangun literasi sains peserta didik. *Bandung: Humaniora*, 1.