

Analisis Validitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner

Muhammad Shokhibul Kaffi¹, Dwikoranto², Rahyu Setiani³

^{1,2} Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

³ Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung

#Email: rahyusetiani@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang berjalan dan stasioner yang memenuhi kualifikasi baik meliputi aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan tes respon siswa. Penelitian ini merupakan pengembangan dengan pendekatan ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Mojokerto dengan sampel sebanyak 30 siswa kelas XI MIPA. Instrumen tes dinyatakan layak berdasarkan tiga kategori yaitu penilaian yang dilakukan oleh tiga validator yang merupakan dosen ahli, uji reliabilitas, dan tingkat kevalidan butir soal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil uji validitas kelayakan dari ketiga ahli mendapatkan skor rata-rata 3,67. Dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan instrumen tersebut layak untuk dilakukan ujicoba. Instrumen ini dinyatakan reliabel untuk digunakan dengan nilai reliabilitas sebesar 0,70. Tingkat kesukaran soal berada pada kategori sedang dengan rata-rata daya pembeda cukup dan didapatkan hasil 9 soal berbentuk esai dinyatakan valid dari 12 soal yang diujicobakan. Selanjutnya instrumen tes dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: Instrumen tes, ADDIE, keterampilan berpikir kritis.

Abstract

This research aims to describe the feasibility of a critical thinking skills test instrument on traveling and stationary wave material that meets good qualifications including aspects of validity, reliability, distinguishing power, level of difficulty, and student response tests. This research is a development using the ADDIE approach which stands for Analysis, design, development, implementation, and evaluation. This research was conducted at MAN 1 Mojokerto with a sample of 30 class XI MIPA students. The test instrument was declared feasible based on three categories, namely assessment carried out by three validators who were expert lecturers, reliability testing, and the level of validity of the question items. Based on the research that has been carried out, the results of the suitability validity test from the three experts obtained an average score of 3.67. With a very worthy category. This shows that the instrument is suitable for testing. This instrument was declared reliable for use with a reliability value of 0.70. The level of difficulty of the questions was in the medium category with an average of sufficient discriminating power and the results obtained were that 9 questions in the form of essays were declared valid out of the 12 questions tested. Furthermore, test instruments can be used to measure students' critical thinking skills.

Keywords: test instrument, ADDIE, critical thinking skills.

PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini memerlukan perhatian khusus dari berbagai kalangan. Sebab pendidikan yang berkualitas merupakan upaya untuk mampu bersaing di era globalisasi dan mampu menghadapi tantangan yang datang di masa depan (Amalia & Kustijono, 2019). Kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks dari waktu ke waktu menuntut pendidikan untuk terus berkembang dan relevan dengan segala kebutuhan tersebut. Inovasi dalam bidang pendidikan sangat

diperlukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar memiliki prinsip dan etika dalam menjalankan kehidupan sehari-hari Sehingga dampak negatif dari arus globalisasi yang semakin pesat dapat dikurangi secara optimal (Amin & Sulitonyo, 2021).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang sangat pesat akan berpengaruh pada seluruh aspek kehidupan. Sumber daya manusia dituntut untuk meningkatkan kemampuan dan menguasai keterampilan abad 21 atau biasa dikenal dengan *21st Century Skills*.

Queensland Currilum and Assessment Authority mendefinisikan keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan yang paling diprioritaskan dan diyakini sebagai atribut paling signifikan untuk membantu manusia dalam hidup dan bekerja. Keterampilan tersebut tidak cukup hanya literasi teknologi tetapi juga mencakup berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikatif, dan kerja sama tim yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan dalam pekerjaan dan kehidupan saat ini (Moyer *et al*, 2016). Kebutuhan akan keterampilan berpikir kritis erat kaitannya dengan situasi dunia yang dinamis, fluktuatif, dan sulit diprediksi. Maka dibutuhkan individu yang lebih kreatif, obyektif, dan sabar serta berpikiran terbuka terhadap pandangan individu lain sehingga akan lebih mudah dalam menghadapi segala tantangan yang terjadi saat ini dan di masa yang akan datang (Rositawati, 2019).

Berpikir kritis berkaitan dengan bagaimana seseorang dapat berpikir secara logis dan Menyusun argument berdasarkan Tingkat keilmuannya. Facione menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu pemikiran yang mempunyai tujuan untuk membuktikan sesuatu serta memecahkan masalah yang dihadapi (Wijayanti & Siswanto, 2020). Berpikir kritis dapat diartikan sebagai aktivitas kognitif untuk memecahkan beberapa masalah yang melibatkan berpikir logis, menafsirkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diberikan sehingga memungkinkan seseorang mengambil keputusan secara akurat dan valid (Luritawati *et al*, 2022). Seseorang yang berpikir kritis selalu menelaah subjek, substansi, atau permasalahan apa pun yang di dalamnya ia dapat meningkatkan kualitas berpikirnya dengan secara terampil memanfaatkan struktur-struktur yang melekat dalam berpikir dan menerapkan standar-standar intelektual padanya. Sehingga dapat menemukan jalan keluar dari permasalahan yang sedang hadapi (Cahyono & Mayangsari, 2018). Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis mengarahkan siswa untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi dengan mengaitkan pemahaman, pemikiran, pengetahuan dan informasi yang mereka peroleh sehingga menghasilkan Keputusan valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

Hasil PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa di Indonesia masih rendah. Dimana Indonesia berada pada peringkat 72 dari 77 negara yang mengikuti tes tersebut (OECD, 2018). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nur Azizah *et al* (2017) mendapatkan hasil yang kurang memuaskan rata-rata ketercapaian berpikir kritis sebesar 14 %. Penelitian tersebut juga dikuatkan dengan penelitian Wiyanto & Siswanto (2020) yang mendapatkan hasil ketercapaian berpikir kritis siswa sebesar 46,97% atau dikategorikan rendah. Salah satu faktor penyebab

rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa adalah kurangnya pelatihan siswa di sekolah dalam memecahkan masalah yang memerlukan analisis, evaluasi, dan argumentasi. Karena soal-soal tersebut mempunyai ciri-ciri untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Soal-soal yang diujikan kepada siswa sebagian besar berupa instrumen asesmen kognitif yang bertujuan untuk menguji aspek daya ingat saja, sedangkan soal-soal yang menuntut kemampuan berpikir kritis belum banyak tersedia. Dengan kata lain, siswa belum mampu untuk berpikir secara intesnif untuk mencari alternatif pemecahan masalah yang diberikan (Azrai *et al*, 2020)

Berdasarkan observasi peneliti di MAN 1 Mojokerto diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong dalam kategori rendah dan siswa mengaku bahwa materi gelombang berjalan dan gelombang stationer sulit untuk dipahami. Hal ini dikarenakan instrumen tes yang diterapkan di sekolah hanya mengacu pada tingkat kognitif C1-C4 dalam taksonomi Bloom. Sedangkan soal dengan indikator berpikir kritis jarang diterapkan karena kurangnya kemampuan guru dalam membuat soal tersebut. Hal ini senada dengan penelitian Ritdamaya & Suhadi (2016) yang mendapatkan hasil bahwa guru mata pelajaran fisika jarang melakukan penilaian atau membuat instrument tes keterampilan berpikir kritis. Intrumen tes yang dibuat cenderung berbasis pada penguasaan konsep secara hafalan dan tidak menuntut siswa untuk berpikir kritis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada mata pelajaran fisika. Adapun Instrumen tes yang dikembangkan perlu dirancang untuk mengoptimalkan potensi siswa dengan membantu proses rekonstruksi pengetahuan, memberikan latihan pemecahan masalah kepada siswa dalam bentuk berbagai pertanyaan yang mengaplikasikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan mampu mengukur Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa (Karira *et al*, 2023). Facione menyatakan bahwa ada enam indikator keterampilan berpikir kritis utama yang terlibat dalam proses berpikir kritis. Keterampilan tersebut meliputi interpelasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri. Namun, indikator pengaturan diri sulit diukur dengan menggunakan tes (Hassanah & Suprpto, 2021). Sehingga penelitian hanya menggunakan lima indikator. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2020) adalah sebagai berikut: (1) Interpretasi, yaitu memahami dan mengungkapkan makna berbagai permasalahan; (2) Analisis, yaitu mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, dan deskripsi yang inferensial dan actual; (3) Evaluasi, yaitu mengkaji kembali langkah-langkah penyelesaian masalah; (4) Inferensi, yaitu menyimpulkan dari

pertanyaan yang diajukan secara logis; (5) Eksplanasi yaitu mampu memberikan alasan terhadap hasil kesimpulan yang diambil; (6) Pengaturan diri yaitu mampu melihat kembali jawaban yang telah ditulis.

Adapun indikator yang dipakai dalam penelitian ini adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Karena kelima indikator tersebut merupakan indikator dasar yang harus dimiliki siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Sehingga setelah siswa menguasai kelima indikator tersebut diharapkan meningkatkan minat mereka untuk belajar secara optimal serta dapat menyelesaikan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara mandiri.

Suatu tes dapat dikatakan baik sebagai alat ukur harus mempunyai validitas dan reliabilitas. Tes yang valid berarti tes tersebut benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Sedangkan reliabilitas alat penilaian adalah keteguhan atau keteraturan pertanyaan dalam menilai apa yang dinilai. Jadi dapat dikatakan bahwa alat penilaian yang digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama (Arikunto, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dikembangkan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang berjalan dan stasioner. Soal tes yang dikembangkan berbentuk soal uraian yang mengacu pada indikator berpikir kritis facione. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan validitas instrument tes keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang berjalan dan gelombang stationer.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang merupakan singkatan dari analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi yang di adaptasi dari Brach dalam Sugiyono (2019). Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Mojokerto. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA MAN 1 Mojokerto yang berjumlah 30 siswa. Berikut penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada setiap tahapannya:

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui informasi potensi dan permasalahan awal yang ada. Pada tahap analisis dilakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika MAN 1 Mojokerto. Ada tiga hal yang perlu dianalisis antara lain analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Tahap desain dilakukan untuk merancang instrumen dengan menentukan kompetensi, bentuk instrumen, dan bahan ajar. Tahap pengembangan dilakukan dengan pengembangan awal dan pengembangan butir instrumen tes yang kemudian divalidasi oleh ahli. Analisis hasil

validasi menggunakan kriteria berikut dari Riduwan (2015).

Tabel 1. Kriteria Validasi Instrumen

Skor	Kriteria
0.00 – 1.49	Tidak layak
1.50 – 2.49	Cukup
2.50 – 3.49	Layak
3.50 – 4.00	Sangat Layak

Tahap implementasi dilakukan dalam upaya uji coba instrumen tes yang telah dikembangkan pada subjek penelitian untuk mengetahui kelayakan instrumen tes yang kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data yang diperoleh.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dengan menghitung validitas butir soal, reliabilitas butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran yang dihitung dengan bantuan *software* ANATES V4, serta analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang persentasenya dihitung berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan Kriteria Persentase Keterampilan Berpikir Kritis (Rukminingsih et al, 2020).

Tabel 2. Kriteria persentase Keterampilan Berpikir Kritis

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Kurang
21% - 40%	Tidak Cukup
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% -100%	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan terkait instrumen yang akan dikembangkan dengan cara melakukan kajian Pustaka terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dan mewawancarai guru mata pelajaran fisika MAN 1 Mojokerto. Untuk mengetahui penggunaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis di sekolah tersebut.

Berdasarkan hasil kajian pustaka dari berbagai referensi didapatkan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan yang esensial bagi para siswa (Zubaidah, 2019). Keterampilan berpikir kritis berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Syafitri et al, 2021). Kenyataan di

lapangan bahwa ketercapaian keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia rendah berdasarkan hasil PISA 2018. Dengan kata lain. Siswa Indonesia belum mampu mengerjakan soal yang menuntut keterampilan berpikir kritis hal ini dijelaskan dalam penelitian Nur Azizah et al (2017) di Bandung, Cahyono & Mayangsari (2018) di Wonosari, Susilawati (2020) di Nusa Tenggara Barat, dan Jatmiko (2023) di Surabaya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di MAN 1 Mojokerto, diketahui bahwa permasalahan yang terjadi adalah belum tersedianya instrumen penilaian yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis di sekolah. Selain itu, guru belum pernah melakukan pengukuran secara spesifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya siswa dalam mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir kritisnya.

Tujuan pengembangan instrumen ini diharapkan dapat mengukur dan mengasah kemampuan berpikir kritis serta menjadikan siswa terlibat aktif selama pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner.

Tahap Design (Desain)

Pada tahap ini dilakukan perancangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis pada gelombang berjalan dan

gelombang stasioner. Pemilihan bentuk soal didasarkan pada persyaratan keterampilan yang diukur, yaitu keterampilan berpikir kritis. Ismail (2017) mengungkapkan bahwa soal esai akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyusun jawaban berdasarkan hasil pemikiran pribadinya dan dapat melatih keterampilan berpikirnya secara teratur. Maka dalam penelitian ini instrumen tes keterampilan berpikir kritis disusun dalam bentuk tes deskripsi.

Instrumen tes yang perlu dikembangkan harus mempunyai ciri memuat rangsangan pertanyaan berupa wacana singkat yang mengacu pada keterampilan berpikir kritis. Instrumen tes adalah instrumen yang berisi wacana pendek kurang dari 500 kata. Wacana ini berisi gambar, grafik, dan tabel yang dapat digunakan siswa untuk menjawab pertanyaan (Arikunto, 2020). Kemudian stimulusnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada indikator berpikir kritis. Soal tes keterampilan berpikir kritis dikembangkan dengan mengacu pada lima indikator berpikir kritis menurut Facione. Indikator tersebut meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, penjelasan dan inferensi. Indikator pengaturan diri tidak diukur pada penelitian ini karena indikator tersebut akan lebih tepat jika diukur dengan instrumen non tes (Santi et al, 2017).

Tabel 3. Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Pertanyaan	KBK	Jawaban	Rubrik Penilaian	
				Kriteria	Skor
Penjelasan singkat tentang penggunaan kapal SONAR telah diberikan. Siswa memberikan pendapat tentang prinsip kerja penggunaan kapal SONAR	Salah satu penerapan gelombang berjalan dalam teknologi adalah SONAR. Sound Navigation Ranging (SONAR) yang dipasang pada kapal berfungsi untuk mengukur kedalaman laut, objek di kedalaman laut, dan berbagai jenis ranjau. Oleh karena itu, teknologi ini menjadi kebutuhan vital dalam kegiatan militer dan penelitian kelautan.	Interpretasi	Sonar dapat mendeteksi objek laut dalam dengan :	Siswa memberikan pendapat terkait prinsip kerja kapal SONAR dan memberikan penjelasan pendukung	10
			1. Alat di kapal yang disebut transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut.	Siswa memberikan pendapat yang kurang berkaitan dengan prinsip kerja kapal SONAR dan memberikan penjelasan pendukung	7
			2. Pemantulan gelombang tersebut akan menimbulkan efek gema dan akan dipantulkan kembali ke kapal dan ditangkap oleh detektor. Kemudian ditampilkan dalam tampilan yang menggambarkan objek-objek bawah air	Siswa memberikan pendapat terkait prinsip kerja kapal SONAR namun tidak memberikan penjelasan yang mendukung	3



Bagaimana Cara Sonar mendeteksi objek di dasar laut?

Tahap Development (Pengembangan)

Setelah peneliti membuat soal untuk mengembangkan instrumen tes yang terdiri dari 12 soal. Selanjutnya validasi instrumen tes dilakukan oleh 3 orang dosen ahli pendidikan fisika Universitas Negeri Surabaya. Tujuan validasi ini adalah untuk mengetahui

apakah instrumen produk yang dikembangkan mempunyai validitas yang baik, serta mendapatkan saran perbaikan terhadap instrumen tes yang dikembangkan. Aspek yang dinilai terdiri dari konstruksi soal, materi dan bahasa. Penilaian konstruksi soal berkaitan dengan kesesuaian jenis soal yang disajikan dengan indikator berpikir kritis yang digunakan. Aspek penilaian materi

adalah kesesuaian antara konsep dengan materi gelombang bergerak dan gelombang stationer serta item yang digunakan. Aspek penilaian dari segi kebahasaan berkaitan dengan kaidah kebahasaan yang disajikan dalam soal-soal sesuai kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik dan benar. Rata-rata persentase seluruh aspek yang telah diuji validitasnya oleh ahli adalah 3,67 sehingga dapat dikatakan termasuk dalam kategori sangat baik.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Ahli	Skor	Kriteria
Ahli 1	3.94	Sangat Layak
Ahli 2	3.86	Sangat Layak
Ahli 3	3.31	Layak
Rata-rata	3.67	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa instrumen tes yang telah divalidasi termasuk dalam kategori sangat layak sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji coba pada kelompok siap. Instrumen yang mempunyai validitas empirik adalah instrumen yang telah diujikan kepada siswa berdasarkan pengalaman sehingga dapat diketahui reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan keefektifan pemecahan masalah.

Tahap Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan uji coba untuk mengetahui kelayakan butir soal dan instrumen tes yang digunakan. Uji coba instrumen dilakukan di kelas XI MIPA MAN 1 Mojokerto yang berjumlah 30 siswa. Soal berbentuk uraian diujikan kepada 30 siswa dengan alokasi waktu pengerjaan 100 menit sebanyak 12 soal. Hasil jawaban siswa akan dianalisis menggunakan *software* ANATES V.4. Tes diagnostik yang dilakukan dapat dijadikan dasar untuk memberikan langkah selanjutnya yang tepat sesuai dengan kelemahan siswa (Arikunto, 2020).

Validitas merupakan suatu pengukuran yang dapat menunjukkan tingkat keakuratan dalam menguji konsep suatu instrumen. Suatu instrumen dapat digunakan sebagai alat ukur suatu konsep jika tingkat validitasnya tinggi, dan jika tingkat validitasnya rendah maka akan menggambarkan bahwa instrumen tersebut tidak layak digunakan (Riduwan, 2015). Tabel 4 di bawah ini merupakan hasil analisis validitas butir soal yang telah disusun dan disajikan dalam **tabel 5**.

Tabel 5. Analisis Butir Soal

Skor	Kriteria	Persentase	Nomor Soal
0.8 – 1.0	Sangat Tinggi	-	-

0.6 – 0.79	Tinggi	34 %	2,4,6,8
0.4 – 0.59	Cukup	42 %	1,3,9,10,11
0.2 – 0.39	Rendah	8 %	5
0.0 – 0.19	Sangat Rendah	16 %	7,12

Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal uraian, terdapat 4 soal yang validitasnya tinggi, 5 soal yang validitasnya cukup, 1 soal yang validitasnya rendah, dan 2 soal yang validitasnya sangat rendah. Nilai validitas suatu soal yang tidak valid dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain petunjuk tes yang tidak jelas, alokasi waktu yang tidak mencukupi, siswa yang menyontek, penilaian yang tidak konsisten, dan kondisi lingkungan sekitar siswa.

Reliabilitas merupakan konsistensi instrumen dalam menilainya sehingga ketika instrumen tersebut digunakan akan memberikan pengukuran yang relatif sama secara berulang-ulang (Mahrawi, 2021). Instrumen dapat dikatakan reliabel apabila nilai alpha > 0,600 atau berada pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil uji coba dan dianalisis dengan *software* ANATES V4, nilai reliabilitas penelitian yang didapatkan sebesar 0,70 atau berada pada kategori tinggi.

Tingkat kesulitan penelitian ini berpedoman pada kriteria Basuki dan Hariyanto (2016). Secara umum dapat dikatakan baik apabila tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Skor	Kriteria	Persentase	Nomor Soal
0.61 – 0.80	Mudah	-	-
0.41 – 0.60	Sedang	92%	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
0.21 – 0.40	Sulit	8 %	12

Terlihat terdapat 11 soal yang masuk dalam kategori rendah dan terdapat 1 soal yang masuk dalam kategori sulit yaitu soal nomor 12. Berdasarkan tingkat kesulitannya, soal yang dapat digunakan adalah soal 1 sampai 11.

Daya pembeda diperlukan untuk dapat mengetahui kemampuan butir soal agar mampu membedakan antara siswa yang sudah memahami materi dan siswa yang belum memahami materi yang diujikan. Berikut hasil analisis kekuasaan diskriminatif disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Daya Pembeda Butir Soal

Skor	Kriteria	Persentase	Nomor Soal
0.30 ke atas	Baik	83%	1,2,3,4,5,6,8,9,10
0.19 ke bawah	Tidak Baik	16%	7,11,12

Soal yang dapat diterima adalah soal yang mempunyai indeks daya pembeda di atas 0,30 atau lebih sehingga dapat membedakan antara siswa yang menguasai materi dengan siswa yang belum menguasai materi. Berdasarkan hasil tes instrumen tes diperoleh produk akhir berupa soal esai yang berjumlah 9 soal. Produk akhir dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner di MAN 1 Mojokerto. Soal-soal yang sesuai kemudian dikelompokkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Berikut hasil soal berpikir kritis yang tepat per indikator ditunjukkan pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Butir Soal Berdasarkan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Sebelum Diujikan	Setelah Diujikan	
		Valid	Tidak Valid
Interpretasi	1,2,11	1,2	11
Analisis	3,10,12	3,10	12
Evaluasi	5	5	-
Inferensi	4,7,8	4,8	7
Eksplanasi	6,9	6,9	-

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa setelah dilakukan uji coba didapatkan dua soal yang layak digunakan untuk instrumen keterampilan berpikir kritis pada masing-masing indikator. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis sudah siap untuk digunakan dalam pembelajaran fisika untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang berjalan dan gelombang stationer.

Validitas soal diperoleh dengan menganalisis jawaban siswa menggunakan persamaan korelasi product moment. Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 12 soal yang dikembangkan, terdapat 4 soal (34%) dengan validitas tinggi, 5 soal (42%) dengan validitas cukup, 1 soal (8%) dengan validitas rendah, dan 2 soal (16%) dengan validitas yang sangat rendah. Nilai validitas soal yang tidak valid dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain petunjuk tes yang tidak jelas, alokasi waktu yang tidak mencukupi, siswa yang menyontek, penilaian yang tidak konsisten, dan kondisi lingkungan sekitar siswa. Butir soal yang dinyatakan valid berdasarkan validitas empirik soal adalah butir soal yang nilainya sebanding dengan nilai tes secara keseluruhan (Riduwan, 2015). Tiga dari dua belas soal dinyatakan tidak valid dengan kategori rendah dan sangat rendah. Dengan demikian,

Berdasarkan hasil uji coba didapatkan 9 soal valid dari 12 soal yang diuji cobakan. Dengan hasil 2 soal pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis.

menunjukkan bahwa ketiga soal tersebut belum mampu mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini berdasarkan pernyataan Arikunto (2020) bahwa soal akan dinyatakan layak apabila dapat mengukur keterampilan yang ingin diukur.

Reliabilitas adalah derajat konsistensi suatu instrumen. Reliabilitas dapat ditentukan setelah instrumen tes diuji. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai reliabilitas penelitian sebesar 0,70, dimana dengan nilai tersebut instrumen dikategorikan reliabel dan memenuhi kriteria sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan mempunyai konsistensi yang tinggi sehingga apabila diujikan kepada siswa pada waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang relatif sama. Sejalan dengan hal tersebut Fatimah (2015) berpendapat bahwa instrumen tes dikategorikan reliabel apabila hasil tesnya menunjukkan kepastian. Artinya siswa akan berada pada urutan yang sama walaupun instrumen diujikan pada waktu yang berbeda.

Tingkat kesukaran menyatakan tingkat kesukaran yang ada dalam butir soal. Tingkat kesukaran soal tes ditentukan oleh persentase siswa yang menjawab benar pada setiap soal. Tingkat kesukaran terdiri dari mudah, sedang dan sulit. Terlihat pada **Tabel 8**, 11 soal (92%) termasuk dalam kategori sedang dan 1 soal (8%) termasuk dalam kategori sulit. Menurut Arikunto (2020) soal yang mudah tidak akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan soal yang sulit akan membuat siswa pesimis dalam menjawab. Oleh karena itu soal dengan kategori sedang lebih diutamakan karena dapat membuat siswa lebih menantang dalam mengerjakan soal dan mampu mengukur tingkat pengetahuan mereka.

Daya pembeda soal berkaitan dengan kemampuan soal dalam mengelompokkan siswa menurut kemampuannya. Koefisien daya pembeda soal tergantung pada skor siswa yang dikelompokkan serta kelas atas dan kelas bawah. Penentuan kelompok atas dan bawah masing-masing sebesar 50% dari jumlah subjek uji coba. **Tabel 7** menunjukkan bahwa daya pembeda soal instrumen tes yang dikembangkan bervariasi. Sebanyak 83% (9 pertanyaan) berkategori baik, dan 16% (3 pertanyaan) dinyatakan kurang sesuai. Dengan demikian, 3 pertanyaan dinyatakan tidak sesuai karena tidak dapat membedakan siswa yang paham dan tidak paham. Menurut Riyani (2013) soal-soal dianggap tidak mempunyai daya pembeda yang baik karena soal dapat dijawab oleh siswa kelompok atas dan kelompok bawah atau soal tidak dapat dijawab oleh kedua kelompok.

Seluruh sudah dinyatakan reliabel dengan tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda berkategori baik sehingga instrumen tes dapat dikatakan siap untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Nanda & Tria (2020) mendapatkan hasil reabilitas tinggi dengan 5 soal esai dinyatakan valid. Begitu juga dengan penelitian terbaru yang dilakukan Noer Fadzila dkk (2023) mendapatkan hasil nilai reabilitas dengan kategori tinggi dan didapatkan 9 soal yang valid dari 15 soal yang diujikan pada materi energi terbarukan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner yang dikembangkan di MAN 1 Mojokerto termasuk dalam kategori layak. Hasil analisis butir soal menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,70 dengan kategori tinggi. Soal-soal ini memenuhi indeks tingkat kesukaran antara 0,40 – 0,80 dan daya pembeda 0,30 atau lebih. Kemudian soal uraian yang dapat digunakan adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10. Sedangkan soal yang dapat digunakan dengan revisi adalah nomor 7, 11, dan 12. Berdasarkan hasil validitas item soal ditemukan 9 soal dari 12 soal yang dikembangkan dinyatakan valid. Pada masing-masing Soal yang telah dinyatakan valid selanjutnya dapat digunakan untuk mengetahui profil keterampilan berpikir kritis. Keterbatasan penelitian ini adalah hanya berfokus pada materi gelombang berjalan dan stasioner. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan instrumen tes pada materi lain pada kurikulum terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, FR, & Kustijono, R. (2019). Development of a physics e-book using Sigil to train high school students' critical thinking skills. *Physics Education Innovations*, 08(01), 465–469.
- Amin, A., & Sulistiyono, S. (2021). Pengembangan handout fisika berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 29–38. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33436>.
- Anggraeni, D.M., B. Prahani, N. Suprpto, N. Shofiyah, and B. Jatmiko, "Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills," *Think. Ski. Creat.*, p. 101334, 2023.
- Anggraeni, N.W, Ristiati. N, & Widiyanti. N. L. P. M. 2013. Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Vol 3. No. 2.
- Arikunto, S. 2020. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bagiyono. 2017. Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*. 16(1). 1-12.
- Basuki, I & Hariyanto. 2016. *Assement Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Dawana, I. R., Dwikoranto, R. Setiani, and Marsini, "E-Book Learning Research in Physics Education During the Last Five Years: A Review and Bibliometric Study," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2392, no. 1, p. 12016, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2392/1/012016.
- Dewi, N.D.L & Prasetyo. Z. K. 2016. Pengembangan Instrumen Penelitian IPA Untuk Memetakan Critical Thinking and Practical Skill Peserta Didik SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2:223-222.
- Facione, P. A. (2020). Critical thinking: what it is and why it counts. In *Insight assessment: Vol. XXVIII (9th ed., Issue 1)*. Measured Reasons LLC.
- Fatimah, N, G. Gunawan, & wahyudi. 2017. Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Konflik Kognitif Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Kelas XI SMKN 1 Lingsar. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol. 2.
- Fatimah, Siti. 2020. Pengembangan Intrumen Berbasis HOTS Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Sistem Penyimpanan Arsip Sistem Abjad, Kronologis, Geografis, Nomor, dan Subjek di SMKN 1 Bojonegoro. 8(2): 318-328.
- Hassanah, U., & Suprpto, N. 2021. Pengemabangan compact book fisika berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1), 84-88.
- Kusuma, M. D, Rosidin. U & Suyatna. A. 2017. The Development of Higher Order Thinking Skill HOTS Instrument Assessment in Physics Study, *IQRS Journal of Research & Method in Education*, 7(1): 26-22.
- Lestari, N. V., & H. Rifai, "Preliminary analysis of Bukik Chinangkiek edupark's potential as a learning resource for physics in senior high school at X Koto Singkarak Solok, Indonesia," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, vol. 1481, no. 1, p. 12049.
- Luritawaty, I.P, Herman.T, & Prabawanto. 2022. Analisis Cara Berpikir Kritis Mahasiswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 191. Volume 11, Nomor 2, Mei 2022.
- Mahmudah, S, T. Kirana, and Y. S. Rahayu, "Profile of Students' Critical Thinking Ability: Implementation of E-Modul Based On Problem-Based Learning," *IJORER Int. J. Recent Educ. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 478–488, 2022.
- Mahrawi, Usman, & Maulida N. 2021. Pengembangan Instrumen Asesmen Critical Thinking Skills pada

- Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Mathematics and Natural Science Education*. Vol. 2. No. 2: 80-95.
- Samadun, & Dwikoranto. (2023). Improvement of Student's Critical Thinking Ability in Physics Materials Through The Application of Problem-Based Learning. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*. Vol. 3, No. 5, page 534-545.
- Samadun, Rahyu Setiani, Dwikoranto, Marsini. (2023). Effectiveness of Inquiry Learning Models to Improve Students' Critical Thinking Ability. *IJORER, International Journal of Recent Educational Research*. Vol 4, No. 2, page 203-212.
- Santi, W. N., Sholihah, D., & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Problem Posing. *ejournal almaata*(Vol. 8, No.1).
- Setiawan, A, & S. S. F. Ahla, "Innovating For The Future: A Critical Analysis of Curriculum Development Models KBK, KBM, KTSP, K13, and Merdeka Curriculum," *Al Qalam Jurnal Ilmu Keagamaan dan Kemasyarakatan*, vol. 17, no. 3, pp. 2188–2202, 2023.
- Suswandari, M. (2021). Peran Guru dalam Menstimulus Respon Anak melalui Teori Belajar Behavioristik. *Absorbent Mind: Journal of Psychology and Child Development*, 1(1), 47-55. https://doi.org/10.37680/absorbent_mind.v1i1.781
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel dalam Penelitian*. Bandung : Alfabeta..
- Riyani, P. & Mardapi. D. 2017. *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan: Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Rusyadi, A. (2021). Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Pendidikan)*. 61-66.
- Uno, B. H, & Lamatenggo. 2014. *Teori Kinerja dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.