



Development of Test Instruments Based on Problem Solving at The High School Level

Ditya Lufita^{*1)}, Rita Juliani²⁾

^{1,2)} *Physical Education, Medan State University*

e-mail: ^{*1)} lufitaditya@gmail.com
julianiunimed@gmail.com

Abstract

Research on the development of problem solving-based test instruments at the high school level was carried out aimed at measuring student's problem solving abilities according to the problem solving aspect of Polya and knowing the feasibility of test instruments in terms of validity, reliability, discriminatory power, and level of difficulty. This type of research is research and development with the ADDIE model namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research was conducted at Al Uhum Terpadu Islamic High School Medan with the research subject being XII MIA, totaling 15 students for small groups and 35 students for large groups. The results of the expert validation stated that the 15 questions developed were in the very feasible category. The results of the small group of 15 questions obtained 10 valid questions with a reliability value of 0.89 in the high category, the difficulty level of the items was 0.46-0.95 and the discriminating power of the items was 0.03-0.71. The results of the large group obtained 10 questions in the valid category and a reliability value of 0.93 in the high reliability category, the difficulty level of the items was 0.29-0.54 and the different power of the items was 0.13-0.55.

Keywords: *development, test instruments, problem solving*

Pengembangan Instrumen Tes Berbasis *Problem Solving* pada Tingkat SMA

Ditya Lufita¹⁾, Rita Juliani²⁾

^{1,2)} *Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan*

Abstrak

Penelitian pengembangan instrumen tes berbasis *problem solving* pada tingkat SMA yang dilakukan bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa sesuai dengan aspek *problem solving* Polya dan mengetahui kelayakan instrumen tes dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Penelitian dilakukan di SMA Islam Al Ulum Terpadu Medan dengan subjek penelitian yaitu XII MIA yang berjumlah 15 siswa untuk kelompok kecil dan 35 siswa untuk kelompok besar. Hasil validasi ahli menyatakan bahwa 15 soal yang dikembangkan berada dalam kategori sangat layak. Hasil kelompok kecil dari 15 soal diperoleh 10 soal valid dengan nilai reliabilitas sebesar 0,89 kategori tinggi, tingkat kesukaran butir soal 0,46-0,95 dan daya pembeda butir soal 0,03-0,71. Hasil kelompok besar diperoleh 10 soal dalam kategori valid dan nilai reliabilitas sebesar 0,93 dengan kategori reliabilitas tinggi, tingkat kesukaran butir soal 0,29-0,54 dan daya beda butir soal 0,13-0,55. Kesimpulan dari keseluruhan hasil pengujian bahwa instrumen tes berbasis *problem solving* dengan jumlah 10 butir soal layak digunakan.

Kata kunci: pengembangan, instrumen tes, *problem solving*

Pendahuluan

Perkembangan dunia di abad 21 semakin pesat ditandai dengan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin canggih menyesuaikan kebutuhan dan mobilitas manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut perkembangan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas agar mampu bersaing di era globalisasi. Agar tetap kompetitif di era globalisasi, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut terciptanya sumber daya manusia yang unggul. Bangsa-bangsa pada abad ke-21, bersaing tidak hanya dalam arena ekonomi, tetapi juga dalam arena pendidikan, dimana bangsa-bangsa berlomba untuk mengembangkan dan meningkatkan sistem pendidikan yang unggul. Sebuah organisasi yang digunakan untuk menilai capaian dan tingkatan sistem pendidikan dan pengajaran di berbagai bangsa, termasuk Indonesia. *Programme for International Student Assessment (PISA)* merupakan lembaga survei yang mengevaluasi pencapaian literasi membaca, matematika, dan literasi sains (Erfan & Ratu, 2018).

Pencapaian membaca, matematika, dan literasi sains Indonesia ditemukan di bawah rata-rata dalam studi internasional PISA 2018, dan peringkat negara tersebut menurun dibandingkan

dengan laporan PISA 2015. Dengan skor rata-rata 371 dari 79 negara, Indonesia berada di peringkat 74 (OECD, 2019).

Hasil studi PISA dan data dari UNESCO yang rendah disebabkan beberapa faktor, salah satu penyebabnya adalah siswa Indonesia dalam memecahkan masalah kontekstual yang membutuhkan penalaran, argumentasi, dan kreativitas (Fanani, 2018). Proses pembelajaran di sekolah yang jarang memberikan instrumen tes berpikir tinggi dengan orientasi pemecahan masalah kepada murid menjadi salah satu penyebabnya. Kurikulum fisika pemerintah untuk sekolah menengah atas bertujuan untuk mengajarkan siswa cara berpikir kritis dan logis dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai fenomena alam secara kualitatif dan kuantitatif (Ayumniyya & Setyarsih, 2021).

Permasalahan yang sama terkait instrumen tes dialami di sekolah SMA Swasta Islam Al Ulum Terpadu Medan yaitu guru jarang memberikan soal-soal berpikir tingkat tinggi dengan orientasi keterampilan pemecahan masalah. SMA Swasta Islam Al Ulum Terpadu Medan adalah salah satu sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 revisi. Instrumen tes digunakan pendidik untuk melihat hasil belajar murid berasal dari bahan bacaan, modul,

dan web. Guru mengakui bahwa soal-soal yang diberikan kepada murid untuk mengukur hasil belajar adalah soal-soal mendasar yang termasuk dalam kriteria *Low Order Thinking Skill* (LOT) hanya mencapai kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan. Hasil wawancara disimpulkan bahwa soal-soal yang diberikan guru belum sepenuhnya menerapkan soal-soal berpikir tingkat tinggi berbasis *problem solving*. Guru berpendapat bahwa tidak semua materi dapat dibuat menjadi soal berpikir tingkat tinggi berbasis *problem solving* dan soal-soal berbasis *problem solving* terbatas sehingga siswa kurang terlatih dalam mengerjakan dan memecahkan masalah dalam fisika.

Permasalahan-permasalahan yang muncul memerlukan adanya solusi yaitu dengan adanya perubahan sistem dalam *assessment* pembelajaran khususnya fisika. Penilaian membutuhkan suatu instrumen untuk pengumpulan data, khususnya yaitu penilaian kognitif yang membutuhkan instrumen berupa tes untuk melihat hasil belajar murid. Instrumen tes yang dibutuhkan dalam menghadapi permasalahan yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu instrumen tes berbasis *problem solving* karena *problem solving* merupakan salah bagian dari *Higher Order Thinking Skills*. Penilaian membutuhkan suatu instrumen untuk pengumpulan data, khususnya yaitu penilaian kognitif yang membutuhkan instrumen berupa tes untuk melihat hasil belajar murid. Instrumen yang baik ialah instrumen yang baku, valid, dan reliabel sehingga penilaian dapat dilakukan secara efektif (Pertiwi et al., 2016).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, mengambil keputusan, dan berpikir kreatif (Sani, 2019). Soal berbasis *problem solving* diharapkan menjadi bahan latihan bagi murid agar mampu melatih keterampilan *problem solving* pada murid dalam memecahkan permasalahan dalam soal-soal khususnya soal fisika, sehingga mampu menghadapi persoalan yang lebih besar dalam kehidupan sehari-hari. *Problem solving* adalah proses yang melibatkan pengendalian dan koordinasi proses visualisasi, sosialisasi, abstraksi, pemahaman, manipulasi, penalaran, analisis, sintesis, dan generalisasi (Sani, 2019). Polya mengatakan bahwa memahami masalah, merencanakan bagaimana menyelesaikannya, menerapkan rencana, dan melihat ke belakang

adalah semua aspek pemecahan masalah (Polya, 2004).

Pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa perlu dikembangkan dan instrumen tes berbasis *problem solving* menjadi sesuatu yang penting dalam membantu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Peneliti berharap dengan mengembangkan instrumen tes berbasis *problem solving* akan membantu ketersediaan instrumen tes berbasis *problem solving* serta menambah bank soal sehingga dapat membantu murid dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Riset yang perlu dilakukan yaitu Pengembangan instrumen tes berbasis *problem solving* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada tingkat SMA. Tujuan penelitian yaitu untuk memutuskan tingkat legitimasi, ketergantungan, tingkat masalah, dan kekuatan diferensial dari rangkaian tes berbasis masalah di tingkat sekolah opsional.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan model ADDIE yang memiliki lima tahapan penelitian pengembangan terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation* (Branch, 2009). Penelitian dilakukan di SMA Islam AL Ulum Terpadu Medan pada kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2. Tahapan yang dilakukan saat pelaksanaan riset ialah:

a. *Analysis*

Peneliti memulai riset pada langkah pertama dengan menganalisis temuan observasi dan wawancara mengenai permasalahan di sekolah, khususnya persyaratan pengembangan instrumen tes. Pengembangan instrumen tes dilakukan karena adanya masalah terhadap instrumen tes yang digunakan di SMA Al Ulum Terpadu Medan.

b. *Design*

Tahap desain, peneliti mendesain instrumen tes berbasis *problem solving* pemecahan masalah untuk menilai kemampuan pemecahan masalah siswa terkait dengan kompetensi materi pelajaran yang ditentukan, menentukan bentuk instrumen, mendesain kisi-kisi instrumen, lembar validitas para ahli, dan pedoman penskoran yang sesuai dengan aspek *problem solving* Polya.

c. *Development*

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *development* adalah membuat soal uraian yang berbasis pemecahan masalah sesuai pelaksanaan, instrumen tes divalidasi oleh validator, dan merevisi instrumen tes sesuai dengan saran validator.

d. *Implementation*

Tahap *implementation* dilakukan dengan tes diuji dalam kelompok kecil dan besar selama tahap implementasi. 15 siswa mengikuti tes kelompok kecil, dan 35 siswa mengikuti tes kelompok besar.

e. *Evaluation*

“Tahap evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Penilaian perkembangan dilakukan pada setiap tahapan ADDIE sedangkan sumatif dilakukan untuk legitimasi isi oleh validator dan legitimasi benda, keterandalan, daya bias, dan tingkat kesulitan untuk mendapatkan item yang layak (Branc, 2009).”

Hasil dan Pembahasan

a. Hasil penelitian

Tahap *Analysis* sebagai tahap awal dalam pengembangan instrumen tes dengan melakukan observasi dan menganalisis permasalahan dan kebutuhan murid SMA Islam Al Ulum Terpadu Medan. Kegiatan utama yang dilakukan pada tahap *analysis* yaitu melakukan wawancara terhadap guru terkait instrumen tes yang biasa digunakan guru dalam mengevaluasi hasil belajar murid. Hasil observasi yang dilakukan, peneliti memperoleh bahwasannya penerapan instrumen tes berbasis *problem solving* belum terlaksana. Soal-soal LOT yang digunakan membuat kemampuan pemecahan masalah murid kurang berkembang. Murid dituntut untuk menganalisis permasalahan dalam kehidupan sehari-hari bukan hanya mengingat dan memahami. Peneliti memiliki kesimpulan bahwasannya instrumen tes berbasis *problem solving* sangat dibutuhkan untuk dikembangkan di sekolah Islam Al Ulum Terpadu Medan karena kompetensi dasar dalam kurikulum 2013 menuntut siswa untuk menganalisis dan menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan.

Hasil yang diperoleh dari tahap *design* yaitu rancangan dari instrumen tes yang dikembangkan, pedoman penskoran, dan lembar validasi. Rancangan instrumen tes berupa kisi-kisi

instrumen yang dirancang sesuai dengan kompetensi dasar materi suhu dan kalor. Peneliti merancang instrumen tes berbasis *problem solving* pada materi suhu dan kalor sebanyak 15 butir soal berbentuk uraian dan mengacu pada indikator *problem solving*. Kisi-kisi instrumen tes berbasis *problem solving* materi suhu dan kalor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen tes

Kompetensi Dasar	Aspek Problem Solving	Sub Materi	No Soal
Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Pengukuran Suhu	11 dan 13
		Perpindahan Kalor	9,14, 12
Melaksanakan kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	Menyusun Rencana (<i>Devising a Plan</i>)	Hubungan Kalor dengan Energi Potensial	1
		Hubungan Kalor dengan Energi Listrik	2 dan 3
Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh (<i>Looking Back</i>)	Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh (<i>Looking Back</i>)	Suhu dan Pemuatan	5,10,7, 8
		Kalor dan Perubahan Wujud Zat	4 dan 6
		Azas Black	15

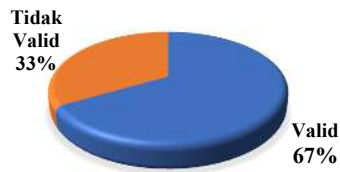
Tahap *development* yaitu melaksanakan pengembangan instrumen tes. Langkah pertama dalam memperbaiki instrumen tes adalah mengurutkan bagian-bagian individual ke dalam kategori-kategori berdasarkan karakteristik esensialnya. Penyusunan ikhtisar tes tentang penyempurnaan instrumen berbasis tes *problem solving* mencakup penentuan kompetensi dan indikator soal yang terdapat dalam kisi-kisi serta indikator *problem solving*. Penentuan kompetensi dasar, indikator soal, dan indikator *problem solving* digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan instrumen tes. Kompetensi dasar yang dijadikan pedoman yaitu mengacu pada silabus mata pelajaran fisika kurikulum 2013.

Validator kemudian melakukan validasi terhadap instrumen tes yang dikembangkan untuk mengetahui validitas soal. Instrumen tes disetujui oleh 3 validator ahli yang merupakan pengajar dari Perguruan Tinggi Negeri Medan. Instrumen yang disetujui mencakup 3 bidang, yaitu ruang material, ruang pengembangan, dan ruang bahasa. Berdasarkan temuan evaluasi validator terhadap instrumen tes, terdapat 15 soal yang dinyatakan valid, meskipun dilakukan beberapa revisi berdasarkan saran validator.

Tahap *Implementation* dilakukan dengan uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Uji kelompok kecil dilakukan pada kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 di SMA Islam Al Ulum Terpadu Medan. Jumlah siswa yang menjadi responden dalam kelompok kecil yaitu 15 orang yang diambil secara acak dari kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2. Hasil analisis uji coba kelompok kecil meliputi:

a) Validitas Butir Soal

Hasil uji validitas butir soal pada kelompok kecil menggunakan rumus korelasi *product moment* dan diperoleh data bahwa 10 butir soal dari 15 butir soal dinyatakan valid. Hasil dari validitas item ditunjukkan Gambar 1.



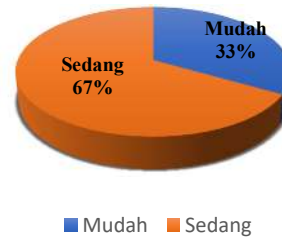
Gambar 1. Diagram validitas butir soal.

b) Reliabilitas

Hasil dari uji kualitas yang tak tergoyahkan yang melibatkan Cronbach's Alpha menunjukkan bahwa dalam uji coba kelompok kecil nilai 0,88 diperoleh dengan uji ketergantungan merek yang sangat tinggi dan uji coba kelompok besar mendapat nilai 0,93 dengan tingkat keandalan yang sangat tinggi.

c) Tingkat Kesukaran Butir Soal

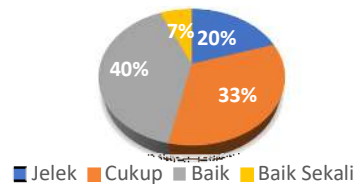
Hasil analisis terhadap tingkat kesukaran diperoleh bahwa terdapat 5 soal dalam kategori mudah dan 10 soal dalam kategori sedang. Hasil dari tingkat kesukaran pada instrumen tes berbasis *problem solving* tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram tingkat kesukaran soal.

d) Daya Pembeda

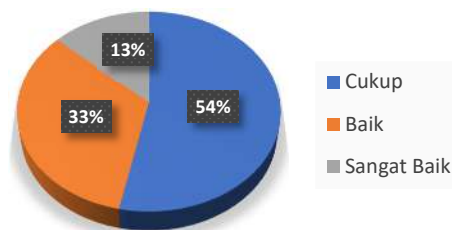
Instrumen tes berbasis *problem solving* yang terdiri dari 15 soal memiliki kriteria daya pembeda yaitu tiga pertanyaan masuk dalam kategori “buruk”, lima pertanyaan masuk dalam kategori “cukup”, enam pertanyaan masuk dalam kategori “baik”, dan satu pertanyaan masuk dalam kategori “sangat baik”. Hasil daya pembeda dari instrumen tes berbasis *problem solving* tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram daya pembeda.

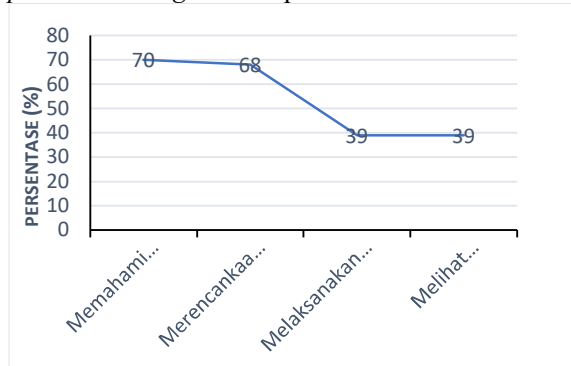
e) Analisis Data Hasil Tes Siswa

Data hasil tes murid diperoleh berdasarkan nilai akhir murid setelah mengerjakan instrumen tes berbasis *problem solving*. Hasil tes murid dihitung berdasarkan 4 aspek *problem solving* yang terdiri dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan melihat kembali. Hasil analisis keterampilan pemecahan masalah siswa pada konsep suhu dan kalor sesuai Gambar 4.



Gambar 4. Pencapaian keterampilan pemecahan masalah siswa.

Hasil analisis untuk setiap aspek pada tahapan penyelesaian instrumen tes berbasis *problem solving* siswa diperlihatkan Gambar 5.



Gambar 5. Grafik tiap aspek *problem solving*

Uji kelompok kecil yang telah dilakukan, diperoleh 10 soal yang dapat digunakan untuk uji kedua yaitu uji kelompok besar. Uji kelompok besar dilaksanakan pada dua kelas yaitu XII MIA 1 dan XII MIA 2 SMA Islam Al Ulum Terpadu Medan dengan jumlah siswa kedua kelas yaitu 35 siswa. Hasil analisis dari uji kelompok besar dijelaskan sebagai berikut:

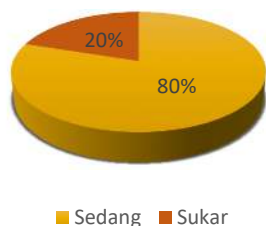
a) Validitas Butir Soal

Hasil uji validitas butir soal pada kelompok besar diperoleh data bahwa 10 butir soal dinyatakan valid. Reliabilitas

Hasil reliabilitas yang diperoleh instrumen tes berbasis *problem solving* yaitu sebesar 0,93 yang menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan reliabel dan berada pada kriteria reliabilitas sangat tinggi.

b) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Hasil analisis terhadap tingkat kesukaran diperoleh bahwa 8 soal yang diujikan berada dalam kategori sedang dan 2 soal berada dalam kategori sukar sebagaimana Gambar 6.

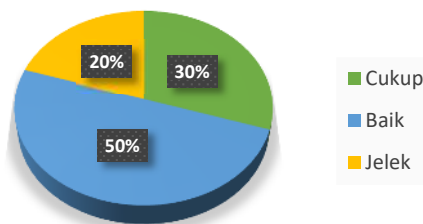


Gambar 6. Diagram tingkat kesukaran butir soal.

c) Daya Pembeda

Instrumen tes berbasis *problem solving* yang terdiri dari 10 soal memiliki kriteria daya pembeda yaitu 2 pertanyaan berada pada

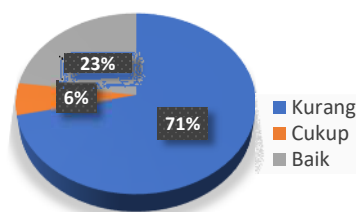
klasifikasi buruk, 3 pertanyaan berada pada kelas cukup, dan 5 pertanyaan berada pada kelas besar seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram daya pembeda butir soal.

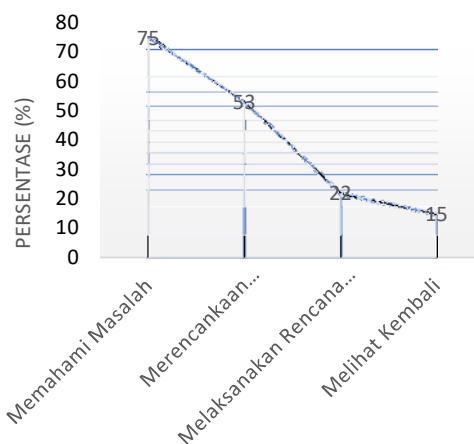
d) Analisis Data Hasil Tes Siswa

Hasil analisis keterampilan pemecahan masalah siswa sesuai Gambar 8.



Gambar 8. Pencapaian keterampilan pemecahan masalah siswa.

Hasil analisis untuk setiap indikator pada tahapan penyelesaian instrumen tes berbasis *problem solving* murid pada materi suhu dan kalor tertera pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik analisis tiap aspek *problem solving*.

b. Pembahasan

a) Validitas Isi

Instrumen tes yang dikembangkan dinilai oleh 3 validator yang merupakan dosen fisika Universitas Negeri Medan. Validasi dilakukan untuk menilai validitas isi dan kelayakan instrumen tes sebelum dilakukan uji coba lapangan. Hasil analisis dari validitas isi dilakukan dengan menjumlahkan hasil validasi materi, konstruksi, dan bahasa. 15 soal instrumen tes berbasis *problem solving* pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan dinyatakan valid rata-rata nilai 90% dengan revisi sesuai saran yang diberikan oleh validator. Instrumen yang dinyatakan valid oleh validator yaitu instrumen yang sesuai dengan indikator ranah materi, konstruksi, dan bahasa. Instrumen tes berbasis *problem solving* yang valid sesuai dengan permasalahan berbasis kontekstual dan pertanyaan dalam soal merupakan milik siswa yang artinya siswa yang menganalisis pertanyaan yang diajukan dalam soal. Instrumen dinyatakan valid memiliki persentase validitas mencapai $\geq 61\%$ (Yuliantaningrum & Sunarti, 2020). Instrumen tes yang valid dan layak untuk digunakan berdasarkan penilaian kesesuaian soal dengan indikator yang diberikan kepada validator (Lestari et al., 2019).

b) Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi 5. Dengan nilai r_{tabel} 0,514 dan 15 butir soal dilakukan uji validitas, dan hasilnya menunjukkan 10 dari 15 soal dinyatakan valid dan 5 dinyatakan tidak valid. Soal yang dinyatakan valid ialah soal yang memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan soal yang tidak valid ialah soal yang memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$. Butir soal yang memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$ dianggap tidak valid. Skala pengukuran hanya menggunakan item yang valid, sehingga item dengan hitungan dan tabel tidak valid dan tidak dapat digunakan. Hal-hal yang tidak valid tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa (Kurniawan & Taqwa, 2018).

Instrumen tes yang berjumlah 10 butir soal yang dinyatakan valid setelah uji coba validitas butir soal pada kelompok kecil, dilakukan uji coba pada kelompok besar. Hasil uji validitas butir soal pada kelompok besar dengan jumlah murid sebanyak 35 orang dan nilai r_{tabel} yaitu 0,279, diperoleh bahwa 10 soal dinyatakan valid. Instrumen yang dinyatakan valid memiliki r_{hitung}

$> r_{tabel}$. Jika nilai koefisien r hitung lebih besar atau sama dengan r tabel, maka hasil rumus korelasi *product moment* valid. (Ayumniyya & Setyarsih, 2021). tahap uji lapangan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa (Hidayat et al., 2017).

c) Reliabilitas

Hasil dari uji kualitas yang tak tergojahkan yang melibatkan *Cronbach's Alpha* menunjukkan bahwa dalam uji coba kelompok kecil nilai 0,88 diperoleh dengan uji ketergantungan merek yang sangat tinggi dan uji coba kelompok besar mendapat nilai 0,93 dengan tingkat keandalan yang sangat tinggi. Instrumen tes yang memiliki kategori reliabilitas tinggi dikatakan reliabel artinya instrumen tes dapat dipercaya untuk digunakan dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah murid (Fitrianty et al., 2022).

d) Tingkat Kesukaran

Konsekuensi pengujian tingkat kesulitan instrumen tes berbasis berpikir kritis pada tryout little gathering diperoleh 5 soal berada pada kelas sederhana dengan catatan soal $\geq 0,7$ dan sepuluh soal berada pada klasifikasi sedang dengan berkas soal $0,3 < P \leq 0,7$. Konsekuensi dari pengujian tingkat kesulitan berpikir kritis menyusun instrumen tes sehubungan dengan suhu bahan dan intensitas pada pertemuan awal yang besar ditemukan bahwa 8 hal yang dicoba memiliki tingkat kesulitan sedang dengan catatan masalah $0,3 < P \leq 0,7$ dan 2 hal memiliki tingkat kesulitan file bermasalah $P \leq 0,3$. Instrumen tes tersebut mencapai tingkat kesukaran rata-rata sedang, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan tingkat kesukarannya cukup baik (Avista & Sabani, 2022).

e) Daya Pembeda

Hasil pengujian daya pembeda instrumen tes berbasis *problem solving* ialah tiga butir kriteria kurang baik, lima butir kriteria cukup, enam butir kriteria baik, dan satu butir kriteria sangat baik saat uji coba kelompok kecil menguji daya pembeda alat uji suhu dan kalor dengan menggunakan teknik pemecahan masalah. Karena mereka mampu membedakan peserta tes berkemampuan tinggi dari peserta tes berkemampuan rendah, butir soal yang baik memiliki kriteria cukup, baik, dan sangat baik yang memungkinkan mereka untuk membedakan antara dua kelompok.

Hasil pengujian alat tes berbasis daya segregasi berpikir kritis dalam uji coba gathering

besar-besaran ditemukan bahwa 2 hal memiliki aturan yang buruk, 3 hal memiliki model yang memadai dan 5 hal memiliki standar yang baik. Berdasarkan hasil temuan dapat disimpulkan bahwa instrumen tes memiliki daya pembeda yang cukup dan baik untuk membedakan peserta yang berkemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah. Alat tes yang berada pada kategori cukup dan bagus dapat digunakan karena dapat mengenali siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah (Avista dan Sabani, 2022). Instrumen tes yang baik dapat membedakan kemampuan siswa (Arikunto, 2018).

f) Analisis Data Hasil Tes Siswa

Hasil analisis keterampilan pemecahan masalah murid dikelompokkan kedalam rentang nilai yang diperoleh dari hasil tes murid. Hasil analisis keterampilan pemecahan masalah murid pada kelompok kecil yang berjumlah 15 siswa untuk rentang nilai dari 80 sampai 100 diperoleh sebanyak 2 murid dengan kriteria keterampilan sangat baik, untuk rentang nilai dari 60 hingga 79 diperoleh sebanyak 5 murid dengan kriteria keterampilan baik, dan untuk rentang nilai 40 sampai 59 diperoleh sebanyak 8 murid dengan kriteria keterampilan cukup. Hasil analisis keterampilan pemecahan masalah murid pada kelompok besar yang berjumlah 35 siswa untuk rentang nilai dari 60 hingga 79 diperoleh sebanyak 8 murid dengan kriteria keterampilan baik, untuk rentang nilai 40 sampai 59 diperoleh sebanyak 2 murid dengan kriteria keterampilan cukup dan untuk rentang nilai 20 sampai 39 diperoleh sebanyak 25 peserta dengan kriteria keterampilan kurang. Rata-rata nilai keterampilan pemecahan masalah siswa pada kelompok kecil yaitu 71 dengan kriteria baik dan pada kelompok besar dengan rata-rata nilai 41 kriteria cukup.

Hasil analisis keterampilan pemecahan murid dapat dilihat berdasarkan setiap indikator pemecahan masalah menurut teori Polya yang diperoleh dari hasil analisis lembar jawaban siswa. Hasil analisis setiap indikator pada kelompok kecil yang berjumlah 15 siswa diperoleh bahwa untuk indikator memahami masalah diperoleh persentase sebesar 70% dengan kriteria tinggi, indikator merencanakan penyelesaian masalah diperoleh persentase sebesar 68% dengan kriteria tinggi, indikator melaksanakan rencana penyelesaian masalah diperoleh persentase sebesar 39% dengan kriteria rendah, dan untuk indikator melihat kembali

diperoleh persentase sebesar 39% dengan kriteria rendah. Hasil analisis setiap indikator pada kelompok besar yang berjumlah 35 siswa diperoleh bahwa untuk indikator memahami masalah diperoleh persentase sebesar 75% dengan kriteria tinggi, indikator merencanakan penyelesaian masalah diperoleh persentase sebesar 53% dengan kriteria sedang, indikator melaksanakan rencana penyelesaian masalah diperoleh persentase sebesar 22% kembali mendapat level 15% dengan ukuran yang sangat rendah. Hasil tes yang telah dilakukan dapat diasumsikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori yang cukup baik dilihat dari skor rata-rata yang diperoleh siswa.

Kemampuan pemecahan masalah murid yang berada pada kriteria cukup disebabkan oleh instrumen tes yang biasa digunakan guru masih dalam kategori LOT sedangkan untuk instrumen tes yang mengukur keterampilan pemecahan masalah murid tidak digunakan. Guru terbiasa menggunakan soal yang ada pada buku bank soal dan soal yang digunakan tidak berbasis permasalahan yang kontekstual. Menurut temuan riset yang dilakukan oleh Malik et al., (2018) pernyataan mengenai instrumen yang digunakan guru didukung oleh fakta bahwa berdasarkan temuan survei yang dilakukan terhadap guru kacamata yang menyusun item, mereka biasanya hanya mengukur keterampilan berpikir tingkat rendah. Alat tes yang dibuat tidak relevan, terutama didasarkan pada keadaan sebenarnya.

Kesimpulan

Berdasarkan dari 15 soal yang dikembangkan hanya 10 yang valid, reliabel, memiliki daya pembeda, dan memiliki tingkat kesukaran dengan kategori baik yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dan sesuai temuan analisis. Berdasarkan rata-rata skor yang diperoleh siswa, analisis kemampuan pemecahan masalah diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa cukup baik. Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas sedang menunjukkan bahwa penting untuk menumbuhkan berpikir kritis berdasarkan instrumen tes untuk membantu lebih mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (3rd ed.). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Avista, S. F., & Sabani. (2022). Pengembangan instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis di SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3, 70-78.
- Ayumniyya, L., & Setyarsih, W. (2021). Profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah pada materi hukum newton. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 1(1), 50–58.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science.
- Erfan, M., & Ratu, T. (2018). Pencapaian HOTS (Higher Order Thinking Skills) mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samawa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 208. Retrieved from <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.831>
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam kurikulum 2013. *Journal of Islamic Religious Education*, 2(1), 57–76.
- Fitrianty, F., Yunita, A., & Juwita, R. (2022). Pengembangan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika di SMP Negeri 12 Padang. *Lattice Journal : Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(1), 91. Retrieved from <https://doi.org/10.30983/lattice.v2i1.5337>
- Hidayat, S. R., Setyadin, A. H., Hermawan, Kaniawati, I., Suhendi, E., Siahaan, P., & Samsudin, A. (2017). Pengembangan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. *Jurnal Riset Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3, 157–166.
- Kurniawan, B. R., & Taqwa, M. R. A. (2018). Pengembangan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi listrik dinamis. *Jurnal Pendidikan*, 3(11), 1451-1457.
- Lestari, P. E., Purwanto, A., & Sakti, I. (2019). Pengembangan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah pada konsep usaha dan energi di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 161-168.
- Malik, A., Rosidin, U., & Ertikanto, C. (2018). Pengembangan instrumen asesmen HOTS fisika SMA menggunakan model inkuiri terbimbing. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Riset LPPM UM METRO*, 3(1), 11-25.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results in Focus*. New York: Columbia University.
- Pertiwi, C. M., Mulyati, D., & Serevina, V. (2016). Rancangan tes dan evaluasi fisika yang informatif dan komunikatif pada materi kinematika gerak lurus. *Jurnal Riset Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 81–88.
- Polya, G. (2004). *How to solve it a new aspect of mathematical method*. United States of America: Princeton University Press.
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tsmart Printing.
- Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan instrumen soal hots untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah materi gerak lurus pada murid SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 76–82.