

## **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI FLUIDA DINAMIS DI SMA**

**Silva Farrera Avista dan Sabani**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan  
*silvaavista19@gmail.com, sabani@unimed.ac.id*

Diterima: Juni 2022. Disetujui: Juli 2022. Dipublikasikan: Agustus 2022

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, hasil pengujian kelayakan dan respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan model 4D (Define, Design, Development and Disseminate) yaitu pendefinisian, perancangan produk, pengembangan produk, uji coba skala kecil, revisi I, uji coba skala luas, revisi II dan penyebarluasan instrumen tes. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 7 Medan dengan subjek penelitian siswa-siswi kelas XI IPA 1 yang berjumlah 12 orang siswa untuk skala kecil dan 35 orang siswa untuk skala luas. Berdasarkan data yang diperoleh dari validitas isi menggunakan indeks validitas Aiken, diperoleh 11 soal dapat digunakan untuk uji coba. Uji coba skala kecil diperoleh 8 soal valid dan 3 soal tidak valid. Nilai reliabilitas sebesar 0,90 kategori sangat tinggi, tingkat kesukaran 0,34-0,84 dan daya beda 0,15-0,36. Uji respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah diperoleh rata-rata sebesar 85% kategori sangat baik. Uji coba skala luas diperoleh 9 soal valid dan 2 soal tidak valid. Nilai reliabilitas sebesar 0,79 kategori tinggi, tingkat kesukaran 0,29-0,81 dan daya beda 0,13-0,62. Uji respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis diperoleh rata-rata sebesar 81% kategori sangat baik dengan respon positif. Kesimpulan dari keseluruhan hasil pengujian yaitu 9 soal diterima serta layak untuk digunakan dan 2 soal ditolak.

**Kata Kunci:** instrumen tes, pemecahan masalah, fluida dinamis.

### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the development process, the results of feasibility testing and student responses to problem solving based test instruments on dynamic fluid materials. This type of research is research on the development of 4D models (Define, Design, Development and Disseminate) which is problem definition, product design, product development, small scale trials, revision I, large scale trials, revision II and dissemination of test instruments. The research was conducted at SMA Negeri 7 Medan with the research subjects being students of class XI IPA 1, 12 students for a small scale and 35 students for a large scale. Based on the data obtained from content validity using the Aiken validity index, 11 questions were obtained that could be used for testing. Small scale trials obtained 8 valid questions and 3 invalid questions. The reliability value is 0.90 very high category, the difficulty level is 0.34-0.84 and the discrimination is 0.15-0.36. The student response*

*test to the problem-solving-based test instrument obtained an average of 85% in the very good category. The large scale trial obtained 9 valid questions and 2 invalid questions. The reliability value is 0.79 in the high category, the difficulty level is 0.29-0.81 and the discrimination is 0.13-0.62. Testing student responses to problem-solving-based test instruments on dynamic fluid materials obtained an average of 81% in the very good category with a positive response. The conclusion from the overall test results are that 9 questions are accepted and are suitable for use and 2 questions are rejected.*

**Keywords:** *test instruments, problem solving, dynamic fluids.*

## PENDAHULUAN

Menghadapi era globalisasi diperlukan SDM yang memiliki kemampuan penalaran logis, berpikir sistematis, kritis, cermat, kreatif dan mampu menyampaikan gagasan dalam memecahkan masalah. Kurikulum 2013 membentuk siswa untuk memiliki SDM yang baik agar mampu berkompetisi di era globalisasi saat ini. Kurikulum 2013 diterbitkan untuk menghadapi era globalisasi tersebut yaitu siswa dituntut untuk memiliki keterampilan abad 21 yaitu keterampilan siswa untuk dapat berpikir tingkat tinggi. Sebagai persiapan menghadapi tantangan abad 21, peserta didik dituntut memiliki keterampilan pemecahan masalah yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi hal tersebut sejalan dengan pembelajaran yang direkomendasikan pemerintah, mengenai pemecahan masalah sebagai tolak ukur yang wajib dicapai siswa dari Kurikulum 2013 yang dijelaskan dalam Permendikbud nomor 81 A Tahun 2013 (Permendikbud, 2013).

Pemecahan masalah sangat penting dalam fisika (Docktor et al., 2015; Gök & Sýlay, 2010; Kurniawan, 2015). Proses pemecahan masalah, diperlukan pemahaman konsep fisika yang mendalam, sehingga siswa perlu berperan dalam membangun konsep fisika yang dipelajarinya. Karakteristik dari pembelajaran fisika yang saling berkesinambungan antara satu konsep dengan yang lain menjadi suatu persoalan untuk siswa saat menginterpretasikan konsep fisika serta membentuk pola keterampilan fisika dalam memecahkan masalah (Alfika dkk., 2018). Fisika membutuhkan kemampuan pemecahan masalah karena masalah di fisika masalah yang rumit dan

kompleks serta berkesinambungan dengan kehidupan sehari-hari (Darmawan dkk., 2020), namun hasil penelitian Alfika dan Mayasari (2018) menunjukkan rendahnya pemecahan masalah fisika pada siswa. Penelitian Mustofa dan Rusdiana (2016) menunjukkan bahwa kurang memuaskan pemecahan masalah siswa. Rendahnya kemampuan memecahkan masalah bisa diminimalisir dengan secara rutin melatih dalam menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah. Tentunya memerlukan instrumen yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah salah satunya dalam bentuk tes.

Permasalahan yang terjadi di sekolah pada umumnya adalah siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal Higher Order Thinking Skill (HOTS), salah satunya yaitu HOTS berbasis pemecahan masalah. Kemendikbud (2017) HOTS meliputi pemecahan masalah (problem solving), berpikir kritis (critical thinking), berpikir kreatif (creative thinking), berargumentasi (reasoning) dan mengambil keputusan (decision making). Hasil survei Programme For International Student Assessment (PISA) pada tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 72 dari 78 negara yang berpartisipasi (OECD, 2018). Hal ini menegaskan bahwa rendahnya kemampuan berpikir anak Indonesia. Penyebabnya adalah siswa Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, menuntut aktivitas intelektual dalam menyelesaikannya yang termasuk soal berciri PISA yang memperkirakan HOTS berbasis pemecahan masalah karena karakteristik yang dimiliki sesuai dengan soal pemecahan masalah.

Penelitian sebaiknya dilakukan pada sekolah yang sudah menerapkan kurikulum

2013. SMA Negeri 7 Medan merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika di sekolah tersebut, diketahui bahwasannya instrumen tes yang digunakan umumnya mengukur kognitif dari C1 sampai C3 saja, sedangkan C4 sampai C6 masih sangat sedikit diterapkan di sekolah, soal-soal dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah belum tersedia karena keterbatasan waktu dan guru belum menyusun soal berdasarkan karakteristik butir soal yang baik sehingga tes yang dikembangkan belum dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik. Permasalahan tersebut mempertegas bahwasannya soal - soal HOTS perlu dikembangkan pada beberapa materi sehingga siswa dapat sering dilatih untuk mengerjakan soal-soal HOTS khususnya berbasis pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam belajar Fisika. Hanifah (2019) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran penerapan HOTS sangat penting.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Pengembangan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yaitu *define, design, development* dan *disseminate*. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 7 Medan tahun ajaran 2021/2022. Subjek penelitian siswa/siswi kelas XI IPA 1 yang berjumlah 12 orang siswa untuk uji coba skala kecil dan 35 orang siswa untuk uji coba skala luas.

Adapun tahapan model 4D yang dilakukan yaitu

### a. *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan yang dilakukan dengan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan melalui: 1) analisis awal-akhir yang dilakukan dengan observasi agar diketahui potensi dan masalah

dalam penelitian ini, 2) analisis peserta didik untuk melihat karakteristik dari peserta didik yang menjadi subjek penelitian, 3) analisis konsep bertujuan untuk menentukan materi dan isi yang dikembangkan pada perangkat tes, 4) analisis tugas dilakukan dengan menganalisis tugas-tugas yang biasa digunakan guru disekolah, dan 5) analisis spesifikasi tujuan dengan merumuskan tujuan pembelajaran yang didasarkan atas analisis konsep dan analisis tugas.

### b. *Design* (Perancangan)

Adapun kegiatan yang dilakukan yaitu menetapkan bentuk instrumen, menyusun kisi-kisi instrumen tes dan perancangan instrumen tes dengan membuat produk awal (prototipe I).

### c. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk yang telah dikembangkan (prototipe II) melalui dua langkah, yaitu penilaian ahli/praktisi yang diikuti dengan revisi untuk memperoleh validitas isi, dan uji coba pengembangan untuk memperoleh validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda butir soal.

### d. *Disseminate* (Penyebarnyaan)

Tahap ini dilakukan penyebarluasan instrumen tes yang dikembangkan dengan memberikan instrumen tes kepada sekolah tempat penelitian.

Teknik pengumpulan data menggunakan (1) lembar validasi untuk menguji kelayakan instrumen tes yang dikembangkan, (2) instrumen tes berbasis pemecahan masalah, (3) angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan atau komentar siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah, dan (4) Wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis validasi isi menggunakan indeks validitas Aiken, analisis validitas butir soal, uji reliabilitas instrumen tes, taraf kesukaran, daya beda dan uji respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis yang dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa berupa *google form*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**a. Hasil Penelitian**

**1. Define (Pendefinisian)**

Tahap awal pada penelitian ini ialah pendefinisian dengan beberapa langkah diantaranya, analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas dan merumuskan tujuan.

Analisis awal-akhir bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di SMA Negeri 7 Medan untuk diteliti. Setelah melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika di sekolah SMA Negeri 7 Medan, diketahui bahwa instrumen tes berbasis pemecahan masalah belum tersedia karena keterbatasan waktu guru dalam menyusun soal dan guru berpendapat bahwa siswa masih belum mampu dalam mengerjakan soal tersebut, butir soal cenderung menguji aspek ingatan yang kurang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan guru juga mengatakan bahwasannya belum menyusun soal berdasarkan karakteristik butir soal yang baik karena tidak diujinya kualitas setiap butir soal yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda sehingga tes yang dikembangkan belum dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik.

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari subjek penelitian. Melalui wawancara kepada guru fisika kelas XI SMA Negeri 7 Medan, diperoleh: (1) siswa bekerja secara kelompok; (2) siswa memiliki motivasi belajar fisika yang rendah, dikarenakan pembelajaran dilaksanakan secara daring menyebabkan guru kesulitan untuk mengontrol dan menjaga iklim belajar karena terbatas dalam ruang virtual; (3) Siswa kurang aktif dalam pembelajaran, dikarenakan ketika guru meminta siswa bertanya jika terdapat hal yang belum dipahami, siswa jarang mengajukan pertanyaan, siswa juga minim keberanian dalam menjawab pertanyaan.

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep utama yang akan digunakan dalam pengembangan instrumen tes. Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah fluida dinamis mengacu pada Kurikulum 2013. Semua komponen materi mengacu pada indikator pembelajaran yang telah sesuai dengan

kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus dicapai siswa. Ruang lingkup materi fluida dinamis berdasarkan indikator pembelajaran yaitu tentang debit fluida, asas Kontinuitas dan hukum bernoulli.

Analisis tugas yang dilakukan, diketahui bahwa pada umumnya tugas yang diberikan oleh guru berupa esai dan pilihan ganda yang bersumber dari buku LKS, cencerung soal perhitungan tanpa melibatkan poses berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah pemecahan masalah. Pendidik cenderung memberikan tugas kepada siswa lebih dominan pada ranah kognitif C1 sampai C3, maka dibutuhkan soal-soal dengan ranah kognitif C4 sampai C6 atau soal-soal yang mengacu pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Perumusan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada indikator pembelajaran, analisis materi dan analisis tugas menjadi tujuan pencapaian pembelajaran. Adapun perincian tujuan pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi tujuan pembelajaran

No	Tujuan Pembelajaran
1.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan konsep debit
2.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan konsep daya generator
3.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan Asas Kontinuitas
4.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan Hukum Bernoulli
5.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan Hukum Bernoulli pada teorema Torricelli
6.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan Hukum Bernoulli pada venturimeter
7.	Siswa mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari menggunakan Hukum Bernoulli pada gaya angkat pesawat

**2. Design (Perancangan)**

Bentuk instrumen yang digunakan berupa tes subjektif atau uraian. Kisi-kisi instrumen tes dengan menentukan kompetensi dasar, menentukan indikator pemecahan masalah, sub materi dan nomor soal. Adapun kisi-kisi instrumen tes pada penelitian ini menggunakan indikator yang diadaptasi dari karakteristik pemecahan masalah oleh Sani (2019), seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kisi-kisi instrumen tes berbasis pemecahan masalah

Kompetensi Dasar	Indikator Pemecahan Masalah	Sub Materi	No Soal
3.7 Menerapkan prinsip-prinsip fluida dinamik dalam teknologi	1)Permasalahan berbasis kontekstual	Debit	1,2,3 dan 4
		Daya Generator	9
	2)Hanya tersedia sebagian informasi.	Asas Kontinuitas	12
		Hukum bernoulli	5, 7, 10, 13
	3)Pertanyaan merupakan milik siswa.	Teorema Torricelli	6 dan 8
		Venturi meter	11
4)Permasalahan menantang siswa untuk menguasai pengetahuan baru.	Gaya angkat pesawat	14	

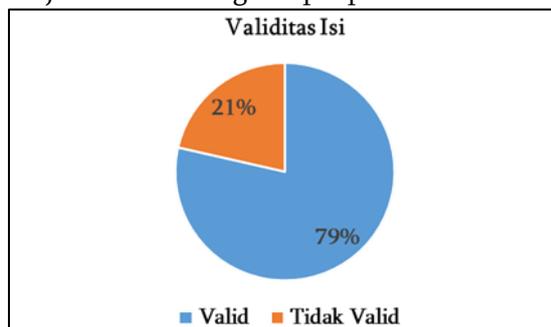
### 3. Development (Pengembangan)

Tahap penilaian ahli/praktisi dilakukan validasi terhadap instrumen tes oleh 3 orang validator, diantaranya 2 orang dosen jurusan Fisika Unimed dan 1 orang guru fisika di SMA Negeri 7 Medan. Hasil validasi isi diolah menurut Aiken diperoleh bahwa dari 14 butir soal yang dikembangkan terdapat 11 butir soal valid dan 3 butir soal tidak valid. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga ahli setuju 11 butir soal dapat digunakan untuk uji coba. Hasil validitas isi disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Validitas isi instrumen tes

Nomor Soal	Indeks V Aiken	Keterangan
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13 dan 14	1	valid
1, 9 dan 12	0,77	tidak valid

Adapun persentase hasil validitas isi disajikan dalam diagram pie pada Gambar 1.



Tahap uji coba pengembangan untuk memperoleh validitas butir soal. Hasil validitas butir soal pada uji coba skala kecil dari 11 soal yang diuji cobakan terdapat 8 soal valid dan 3 soal tidak valid seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Validitas butir soal

Nomor Soal	Rentang Nilai	Kategori
1, 2, 3, 5, 6, 7, 10 dan 11	0,70-0,90	valid
1, 9 dan 12	0,44-0,57	tidak valid

Reliabilitas tes pada skala kecil yaitu 0,90 dengan kriteria sangat tinggi dan pada skala luas 0,79 dengan kriteria tinggi yang menunjukkan instrumen tes tersebut reliabel.

Berdasarkan tingkat kesukaran pada skala kecil berada pada rentang 0,34-0,84 dengan persentase 73% soal sedang terdiri dari 8 butir soal dan 27% soal mudah dengan 3 butir soal. Hasil tingkat kesukaran skala kecil disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Tingkat kesukaran skala kecil

Nomor Soal	Rentang Nilai	Kategori
2, 6, dan 11	0,75-0,84	mudah
1, 3, 4, 5, 7, 8, 9 dan 10	0,34-0,70	sedang

Tingkat kesukaran pada skala luas berada pada rentang 0,29-0,81 dengan persentase 9% soal sukar yang terdiri dari 1 butir soal, 64% soal

sedang berjumlah 3 butir soal dan 27% soal mudah dengan 7 butir soal. Hasil tingkat kesukaran skala luas disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Tingkat kesukaran skala luas

Nomor Soal	Rentang Nilai	Kategori
2, 9, dan 11	0,71-0,81	mudah
1, 3, 4, 5, 6, 7, dan 10	0,34-0,70	sedang
8	0,29	sukar

Daya pembeda pada skala kecil berada pada rentang 0,15-0,36 dengan persentase 10% soal sangat baik terdiri dari 1 butir soal, 45% soal baik berjumlah 5 butir soal dan 45% soal cukup dengan 5 butir soal. Hasil daya beda skala kecil disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Daya beda skala kecil

Nomor Soal	Rentang Nilai	Kategori
2, 4, 6, 8 dan 11	0,15-0,24	cukup
1, 3, 5, 9 dan 10	0,25-0,33	baik
7	0,36	sangat baik

Daya pembeda pada skala luas berada pada rentang 0,13-0,62 dengan persentase 18% soal sangat baik terdiri dari 2 butir soal, 36% soal baik berjumlah 4 butir soal, 36% soal cukup dengan 4 soal dan 10% soal jelek sebanyak 1 butir soal. Hasil daya beda skala luas disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Daya beda skala luas

Nomor Soal	Rentang Nilai	Kategori
8	0,13	jelek
2, 3, 6, dan 10	0,19-0,24	cukup
4, 5, 9 dan 11	0,25-0,31	baik
1 dan 7	0,41-0,62	sangat baik

Respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis dikumpulkan menggunakan google form. Hasil uji respon siswa pada skala kecil diperoleh rata-rata sebesar 85% kategori sangat baik artinya siswa menunjukkan respon positif terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah. Adapun hasil persentase respon siswa skala kecil terhadap instrumen yang

dikembangkan disajikan dalam diagram pie pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Persentase respon siswa skala kecil

Hasil uji respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis untuk skala luas diperoleh rata-rata sebesar 81% kategori sangat baik. Adapun hasil persentase respon siswa skala luas terhadap instrumen yang dikembangkan disajikan dalam diagram pie pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Persentase respon siswa skala luas

#### 4. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Instrumen tes yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan penyebarluasan, dengan memberikan instrumen tes kepada sekolah tempat penelitian yaitu di SMA Negeri 7 Medan yang selanjutnya dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

##### b. Pembahasan

Penelitian dilakukan untuk mengetahui layak atau tidak instrumen tes yang telah dikembangkan. Instrumen tes sudah melalui dua proses penilaian yaitu validasi dari penilaian ahli/praktisi yang terdiri dari 3 validator dan melalui uji coba lapangan yang terdiri dari dua pengujian yaitu uji coba skala kecil 12 orang siswa dan uji coba skala luas 35 orang siswa.

Validitas pengembangan instrumen tes yang dikembangkan dikatakan baik berdasarkan

analisis validitas isi dan butir soal. Hasil analisis validitas isi menyatakan bahwa 11 butir soal memiliki indeks V Aiken 1 sehingga soal layak untuk digunakan dan 3 butir soal memiliki indeks V Aiken 0,77 yang artinya soal tersebut tidak layak untuk digunakan sehingga harus digugurkan karena butir soal tidak sesuai dengan karakteristik soal berbasis pemecahan masalah. Koefisien validitas isi berdasarkan tabel V Aiken yang harus dicapai adalah 1 dengan memperhatikan jumlah validator dan skala penilaian. Jika nilai koefisien validitas hitung memenuhi batas nilai koefisien tabel V Aiken, maka butir soal dinyatakan valid apabila tidak memenuhi batas nilai koefisien tabel V Aiken maka soal dinyatakan tidak valid. Penelitian oleh (Hidayati dkk., 2019) seluruh soal memiliki validitas isi yang baik sehingga dapat dikatakan tes tersebut memiliki keselarasan yang sangat baik dengan standar yang telah ditetapkan dan penelitian (Putri dkk., 2020) bahwa setiap butir soal memiliki nilai validitas yang tinggi. Sedangkan hasil validitas butir soal diperoleh 8 soal valid dan 3 soal tidak valid.

Uji reliabilitas pada skala kecil memperoleh hasil  $r_{11}$  0,90 dengan kriteria reliabilitas sangat tinggi dan skala luas memperoleh hasil  $r_{11}$  0,79 dengan kriteria reliabilitas tinggi maka instrumen tes tersebut reliable artinya akan didapat hasil relatif sama jika dilakukan pengukuran berulang kali.

Berdasarkan tingkat kesukaran pada skala kecil diperoleh 3 soal kategori mudah dengan persentase 27% dan 8 soal kategori sedang yaitu dengan persentase 73%. Artinya instrumen tes yang dikembangkan baik karena soal dikatakan baik apabila soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar (Arikunto, 2016). Tingkat kesukaran pada skala luas diperoleh 3 soal kategori mudah dengan persentase 27%, 7 soal kategori sedang yaitu dengan persentase 64% dan 1 butir soal dengan kategori sukar memiliki persentase 9%.

Ditinjau dari aspek daya pembeda pada skala kecil, peneliti membagi subjek penelitian menjadi dua yaitu 50% tiap kelompok (Arikunto, 2016) diperoleh tingkat kesukaran dengan indeks 0,36 sangat baik 1 soal, baik 5 soal dengan indeks 0,32 - 0,33 dan cukup

sebanyak 5 soal dengan indeks 0,15 – 0,24. Daya pembeda pada skala luas, peneliti membagi menjadi dua yaitu 25% tiap kelompok (Mehrens & Lehmann, 1991) diperoleh tingkat kesukaran dengan indeks antara 0,41 – 0,62 sangat baik 2 soal, baik 5 soal dengan indeks 0,25 - 0,31, cukup sebanyak 3 soal dengan indeks 0,19 – 0,22 dan kategori jelek 1 butir soal dengan indeks 0,13.

Hasil akhir dari analisis butir soal diperoleh bahwa dari 11 soal yang dikembangkan terdapat 9 soal layak dan 2 soal tidak layak untuk digunakan yaitu butir soal nomor 2 dan 8. Butir soal nomor 2 tidak layak untuk digunakan karena butir soal tidak valid, memiliki tingkat kesukaran mudah dan daya pembeda cukup. Butir soal tersebut mudah untuk dijawab siswa yang berkemampuan rendah dan berkemampuan tinggi sehingga banyak dari siswa yang menjawab soal dengan benar, disajikan soal berbasis pemecahan masalah kemudian siswa dituntut untuk mencari solusi bagaimana caranya agar torowongan yang dibangun mampu menampung debit air sehingga air yang ditampung tidak meluap kepermukaan, maka dari persoalan tersebut rata-rata siswa mampu menjawab soal dengan benar sehingga soal tidak valid dan tidak layak untuk digunakan karena soal yang terlalu mudah dapat menyebabkan butir soal menjadi tidak valid, sedangkan soal nomor 8 tidak layak untuk digunakan karena butir soal tidak valid, memiliki tingkat kesukaran yang sukar dan daya pembeda jelek. Butir soal sulit dijawab oleh siswa yang berkemampuan rendah dan berkemampuan tinggi sehingga banyak dari siswa yang mendapatkan skor rendah. Berdasarkan analisis jawaban siswa, siswa mampu memecahkan masalah dengan memberikan solusi pada lembar jawaban namun siswa masih bingung bagaimana menyelesaikan berdasarkan parameter - parameter yang diketahui dari soal, karena soal yang disajikan dalam bentuk pilihan maka siswa hanya menuliskan pilihan jawaban tanpa menyajikan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal tersebut.

Respon siswa terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida

dinamis dilakukan melalui google formulir untuk melihat kesesuaian instrumen tes berbasis pemecahan masalah yang merupakan tes HOTS untuk menjalankan fungsinya, serta aspek lainnya yang menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan sudah baik dari segi bahasa, gambar, maupun karakteristik dari instrumen tes berbasis pemecahan masalah, dengan demikian diperoleh respon siswa terhadap instrumen yang dikembangkan pada skala kecil memiliki rata-rata 85% dan 81% pada skala luas, termasuk dalam kategori positif karena lebih dari 50% respon positif sehingga instrumen tes dapat digunakan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi fluida dinamis dilakukan dengan model pengembangan 4D terdiri dari empat tahap yaitu define, design, development, dan disseminate, dihasilkan instrumen tes yang sudah valid dan reliabel sebanyak 9 butir soal sehingga layak untuk digunakan. Instrumen tes ini telah memenuhi kriteria validitas butir soal dengan persentase 79% soal valid dan 21% soal tidak valid, pada uji coba skala kecil nilai reliabilitas 0,90 kategori sangat tinggi, tingkat kesukaran 0,34 sampai 0,84, dan daya beda 0,15 sampai 0,36. Pada uji coba skala luas nilai reliabilitas 0,79 kategori tinggi, tingkat kesukaran 0,29 sampai 0,81, dan daya beda 0,13 sampai 0,62 serta respon siswa untuk uji coba kecil memiliki rata-rata sebesar 85% dan uji coba luas sebesar 81% dengan respon positif berkriteria sangat baik, sehingga instrumen tes yang dikembangkan dapat digunakan dalam bidang pendidikan.

Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian sejenis sebaiknya uji coba lapangan dilakukan segera setelah siswa menerima materi, hal ini memungkinkan siswa untuk terus mengingat materi sebelumnya dan memiliki keterampilan dasar yang cukup ketika tes dilakukan, dan ketika mengimplementasikan instrumen tes berbasis pemecahan masalah disarankan agar secara bersamaan juga menerapkan pembelajaran dengan

menggunakan model problem based learning sehingga pola berpikir siswa sejalan dengan yang di evaluasi yaitu tuntutan pemecahan masalah dan melanjutkan penelitian serupa dengan subjek penelitian yang dilakukan lebih dari satu sekolah agar diperoleh instrumen yang lebih layak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfika, Z. A., & Mayasari, T. (2018). Profil Kemampuan Memecahkan Masalah Pelajaran Fisika Siswa MTs. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 584-589.
- Alfika, Z. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2018). Seminar Nasional Pendidikan Fisika IV 2018 "Peran Pendidikan dan Ilmuan Sains dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0" Makalah Pendamping Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Berbasis Kearifan Lokal pada siswa SMP/MTs. 1-11.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Darmawan, A., Asa, B. N., Kurniawan, F., Nukhba, R., Albab, U., & Parno, P. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Pemecahan Masalah Bagi Mahasiswa Jurusan Fisika Pada Materi Dinamika Partikel. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 6(1), 50-64.
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics, *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(2), 1-13.
- Gök, T., & Sýlay, I. (2010). The Effects of Problem Solving Strategies on Students' Achievement, Attitude and Motivation, *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 7-21.
- Hanifah, N. (2019). Pengembangan instrumen penilaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) di sekolah dasar, *Conference Series*, 1(1), 1-8.

- Hidayati, K., Budiyono, dan Sugiman. (2019). Using Alignment Index and Polytomous Item Response Theory on Statistics Essay Test, *Eurasian Journal of Educational Research*, 7(9), 115–132.
- Kurniawan, B. R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Pendekatan Ilmiah Menggunakan Macromedia Swishmax pada Pokok Bahasan Hukum Newton untuk Siswa SAMNA Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(11), 1451–1457.
- Mustofa, M. H., dan Rusdiana, D. (2016). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Gerak Lurus. *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 15-22.
- OECD. (2018). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. Paris: OECD.
- Permendikbud. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A. Kemendikbud RI.
- Putri, R., R, S., Jumadi, J., & Ariswan, A. (2020). Pengembangan dan Validasi Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Menyelesaikan Masalah Peserta Didik SMA pada Pelajaran Fisika, *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 17–25.
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart.
- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A sourcebook*. Indiana University, Bloomington: Indiana.