



## **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI HUKUM NEWTON**

**Putri Amaliyah dan Abubakar**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan  
*amaliyahpu3@gmail.com, abuunimed@gmail.com*

Diterima: April 2023. Disetujui: April 2023. Dipublikasikan: Mei 2023

### **ABSTRAK**

Pemecahan masalah adalah salah satu kemampuan yang penting dimiliki untuk dapat bersaing secara global di abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk hasil pengujian kelayakan dan respon peserta didik terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi hukum Newton yang dikembangkan. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator keterampilan pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Doctor dan Heler (2009) yaitu deskripsi masalah, pendekatan fisika, aplikasi khusus fisika, prosedur matematika, dan perkembangan logis. Penelitian dilakukan di MAN 2 Model Medan dengan subjek penelitian peserta didik kelas X-A dengan menggunakan model 4D. Berdasarkan data yang diperoleh dari validitas isi menggunakan indeks validitas Aiken, diperoleh 12 soal dapat digunakan untuk uji coba. Hasil pengembangan menunjukkan keseluruhan butir soal valid dan reliabel, pada uji tingkat kesukaran didapat nilai  $P$  berkisar 0,6 – 0,8, dan uji daya beda diperoleh nilai  $D$  berkisar 0,2 – 0,5. Uji respon siswa terhadap instrumen tes diperoleh rata-rata sebesar 79% kategori sangat baik dengan respon positif.

**Kata Kunci:** instrumen tes, pemecahan masalah, hukum Newton

### **ABSTRACT**

Problem solving is one of the most important skills to have in order to compete globally in the 21st century. This study aims at the results of feasibility testing and students' responses to test instrument. The test instrument was prepared based on indicators of problem-solving skills developed by Doctor and Heler (2009), useful descriptions, physics approach, specific application of physics, mathematical procedures, and logical progression. The research was conducted at MAN 2 Model Medan with research subjects from class X-A students using the four-D model. Based on data obtained from content validity using the Aiken validity index, 12 questions were obtained that could be used for testing. The results of the development showed that all items were valid and reliable. The difficulty level test obtained  $P$  values ranging from 0.6 to 0.8, and the power of difference test obtained  $D$  values ranging from 0.2 to 0.5. Student response test to the test instrument obtained an average of 79% very good category with a positive response.

**Keywords:** test instrument, problem solving, Newton's laws

## PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 terjadi fenomena berupa dunia teknologi dan ilmu pengetahuan berdampak erat sehingga interaksi secara global meingkat (Binkley *et al.*, 2012). Menghadapi tantangan abad ke-21 diperlukan paradigma baru agar menghasilkan generasi emas yang dapat bersaing secara global (Wijaya *et al.*, 2016). UNESCO memaparkan salah satu paradigma yaitu pentingnya kompetensi pemecahan masalah dalam menghadapi kebutuhan global (Sani dkk., 2019). Sejalan dengan itu, pemerintah juga merumuskan paradigma pembelajaran sebagaimana diatur dalam Permendikbudristek No. 5 tahun 2022 bahwa standar kompetensi lulusan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah salah satunya yaitu pemecahan masalah.

Pemecahan masalah adalah implementasi Kurikulum 2013 dimana pembelajaran dilakukan berorientasi pada pengembangan kreativitas otak kanan, bukan hanya sekedar transfer ilmu pengetahuan atau materi. Berdasarkan Permendikbud No. 36 Tahun 2018 tujuan Kurikulum 2013 adalah mengembangkan potensi peserta didik untuk berpikir reflektif dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan. Kemampuan pemecahan masalah sebagai kemampuan kognitif dasar kini telah diimplementasikan oleh hampir seluruh negara maju sebagai tujuan utama pembelajaran. Alasan dibalik implementasi pemecahan masalah dalam pembelajaran adalah hasil prediksi yang dilakukan oleh negara-negara maju menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang baik yang dimiliki peserta didik akan memberi sumbangsih dan kontribusi terhadap pengembangan ekonomi bangsanya (Amam, 2017). Sehingga untuk dapat bersaing secara global di abad ke-21 kemampuan pemecahan masalah peserta didik perlu dilatih.

Pemecahan masalah yaitu menentukan penyelesaian dari suatu permasalahan, atau rintangan untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Polya, 1945). Menurut Heller & Heller (2010) pemecahan masalah adalah proses sampai pada solusi yang awalnya tidak tahu apa yang harus dilakukan. Garofalo & Lester (1985)

menyatakan pemecahan masalah sebagai proses yang meliputi deskripsi, generalisasi, pemahaman, atau analisis yang harus dikoordinasikan. Berdasarkan definisi pemecahan masalah menurut beberapa ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah yaitu menemukan solusi dari suatu permasalahan dengan tahap-tahap tertentu.

Pemecahan masalah sangat dibutuhkan pada mata pelajaran fisika karena pelajaran fisika berhubungan erat dengan permasalahan dalam kehidupan. Namun diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah. Lebih lanjut penelitian Maylina *et al* (2019) menunjukkan bahwa peserta didik dalam menyelesaikan soal sebesar 50% dapat memahami masalah, tetapi hanya 28% yang dapat menyelesaikannya. Upaya agar peserta didik memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah maka dapat dilakukan dengan melatih mereka agar mampu menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah (Sani dkk., 2019). Untuk itu diperlukan instrumen yang dapat melatih pemecahan masalah salah satunya berupa tes.

Instrumen tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah penting diterapkan. Instrumen tes berbasis pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika seharusnya merujuk pada soal dengan kapasitas rintangan intelektual tinggi, namun berdasarkan penelitian Tanujaya *et al* (2017) kenyataan di lapangan diperoleh data 96,3% instrumen tes pada tingkat rendah sehingga peserta didik kesulitan menyelesaikan soal *HOTS* yang berkaitan dengan pemecahan masalah. Lebih lanjut, Sinaga (2013) menyebutkan bahwa ketersediaan instrumen tes yang valid belum memadai. Permasalahan yang terjadi di lapangan semakin mempertegas bahwasanya instrumen tes berbasis pemecahan masalah perlu dikembangkan agar peserta didik dapat sering dilatih mengerjakan soal berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang tepat sesuai teori yang jelas sehingga penyelesaiannya tidak hanya sebatas pemahaman masalah dan perhitungan secara matematis saja. Untuk itu penting dikembangkan instrumen tes berbasis

pemecahan masalah berdasarkan karakteristik butir soal yang baik berdasarkan uji kelayakan. Penelitian dilakukan dengan mengembangkan instrumen tes berbasis pemecahan masalah dengan indikator Docktor dan Heller (2009) pada materi hukum Newton.

### METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* yang mengacu pada model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan *et al.* (1974) yaitu *Define, Design, Development, dan Disseminate*. Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Model Medan tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X-A yang berjumlah 10 orang pada uji coba kelompok kecil dan 32 orang pada uji coba kelompok besar.

Tahapan model 4D yang dilakukan sebagai berikut.

#### a. *Define* (Tahap Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahap merumuskan secara detail apa yang menjadi permasalahan utama yang nantinya dijadikan sebagai landasan pengembangan produk dalam kegiatan penelitian pengembangan (Prasetyo, 2015). 1) Analisis awal diperoleh berdasarkan wawancara terkait kebutuhan instrumen tes berbasis pemecahan masalah. 2) Analisis peserta didik dilakukan dengan observasi dan wawancara guru fisika terkait karakteristik dari peserta didik yang akan menjadi subjek penelitian. 3) Analisis tugas dilakukan dengan mengidentifikasi keterampilan utama yang harus diperoleh peserta didik yang kemudian dianalisis menjadi serangkaian sub-keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kompetensi minimal yang ditentukan. 4) Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang dipelajari peserta didik. 5) Spesifikasi tujuan yaitu mengubah hasil analisis tugas dan konsep menjadi tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

#### b. *Design* (Tahap Perancangan)

Tahap perancangan terdiri atas penentuan bentuk instrumen tes, penyusunan kisi-kisi instrumen tes, dan perancangan

instrumen tes. Berikut hasil pada tahap perancangan.

#### c. *Development* (Tahap Pengembangan)

Tahap pengembangan terdiri atas validasi ahli berupa penilaian oleh validator serta diberikan komentar dan saran sebagai perbaikan terhadap rancangan awal instrumen tes. Setelah produk direvisi maka selanjutnya produk instrumen tes diuji coba terhadap subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X-A MAN 2 Model Medan. Berikut hasil pada tahap pengembangan.

#### d. *Disseminate* (Tahap Penyebarluasan)

Tahap penyebarluasan dilakukan dengan menyebarkan produk yang telah diuji untuk dimanfaatkan orang lain, pada tahap ini penyebarluasan dilakukan dengan memberikan instrumen tes kepada sekolah tempat penelitian.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Hasil Penelitian

##### 1) *Define* (Tahap Pendefinisian)

Tahap pendefinisian terdiri atas analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan, sebagaimana dipaparkan dibawah ini.

Analisis awal bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang selama ini dihadapi selama proses pembelajaran fisika sehingga melatarbelakangi perlunya pengembangan instrumen tes. Diketahui bahwa proses pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung telah menghubungkan dengan kejadian yang nyata berkaitan dengan masalah sehari-hari, mengaitkannya kepada teori, serta melakukan praktek. Namun, ketika mengukur hasil belajar peserta didik lebih sering menggunakan instrumen tes berpikir tingkat rendah yang bersumber dari buku paket, internet, dan dibuat sendiri oleh guru. Lebih lanjut, diketahui bahwa guru membuat soal tanpa rujukan dengan mengandalkan pengalaman dan belum sepenuhnya menerapkan langkah-langkah penyelesaian yang tepat sesuai teori yang jelas sehingga penyelesaiannya hanya sebatas pemahaman masalah dan perhitungan secara matematis saja. Selain itu, instrumen tes yang digunakan guru fisika tidak diuji kualitasnya sehingga

instrumen tes kualitasnya belum dikatakan baik.

Analisis peserta didik dilakukan agar karakteristik dari subjek uji coba penelitian dapat diketahui sebelum dilakukannya penelitian. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa peserta didik yang menjadi subjek penelitian merupakan peserta didik yang berasal dari beberapa sekolah menengah pertama yang unggul, peserta pilihan karena terdapat ujian masuk yang ketat, serta peserta didik dengan berbagai prestasi baik akademik maupun non akademik. Namun, pada saat pembelajaran fisika di kelas berlangsung hanya sebahagian peserta didik yang berpartisipasi aktif dan sering bertanya sedangkan sebahagian peserta didik lainnya kurang aktif. Lebih lanjut, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa motivasi belajar fisika dan kemampuan peserta didik berbeda-beda disebabkan pada kelas X belum ditentukan jurusan sehingga minat atau bakat peserta didik berbeda-beda yang meliputi peserta didik dengan kemampuan di bidang fisika yang tinggi, sedang, serta rendah.

Berdasarkan analisis tugas maka sub-keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kompetensi minimal materi hukum Newton seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Analisis tugas hukum Newton

Analisis konsep dilakukan untuk menentukan materi utama yang nantinya digunakan dalam mengembangkan instrumen tes. Hasil analisis didapatkan bahwa materi yang digunakan dalam pengembangan instrumen tes berbasis pemecahan masalah adalah dinamika gerak dengan beberapa sub materi yaitu hukum I Newton, hukum II Newton, hukum III Newton, dan penerapan hukum Newton.

Tahap spesifikasi tujuan dilakukan dengan cara analisis konsep dan tugas yang telah dilakukan dianalisis untuk menentukan tujuan spesifik yang hendak dicapai. Adapun rincian tujuan pembelajaran sebagai berikut.

- (1) Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan fisika menggunakan Hukum I Newton
- (2) Peserta didik mampu memecahkan soal fisika menggunakan Hukum II Newton pada bidang datar
- (3) Peserta didik mampu memecahkan soal fisika menggunakan Hukum II Newton pada bidang miring
- (4) Peserta didik mampu memecahkan soal fisika menggunakan Hukum II Newton pada sistem katrol
- (5) Peserta didik mampu memecahkan soal fisika menggunakan Hukum II Newton pada *lift*
- (6) Peserta didik mampu memecahkan soal fisika menggunakan Hukum III Newton

## 2) *Design* (Tahap Perancangan)

Berdasarkan hasil yang didapat pada tahap pendefinisian, peneliti menetapkan bentuk esai pada instrumen tes, sehingga peserta didik dituntut untuk memberikan jawaban yang bersifat pembahasan berdasarkan tahap pemecahan masalah menurut indikator teori Docktor & Heller (2009). Peserta didik dapat mengemukakan ide-idenya dan mendapat kebebasan memilih pendekatan yang dianggap tepat dalam penyelesaian soal. Kisi-kisi instrumen tes disusun dalam tabel yang didalamnya memuat KD, indikator pemecahan masalah, insikator soal, sub materi, dan nomor soal seperti disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Kisi-kisi instrumen tes berbasis pemecahan masalah

KD	Indikator Pemecahan Masalah	Sub Materi	No. Soal
3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	1) <i>Useful Description</i>	Hukum I Newton	1, 2
	2) <i>Physics Approach</i>	Hukum II Newton pada <i>lift</i>	3, 4
	3) <i>Specific Application of Physics</i>	Hukum III Newton	5,6
	4) <i>Mathematical Procedures</i>	Hukum Newton pada bidang miring	7, 8
	5) <i>Logical Progression</i>	Hukum Newton pada bidang datar	9, 10
		Hukum Newton pada sistem katrol	11, 12

**3) Development (Tahap Pengembangan)**

Pada penelitian ini validitas isi dilakukan oleh 3 orang validator, maka perlu mengetahui kesepakatan ahli menggunakan indeks V Aiken. Kategori penilaian ahli menggunakan skala 1 sampai 4 dan jumlah rater 3, sesuai dengan tabel indeks V Aiken butir soal dikatakan valid apabila  $V \geq 1,0$  dengan probabilitas 0,037 (Aiken, 1985). Hasil analisis indeks V Aiken pada tiap butir soal seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2** Validitas isi instrumen tes

No. Soal	Indeks V Aiken	Ket.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1,0	Valid

Instrumen tes hasil revisi berdasarkan saran/komentar yang diberikan validator diujicoba keterbacaannya pada peserta tes. Jumlah peserta pada penelitian dalam kelompok

kecil yaitu 10 orang yang diambil secara acak dari kelas X-A. Data yang diperoleh kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya bedanya serta respon peserta didik terhadap instrumen tes yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil rekapitulasi data uji coba kelompok kecil diperoleh kesimpulan bahwa 12 butir soal (100%) valid dan layak untuk dilanjutkan pada tahapan berikutnya uji coba kelas X-A pada kelompok besar.

Hasil analisis validitas kelompok besar seperti pada tabel Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil analisis validitas

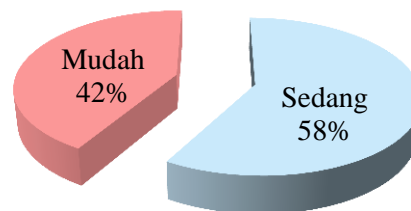
No. Soal	Rentang Nilai	Ket.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	0,727 – 0,892	Valid

Hasil analisis reliabilitas pada kelompok besar diperoleh nilai  $r_{11}$  yaitu 0,948. Sesuai dengan kriteria bahwa instrumen tes sangat reliabel apabila  $r_{11} \geq 0,80$  sehingga disimpulkan reliabilitasnya termasuk pada kriteria sangat kuat.

Hasil analisis tingkat kesukaran kelompok besar seperti pada Tabel 4 dan diagram *pie* pada Gambar 2.

**Tabel 4** Hasil analisis tingkat kesukaran

No. Soal	Rentang Nilai	Ket.
1, 6, 7, 8, 9, 10, 12	0,64 – 0,69	Sedang
2, 3, 4, 5, 11	0,72 – 0,83	Mudah



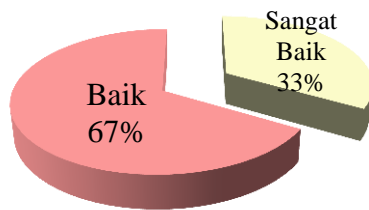
**Gambar 2** Persentase tingkat kesukaran

Hasil analisis daya pembeda kelompok besar seperti pada Tabel 5 dan diagram *pie* pada Gambar 3.

**Tabel 5** Hasil analisis daya pembeda

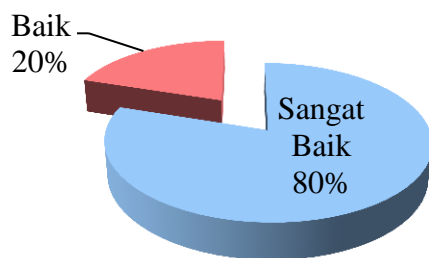
No. Soal	Rentang Nilai	Ket.
----------	---------------	------

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11	0,24 – 0,34	Baik
8, 9, 10, 12	0,38 – 0,49	Sangat Baik



Gambar 3 Persentase daya pembeda

Hasil analisis respon pada uji coba kelompok kecil terhadap instrumen tes dikembangkan diperoleh persentase berkisar 73% - 93%, dengan persentase nilai rata-rata sebesar 80% yang termasuk pada kriteria sangat baik dan persentase nilai rata-rata sebesar 20% termasuk pada kriteria yang baik. Hasil tersebut berarti produk mendapat respon positif seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Persentase respon peserta didik

#### 4) *Disseminate* (Tahap Penyebar-luasan)

Tahap penyebarluasan dilakukan dengan menyebarkan produk yang telah diuji dapat dimanfaatkan secara luas, dimana tahap ini penyebarluasan dilakukan dengan menyebarkannya di MAN 2 Model Medan gar selanjutnya dalam pembelajaran yang berlangsung produk dapat digunakan dan dimanfaatkan.

##### b. Pembahasan

Pengembangan instrumen tes dilakukan menggunakan *four-D model* yaitu dengan tahapan *define, design, development, dan disseminate*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan dan respon peserta didik

terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan pada materi hukum Newton. Instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi hukum Newton telah melalui dua proses penilaian, yaitu validasi ahli dari 3 validator yang terdiri dari 2 dosen jurusan fisika Universitas Negeri Medan dan 1 guru fisika MAN 2 Model Medan. Instrumen tes yang telah direvisi berdasarkan saran/komentar validator, serta uji coba lapangan yang terdiri dari uji coba kelompok kecil pada peserta didik kelas X-A berjumlah 10 orang, dan uji coba kelompok besar terhadap seluruh peserta didik kelas X-A MAN 2 Model Medan berjumlah 32 orang yang telah menerima materi hukum Newton. Data hasil uji coba dianalisis kelayakannya serta dianalisis respon peserta yang telah mengerjakan instrumen yang dikembangkan berbasis pemecahan masalah.

#### 1) Validitas Isi

Validitas isi instrumen tes rancangan awal divalidasi oleh 3 orang validator, maka perlu mengetahui kesepakatan ahli menggunakan indeks V Aiken. Kategori penilaian ahli menggunakan skala 1 sampai 4 dan jumlah rater 3, sesuai dengan tabel indeks V Aiken butir soal dikatakan valid apabila  $V \geq 1,0$  dengan probabilitas 0,037 (Aiken, 1985). Hasil analisis indeks V Aiken diperoleh 12 butir dengan indeks V Aiken 1,0. Sebagaimana kriterianya bahwa valid apabila  $V \geq 1,0$  sehingga disimpulkan 12 soal valid. Dengan demikian menurut Retnawati (2016) setelah terbukti valid maka instrumen dapat ke tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan.

#### 2) Validitas

Instrumen tes yang telah terbukti valid dan telah direvisi berdasarkan saran/komentar validator selanjutnya diuji coba untuk mengetahui kelayakannya. Pada uji validitas dihitung menggunakan Uji Korelasi *Pearson Product Moment*. Hasil perhitungan  $r_{xy}$  selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $r_{table}$ . Jika  $r_{xy} > r_{table}$  maka butir soal tersebut valid, tetapi apabila  $r_{xy} < r_{table}$  maka butir soal tersebut tidak valid. Hasil analisis validitaskelompok kecil terhadap 12 butir soal didapat nilai  $r_{xy}$  berkisar 0,633 – 0,945. Hasil uji coba kelompok

kecil didapat 12 soal valid karena nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$  dimana nilai  $r_{tabel}$  pada uji coba kelompok kecil dengan taraf signifikan 5% yaitu 0,632 dan  $r_{xy}$  yang diperoleh melewati nilai  $r_{tabel}$ . Uji coba kelompok besar terhadap 12 butir soal didapat nilai  $r_{xy}$  berkisar 0,727 – 0,892. Artinya 12 butir soal valid karena nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$  dimana nilai  $r_{tabel}$  pada uji coba kelompok besar dengan taraf signifikan 5% yaitu 0,349 dan  $r_{xy}$  yang diperoleh melewati nilai  $r_{tabel}$ . Dengan demikian 12 butir soal yang dikembangkan dapat mengukur pemecahan masalah peserta tes. Hal ini sesuai dengan penelitian (Handayani & Iba, 2020) yaitu hasil uji validitas didapat 24 soal valid sehingga dapat dinyatakan bahwa 24 soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur yaitu mengukur indikator mengamati yaitu memilih gambar komponen dan rangkaian listrik dengan benar.

### 3) Reliabilitas

Uji reliabilitas dihitung menggunakan rumus *Alpha* yang selanjutnya nilai  $r_{11}$  dibandingkan dengan tabel *product moment*. Hasil analisis reliabilitas kelompok kecil dan kelompok besar diperoleh nilai  $r_{11}$  yaitu 0,948. Sesuai dengan kriteria, instrumen tes sangat reliabel apabila  $r_{11} \geq 0,80$  sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes reliabel dengan kriteria sangat kuat. Dengan demikian instrumen tes berbasis pemecahan masalah yang telah dikembangkan dapat menunjukkan hasil pengukuran yang tepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Ndiung dan Jediut (2020) yaitu hasil uji reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan sebesar 0,79 sehingga instrumen tes telah memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan dan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data.

### 4) Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir soal dihitung nilai tingkat kesukarannya atau  $P$ , kemudian nilai  $P$  dibandingkan dengan kriteria tingkat kesukaran. Hasil analisis tingkat kesukaran kelompok kecil terhadap 12 butir soal didapat nilai  $P$  berkisar 0,4 – 0,7. Sesuai dengan kriteria tingkat kesukaran bahwa butir soal memiliki kriteria sedang apabila  $0,3 \leq P \leq 0,7$  sehingga dapat disimpulkan bahwa 12 butir soal (100%) dengan kriteria sedang. Uji coba kelompok

besar terhadap terhadap 12 butir soal didapat nilai  $P$  berkisar 0,6 – 0,8. Sesuai dengan kriteria tingkat kesukaran maka dapat disimpulkan bahwa 7 butir soal (58%) dengan tingkat kesukaran sedang dan 5 butir soal (42%) dengan tingkat kesukaran mudah. Instrumen tes yang dikembangkan memiliki kualitas cukup baik dengan persentase tingkat kesukaran kategori sedang sebesar 58%. Hal ini sesuai dengan penelitian Handayani dan Iba (2020) bahwa instrumen tes paket B yang dikembangkan sudah cukup baik karena memiliki lebih banyak item dengan tingkat kesukaran sedang yaitu 60%.

### 5) Daya Pembeda

Uji daya pembeda butir soal dihitung nilai daya bedanya atau  $D$ , kemudian nilai  $D$  dibandingkan dengan kriteria daya pembeda. Hasil analisis daya pembeda kelompok kecil terhadap 12 butir soal didapat nilai  $D$  berkisar 0,2 – 0,5. Sesuai dengan kriteria maka dapat disimpulkan bahwa 6 butir soal (50%) dengan daya pembeda sangat baik, 3 butir soal (25%) dengan daya pembeda baik, 3 butir soal (25%) dengan daya pembeda cukup, dan 0 butir soal (0%) dengan daya pembeda jelek. Dengan demikian instrumen tes yang dikembangkan 100% dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Pada uji coba kelompok besar terhadap terhadap 12 butir soal didapat nilai  $D$  berkisar 0,2 – 0,5. Sesuai dengan kriteria maka dapat disimpulkan bahwa 4 butir soal (33%) dengan daya pembeda sangat baik dan 8 butir soal (67%) dengan daya pembeda baik. Instrumen tes yang dikembangkan 100% dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah.

### 6) Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik diberikan kepada subjek uji coba yang telah mengerjakan instrumen tes berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan. Hasil analisis respon peserta didik kelompok kecil terhadap instrumen tes yang telah dikembangkan diperoleh persentase berkisar 73% - 93%, dengan persentase nilai rata-rata sebesar 70% dengan kriteria sangat baik dan persentase nilai rata-rata sebesar 30% dengan kriteria baik. Adapun hasil analisis respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil terhadap instrumen tes



yang telah dikembangkan diperoleh persentase berkisar 73% - 93%, dengan persentase nilai rata-rata sebesar 80% dengan kriteria sangat baik dan persentase nilai rata-rata sebesar 20% dengan kriteria baik. Hasil tersebut menunjukkan respon positif peserta didik terhadap instrumen tes berbasis pemecahan masalah yang telah dikembangkan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan sebelumnya terkait pengembangan instrumen tes berbasis pemecahan masalah pada materi hukum Newton di kelas X MAN 2 Model Medan dilakukan dengan tahapan yang mengacu pada *four-D model* yaitu terdapat empat tahapan mulai dari *Define*, *Design*, *Development*, dan *Disseminate*. Instrumen tes yang dikembangkan dengan berbasis pemecahan masalah pada materi hukum Newton yang telah menghasilkan 12 butir soal yang layak berdasarkan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Instrumen tes telah diujicoba keterbacaannya pada kelompok kecil. Adapun pada uji coba kelompok besar diperoleh 12 soal (100%) valid dengan nilai  $r_{xy}$  berkisar 0,727 – 0,892, pada uji reliabilitas diperoleh nilai  $r_{11}$  yaitu 0,948 dengan keterangan sangat tinggi, pada uji tingkat kesukaran diperoleh 7 soal (58%) tingkat sukarnya berada pada kriteria sedang dan 5 soal (42%) berada pada kriteria tingkat sukar yang mudah dengan nilai  $P$  berkisar 0,6 – 0,8, dan pada uji daya beda diperoleh 4 butir (33%) termasuk pada kriteria dengan daya beda baik dan 8 butir (67%) berada pada kriteria daya beda baik dimana nilai  $D$  berkisar 0,2 – 0,5. Respon terhadap instrumen tes yang telah dikerjakan peserta didik pada uji kelompok besar sebesar 79% termasuk dalam kategori sangat baik dengan respon positif. Dengan demikian dalam bidang pendidikan produk berupa instrumen yang dikembangkan dapat digunakan lebih lanjut.

Peneliti yang hendak melanjutkan penelitian disarankan menggunakan subjek penelitian yang lebih luas yaitu dengan lebih dari satu sekolah agar diperoleh hasil yang lebih baik, dan melakukan pengawasan ketat selama

pengujian berlangsung agar peserta didik tidak saling bekerja sama dan saling menukar jawaban sehingga data yang dikumpulkan sesuai dengan kemampuan peserta didik masing-masing.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 131–142.
- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Teorema*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.25157/.v2i1.765>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In *In Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer.
- Docktor, J., & Heller, K. (2009). *Robust Assesmennt Instrument for Student Problem Solving*. University of Minnesota.
- Garofalo, J., & Lester, F. K. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163. <https://doi.org/10.2307/748391>
- Handayani, S. L., & Iba, K. (2020). Karakteristik Tes Keterampilan Proses Sains: Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 10(2).
- Heller, K., & Heller, P. (2010). Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual. In *University of Minnesota*.
- Maylina, R., Sudarti, & Rustiawan, I. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X Dpib 1 SMKN 2 Jember dalam Memecahkan Permasalahan Fisika Pada Materi Hukum Newton | Fkip E-Proceeding. *FKIP E-PROCEEDING*, 4(1), 275–279. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/15184>
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pebgembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika



Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi Pada Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(1).

- Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Prasetyo, E. (2015). *Ternyata Penelitian Itu Mudah: Panduan Melaksanakan Penelitian Bidang Pendidikan*. Penerbit eduNomi.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Parama Publishing.
- Sani, R. A., Rahmatsyah, dan Bunawan, W. (2019). *Soal Fisika HOTS Berpikir Kreatif, Kritis, Problem Solving*. Bumi Aksara.
- Sinaga, N. A. (2013). Pengembangan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematika Siswa SMP Kelas VIII. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 169–181.
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 263–278.