

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN  
*HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)*  
PADA MATERI HUKUM NEWTON**



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
2022 M/1443 H**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN  
*HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)*  
PADA MATERI HUKUM NEWTON**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Rani Yatin Ulfah  
NIM :1801130420

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA  
2022 M/1443 H**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rani Yatin Ulfah  
NIM : 1801130420  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton**”, adalah benar karya sendiri. Maka, jika dikemudian hari terbukti melakukan duplikasi atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



**RANI YATIN ULFAH**  
**NIM. 1801130420**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

**Judul** : “Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton”  
**Nama** : Rani Yatin Ulfah  
**NIM** : 1801130420  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
**Jurusan** : Pendidikan MIPA  
**Prodi** : Tadris Fisika  
**Jenjang** : Strata 1 (S1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

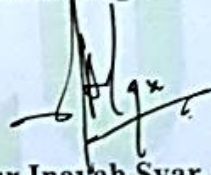
Palangka Raya, Mei 2022

**Pembimbing 1**



**Hadma Yuliani, M.Pd**  
NIP. 19900217 201503 2 009

**Pembimbing 2**



**Nur Inayah Syar, M.Pd**  
NIP. 19890426 201801 2 002

**Mengetahui,**

**Wakil Dekan Bidang Akademik**



**Dr. Nurul Wahdah, M.Pd**  
NIP. 19800307 200604 2 004

**Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**



**Dr. Atin Supriatin, M.Pd**  
NIP. 19780424 200501 2 005



## NOTA DINAS

Hal : **Mohon diuji Skripsi**

Palangka Raya, Mei 2022

**Saudari Rani Yatin Ulfah**

Kepada Yth. **Ketua Jurusan Pendidikan  
MIPA IAIN Palangka Raya**  
di-  
Palangka Raya

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami;

Nama : Rani Yatin Ulfah

NIM : 1801130420

Judul : "Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton"

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Demikian atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

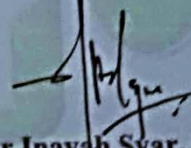
*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

**Pembimbing 1**



**Hadma Yuliani, M.Pd**  
NIP. 19900217 201503 2 009

**Pembimbing 2**



**Nur Inayah Syar, M.Pd**  
NIP. 19890426 201801 2 002

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : "Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton"  
Nama : Rani Yatin Ulfah  
NIM : 1801130420  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Tadris Fisika

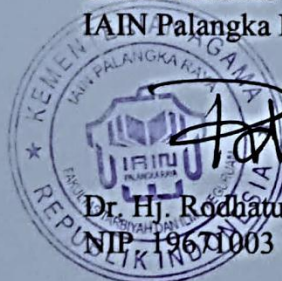
Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 31 Mei 2022/30 Syawal 1443 H

### TIM PENGUJI

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd  
(Ketua Sidang/Penguji) (.....)
2. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd  
(Penguji Utama) (.....)
3. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd  
(Penguji) (.....)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd.  
(Sekretaris/Penguji) (.....)

Mengetahui :  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rochiatul Jennah, M.Pd  
NIP. 19671003 199303 2001



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILIAN  
HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)  
PADA MATERI HUKUM NEWTON**

**ABSTRAK**

Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan pengembangan instrumen penilaian HOTS. Analisis kebutuhan soal berbasis HOTS di SMA Negeri 1 Palangka Raya masih belum memadai dikarenakan pendidik kesulitan dalam melakukan pengembangan soal HOTS. Soal HOTS pada tingkat kognitif C4 (menganalisis) lebih banyak diterapkan dibandingkan soal pada tingkat C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Penelitian ini mengangkat materi Hukum Newton tentang gerak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengembangan dan kualitas instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton.

Penelitian ini merupakan penelitian R&D (Research and Development) dengan model pengembangan ADDIE. Namun, penelitian ini terbatas sampai pada uji coba kelompok kecil. Teknik pengumpulan data yaitu wawancara, tes, dan angket untuk memperoleh kelayakan instrumen penilaian. Instrumen pengumpulan data berupa lembar pedoman wawancara, soal-soal HOTS pada materi hukum Newton, angket validasi ahli materi dan ahli evaluasi, serta angket respons untuk pendidik dan peserta didik.

Hasil penelitian ini yaitu: Pengembangan instrumen penilaian melalui beberapa tahapan yaitu menetapkan tujuan tes, merancang kisi-kisi tes, menuliskan butir pertanyaan, dan menyusun pedoman penskoran. Soal tersebut sesuai dengan indikator pembelajaran dan indikator instrumen penilaian terdiri dari materi, penggunaan bahasa, kemenarikan, dan keterpakaian. Kualitas instrumen penilaian berdasarkan validasi ahli materi dan evaluasi memperoleh persentase sebesar 90,07% (sangat layak) dan 79,82% (layak). Sedangkan berdasarkan respons pendidik dan peserta didik memperoleh persentase sebesar 80,21% (sangat tinggi) dan 74,71% (menarik). Soal HOTS tergolong valid sebesar 100% dan reliabel dengan koefisien reliabilitas 0,78. Soal HOTS termasuk dalam kategori sukar dengan persentase sebesar 92,31%. dan memiliki daya pembeda cukup sebesar 76,92%.

**Kata kunci:** Instrumen Penilaian, HOTS, Hukum Newton

## **DEVELOPMENT OF HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) ASSESSMENT INSTRUMENTS ON NEWTON'S LAW MATERIALS**

### **ABSTRACT**

This research was constituted on the need of developing HOTS assessment instruments. HOTS-based needs analyses at SMAN 1 Palangka Raya were inadequate because the educators had difficulty in developing HOTS questions. The result of needs analyses showed that the HOTS questions at the cognitive level C4 (analyzing) were more implemented than questions at the C5 (evaluating) and C6 (creating) levels. The research was related to Newton's law of motion. It aimed to determine the development and quality of the HOTS assessment instruments on Newton's Law materials.

This research used R&D (research and development) method using the ADDIE development model. However, the implementation of this research was limited to small group trials. The data collection techniques were interviews, tests, and questionnaires to acquire the feasibility of assessment instruments. Instrument data were collected from interview guideline sheets, HOTS questions of Newton's Law materials, material experts' validation questionnaires, evaluation experts' validation questionnaires, and response questionnaires for educators and students.

The results were; the development of the assessment instrument had implemented through several stages (planning test objectives, designing test grids, writing questions, and compiling scoring guidelines). The questions which had been tested in accordance to the teaching and assessment instrument indicators. The indicators were from materials, language usage, attractiveness and applicability. The quality results of the assessment instrument were required based on the experts' validations; the material experts were 90.07% (very feasible) and evaluation experts were 79.82% (feasible). Meanwhile, the responses for educators were 80.21% (very high) and students responses were 74.71% (attractive). The HOTS questions were valid; the results were 100% (reliable) with the reliability coefficient was 0.78 and the questions were included in the difficult category; the result was 92.31% and had sufficient discriminatory power of 76.92%.

**Keywords:** Assessment Instrument, HOTS, Newton's Law



## MOTTO

مَا وَدَّعَكَ رَبُّكَ وَمَا قَلَىٰ

*Tuhanmu tidak meninggalkan engkau (Muhammad) dan tidak (pula) membencimu*

(QS. Ad-Dhuha: 3)

إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ  
عَلَى الْعَرْشِ يُدَبِّرُ الْأَمْرَ ۗ مَا مِنْ شَفِيعٍ إِلَّا مِنْ بَعْدِ إِذْنِهِ ۗ ذَلِكُمْ اللَّهُ  
رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ ۗ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ

*Sesungguhnya Tuhan kamu Dialah Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy (singgasana) untuk mengatur segala urusan. Tidak ada yang dapat memberi syafaat kecuali setelah ada izin-Nya. Itulah Allah, Tuhanmu, maka sembahlah Dia. Apakah kamu tidak mengambil pelajaran?*

(QS. Yunus: 3)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul **Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd). Salawat serta Salam semoga dilimpahkan oleh Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, doa dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag., Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan studi di IAIN Palangka Raya.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd., Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan IAIN Palangka Raya yang telah memberikan penulis masukan dan bantuan terhadap keperluan administrasi akademik selama menjalani perkuliahan.

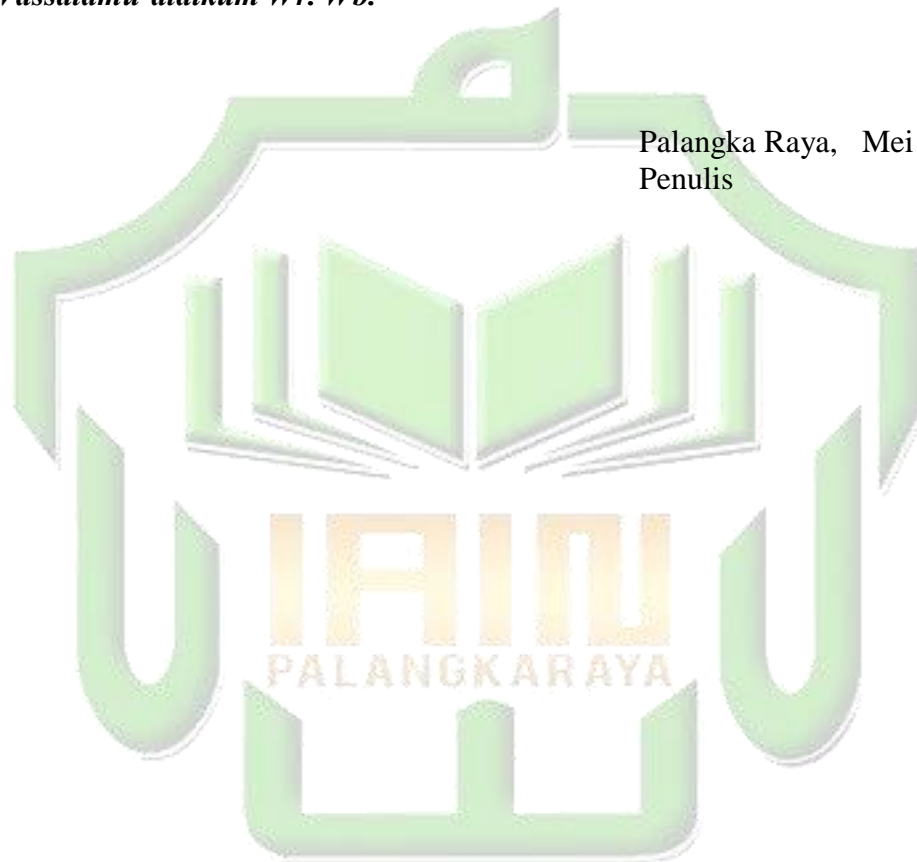
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd., Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan selama proses akademik dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan penulis dukungan dan motivasi serta persetujuan skripsi.
5. Ibu Nadia Azizah, M.PFis., Ketua Program Studi Tadris Fisika Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, yang memberikan penulis banyak dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
6. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si., Pembimbing I dan Pembimbing Akademik (PA) yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing maupun mengarahkan penulis dan memberikan banyak dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
7. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd., Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, dukungan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Drs. H. Arbusin, Kepala SMA Negeri 1 Palangka Raya yang telah memberikan penulis izin untuk melakukan penelitian ini.
9. Semua pihak berkaitan yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis, semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah bapak, ibu, dan rekan-rekan berikan.



Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan pada kita semua. Aamiin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Palangka Raya, Mei 2022  
Penulis



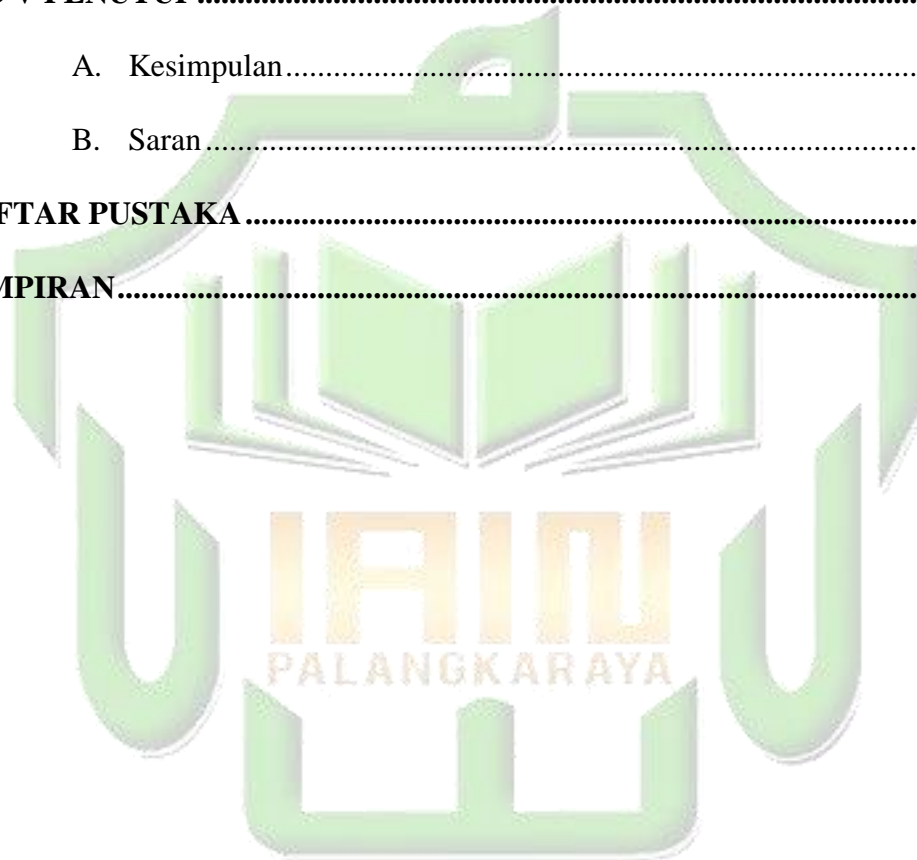
## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi Produk .....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian .....	9
I. Definisi Operasional.....	10
J. Sistematika penulisan .....	11

<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>12</b>
A. Deskripsi Teoritis .....	12
1. Penelitian dan Pengembangan .....	12
2. Instrumen Penilaian .....	15
3. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) .....	26
4. Hukum Newton tentang Gerak .....	38
B. Penelitian Terdahulu.....	52
C. Kerangka Pikir.....	55
<b>BAB III METODE PENGEMBANGAN.....</b>	<b>58</b>
A. Desain Pengembangan.....	58
B. Prosedur Pengembangan .....	61
C. Sumber Data dan Subjek Penelitian .....	67
D. Teknik dan Instrumen Penelitian.....	68
E. Uji Coba Produk.....	75
F. Teknik Analisis Data.....	76
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>89</b>
A. Hasil Penelitian.....	89
1. Pengembangan instrumen penilaian berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) .....	90
2. Kualitas instrumen penilaian berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) pada materi Hukum Newton .....	137



B. Pembahasan .....	176
1. Hasil Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) pada Materi Hukum Newton	176
2. Kualitas instrumen penilaian berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) pada materi Hukum Newton .....	194
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>231</b>
A. Kesimpulan .....	231
B. Saran .....	232
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>233</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>245</b>



## DAFTAR TABEL

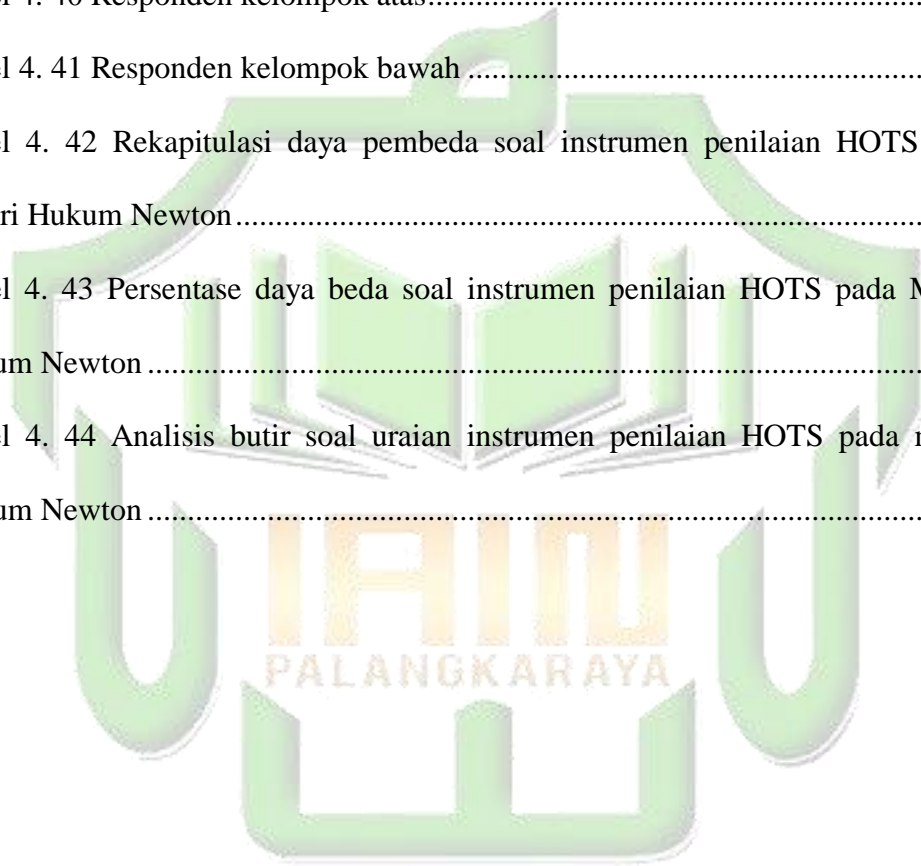
Tabel 3. 1 Langkah-langkah pengembangan ADDIE .....	59
Tabel 3. 2 karakteristik isi, konstruk, dan bahasa .....	65
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi angket validasi ahli materi.....	72
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi angket validasi ahli evaluasi.....	73
Tabel 3. 5 Skor penilaian .....	76
Tabel 3. 6 Kriteria penilaian aspek isi oleh ahli materi.....	77
Tabel 3. 7 Kriteria penilaian aspek penyajian oleh ahli materi.....	77
Tabel 3. 8 Kriteria penilaian aspek bahasa oleh ahli materi .....	78
Tabel 3. 9 Kriteria penilaian aspek isi oleh ahli evaluasi.....	78
Tabel 3. 10 Kriteria penilaian aspek konstruksi oleh ahli evaluasi.....	78
Tabel 3. 11 Kriteria penilaian aspek bahasa oleh ahli evaluasi.....	79
Tabel 3. 12 Persentase kelayakan instrumen penilaian oleh ahli validasi.....	79
Tabel 3. 13 Kriteria Reliabilitas .....	81
Tabel 3. 14 Indeks kesukaran soal .....	83
Tabel 3. 15 Indeks daya pembeda butir soal .....	84
Tabel 3. 16 Skor Penilaian .....	84
Tabel 3. 17 Kriteria penilaian aspek isi, penyajian, dan bahasa oleh pendidik....	85
Tabel 3. 18 Kriteria penilaian aspek keterpakaian oleh pendidik .....	85
Tabel 3. 19 kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek isi .....	86
Tabel 3. 20 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek bahasa .....	86

Tabel 3. 21 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek kemenarikan dan manfaat.....	86
Tabel 3. 22 Persentase respons pendidik terhadap aspek keterpakaian instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	87
Tabel 3. 23 Persentase respons peserta didik terhadap aspek kemenarikan instrumen penilaian .....	88
Tabel 4. 1 Rumusan kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator pencapaian peserta didik .....	94
Tabel 4. 2 Kisi-kisi soal HOTS No.1 .....	100
Tabel 4. 3 Kisi-kisi soal HOTS No. 2 .....	100
Tabel 4. 4 Kisi-kisi soal HOTS No.3 .....	101
Tabel 4. 5 Kisi-kisi soal HOTS No.4 .....	102
Tabel 4. 6 Kisi-kisi soal HOTS No.5 .....	102
Tabel 4. 7 Kisi-kisi soal HOTS No.6 .....	103
Tabel 4. 8 Kisi-kisi soal HOTS No.7 .....	103
Tabel 4. 9 Kisi-kisi soal HOTS No.8 .....	104
Tabel 4. 10 Kisi-kisi soal HOTS No.9 .....	104
Tabel 4. 11 Kisi-kisi soal HOTS No.10 .....	105
Tabel 4. 12 Kisi-kisi soal HOTS No.11 .....	106
Tabel 4. 13 Kisi-kisi soal HOTS No.12 .....	106
Tabel 4. 14 Kisi-kisi soal HOTS No.13 .....	107
Tabel 4. 15 Pertanyaan No. 11 .....	118
Tabel 4. 16 Hasil validasi aspek isi oleh ahli materi.....	138



Tabel 4. 17 Hasil validasi aspek penyajian oleh ahli materi .....	139
Tabel 4. 18 Hasil validasi aspek bahasa oleh ahli materi.....	140
Tabel 4. 19 Rekapitulasi penilaian oleh ahli materi .....	141
Tabel 4. 20 Hasil validasi aspek isi oleh ahli evaluasi .....	153
Tabel 4. 21 Hasil validasi aspek konstruksi oleh ahli evaluasi .....	154
Tabel 4. 22 Hasil validasi aspek bahasa oleh ahli bahasa .....	156
Tabel 4. 23 Rekapitulasi penilaian oleh ahli evaluasi .....	157
Tabel 4. 24 Hasil penilaian aspek isi oleh pendidik.....	159
Tabel 4. 25 Hasil penilaian aspek keterpakaian oleh pendidik .....	160
Tabel 4. 26 Hasil penilaian aspek penyajian oleh pendidik .....	161
Tabel 4. 27 Hasil penilaian aspek bahasa oleh pendidik.....	162
Tabel 4. 28 Rekapitulasi penilaian oleh pendidik .....	162
Tabel 4. 29 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek isi .....	163
Tabel 4. 30 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek bahasa .....	164
Tabel 4. 31 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek kemenarikan .....	164
Tabel 4. 32 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek manfaat .....	165
Tabel 4. 33 Rekapitulasi penilaian uji coba kelompok kecil .....	166
Tabel 4. 34 Persiapan perhitungan validitas instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak untuk butir soal nomor 1.....	167
Tabel 4. 35 Rekapitulasi hasil perhitungan validitas butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	168
Tabel 4. 36 Persentase valid dan tidak valid butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	169

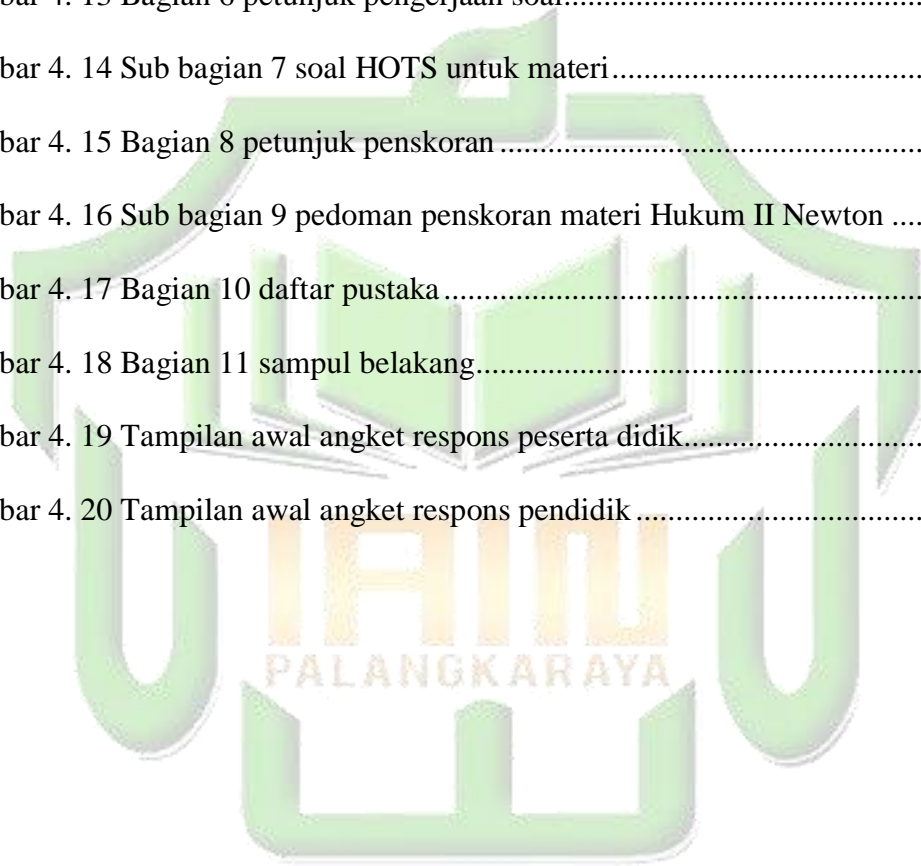
Tabel 4. 37 Persiapan perhitungan tingkat kesukaran butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	170
Tabel 4. 38 Rekapitulasi tingkat kesukaran soal .....	171
Tabel 4. 39 Persentase tingkat kesukaran butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	172
Tabel 4. 40 Responden kelompok atas.....	173
Tabel 4. 41 Responden kelompok bawah .....	173
Tabel 4. 42 Rekapitulasi daya pembeda soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton.....	174
Tabel 4. 43 Persentase daya beda soal instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton .....	175
Tabel 4. 44 Analisis butir soal uraian instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	175



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Mobil direm secara mendadak .....	38
Gambar 2. 2 buku diletakkan di atas meja .....	40
Gambar 2. 3 Bola meluncur menuruni bidang miring .....	41
Gambar 2. 4 Meja didorong .....	43
Gambar 2. 5 Balok bergerak pada bidang miring .....	45
Gambar 2. 6 (a) Gaya normal pada bidang datar (b) gaya normal pada bidang miring .....	46
Gambar 2. 7 Pergerakan lift .....	48
Gambar 2. 8 Pemantulan bola .....	50
Gambar 2. 9 Bola ditendang.....	51
Gambar 2. 10 Skema kerangka pikir.....	57
Gambar 3. 1 Langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian.....	59
Gambar 4. 1 Komponen identitas kisi-kisi instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton .....	99
Gambar 4. 2 Percobaan menggunakan penggaris .....	108
Gambar 4. 3 Rancangan jembatan .....	110
Gambar 4. 4 Kursi dan Meja.....	111
Gambar 4. 5 Susunan <i>box</i> yang didorong oleh karyawan.....	114
Gambar 4. 6 Gaya yang bekerja pada sebuah balok .....	116
Gambar 4. 7 gaya yang bekerja pada seutas tali .....	119

Gambar 4. 8 Bagian 1 sampul depan .....	122
Gambar 4. 9 Bagian 2 kata pengantar .....	123
Gambar 4. 10 Bagian 3 daftar isi .....	124
Gambar 4. 11 Bagian 4 daftar gambar .....	125
Gambar 4. 12 Bagian 5 kisi-kisi soal .....	126
Gambar 4. 13 Bagian 6 petunjuk pengerjaan soal.....	127
Gambar 4. 14 Sub bagian 7 soal HOTS untuk materi.....	128
Gambar 4. 15 Bagian 8 petunjuk penskoran .....	129
Gambar 4. 16 Sub bagian 9 pedoman penskoran materi Hukum II Newton .....	130
Gambar 4. 17 Bagian 10 daftar pustaka .....	131
Gambar 4. 18 Bagian 11 sampul belakang.....	132
Gambar 4. 19 Tampilan awal angket respons peserta didik.....	133
Gambar 4. 20 Tampilan awal angket respons pendidik .....	134



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pedoman Wawancara .....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Angket peserta didik pra-penelitian....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Analisis jawaban angket pra penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Silabus Mata Pelajaran: Fisika .....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Dinamika Partikel..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Instrumen Penilaian HOTS Pada Materi Hukum Newton..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 lembar validasi instrumen ahli materi **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 lembar validasi instrumen ahli evaluasi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 lembar validasi instrumen respons pendidik**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10 lembar validasi instrumen respons peserta didik**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11 lembar angket validasi ahli materi pertama**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12 lembar angket validasi ahli materi kedua**Error! Bookmark not defined.**



Lampiran 13 lembar angket validasi ahli evaluasi 1**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 14 Lembar Angket validasi ahli evaluasi 2**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 15 lembar validasi respons pendidik .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 16 lembar validasi respons peserta didik 1**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 17 Lembar Validasi Respons Peserta Didik 2**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 18 Lembar Validasi Respons Peserta Didik**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 19 Rekapitulasi respons peserta didik terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 20 Analisis validitas instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 21 analisis reliabilitas instrumen penilaian HOTS pada materi hukum newton .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 22 Analisis tingkat kesukaran soal instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 23 Analisis Daya Pembeda Instrumen Penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 24 Soal tes higher order thinking skills (HOTS) pada materi Hukum Newton.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 25 Hasil jawaban tes soal uraian HOTS pada materi Hukum Newton .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 26 Mohon Izin Observasi Pre-Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 27 Surat Penetapan Judul & Pembimbing Skripsi**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 28 Surat Persetujuan Proposal .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 29 Berita Acara Hasil Seminar Proposal Skripsi**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 30 Mohon Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 31 Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 32 Surat Mohon Menjadi Validator Instrumen Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 33 Surat Mohon Menjadi Validator Materi 1**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 34 Surat Mohon Menjadi Validator Materi 2**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 35 Surat Mohon Menjadi Validator Evaluasi 1**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 36 Surat Mohon Menjadi Validator Evaluasi 2 **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 37 Surat Mohon Izin Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 38 Surat Izin Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 39 Surat Keterangan Selesai Penelitian . **Error! Bookmark not defined.**

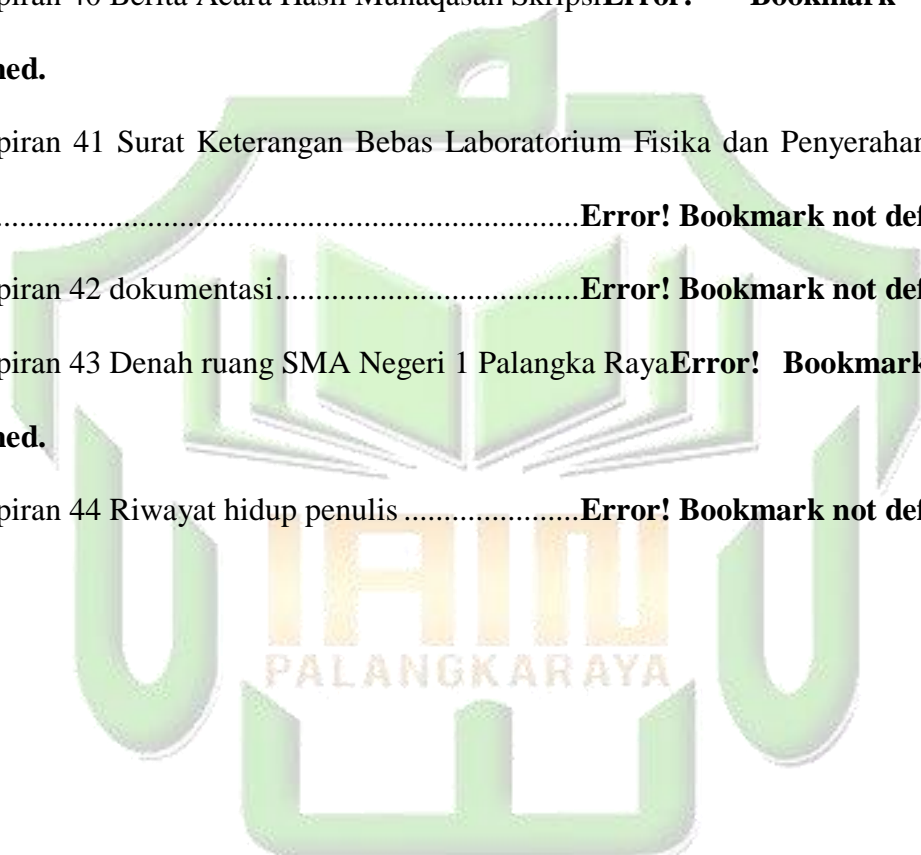
Lampiran 40 Berita Acara Hasil Munaqasah Skripsi **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 41 Surat Keterangan Bebas Laboratorium Fisika dan Penyerahan Alat  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 42 dokumentasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 43 Denah ruang SMA Negeri 1 Palangka Raya **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 44 Riwayat hidup penulis ..... **Error! Bookmark not defined.**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 tentang standar penilaian pendidikan menyatakan bahwa penilaian ialah suatu proses untuk mengukur ketercapaian hasil belajar dengan cara mengumpulkan dan mengolah informasi peserta didik. Penilaian digunakan untuk mengetahui keberhasilan pembelajaran (Mafudiansyah, Sari, & Arsyad, 2020). Dengan demikian, efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar dapat tercapai (Nana, 2021).

Penilaian dalam pendidikan terdiri dari penilaian kognitif, afektif, dan psikomotor (Nurhasan, 2016). Penilaian ini disesuaikan dengan kompetensi abad 21 terdiri dari kompetensi bertindak, berpikir, dan cara menjalani kehidupan di dunia (Marwan & Amin, 2020). Pemenuhan kompetensi tersebut menuntut peserta didik untuk menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Fedi, Gunsu, Ramda, & Gunur, 2018). Oleh sebab itu, penilaian saat ini mulai menyadur model-model penilaian internasional untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Malik, Ertikanto, & Suyatna, 2015).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau disebut juga *higher order thinking skills* (HOTS) merupakan kemampuan dengan tiga tingkatan yaitu

menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Daulay & Sabani, 2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi menekankan pada aktivitas menghubungkan, menilai, dan mengumpulkan berbagai macam informasi. Aktivitas yang mengacu pada kemampuan berpikir tingkat mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Saregar, Latifah, & Sari, 2016). Peserta didik akan terlatih dalam menguraikan berbagai macam permasalahan baik masalah-masalah berorientasi pada teoretik ataupun praktiknya dalam kondisi nyata. Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat menghadapi tantangan yang ada.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan jawaban atas tantangan era abad ini, namun masih menjadi persoalan bagi peserta didik Indonesia. Berdasarkan data yang dihimpun oleh *Programme of International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2015, peserta didik Indonesia berada di urutan 62 dari 70 negara peserta (Syahputra & Surya, 2017). Hasil ini mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir peserta didik Indonesia masih rendah. Menurut survei *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* kondisi ini disebabkan akibat kurang terlatihnya kemampuan peserta didik Indonesia sehingga masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal HOTS (Marwan & Amin, 2020).

Peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal HOTS terjadi pada pembelajaran fisika. Menurut Rizki, Sitompul, dan Syarif (2022) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa sebesar 63% dari jumlah responden masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal HOTS pada



pembelajaran fisika. Padahal, pelaksanaan pembelajaran ini mengacu pada pengembangan kemampuan berpikir. Pembelajaran fisika berhubungan dengan cara mendapatkan informasi, menerapkan teknologi, dan bekerja secara ilmiah untuk menghadapi persoalan dalam kondisi nyata. Meskipun demikian, pengintegrasian soal-soal HOTS dalam pembelajaran fisika masih dirasa sulit. (Aji, Hudha , & Rismawati, 2017).

Kondisi tersebut seperti halnya pembelajaran fisika di MA Sultan Hasanuddin Gowa yang belum menerapkan soal keterampilan berpikir tingkat tinggi (Marwan & Amin, 2020). Sedangkan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Kecamatan Belitung Kabupaten OKU Timur penerapan soal HOTS hanya terbatas pada kemampuan menganalisis sebesar 80% dan mengevaluasi sebesar 40% (Pranata, Suyatna, & Rosidin, 2020).

Hasil observasi melalui wawancara dengan pendidik di SMA Negeri 1 Palangka Raya menunjukkan permasalahan serupa. Pendidik dalam melaksanakan pembelajaran sudah menerapkan pendekatan *scientific* dan pembelajaran berbasis karya. Selain itu indikator pembelajaran oleh pendidik berdasarkan RPP sudah mencakup aspek menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Namun, penilaian kognitif berupa soal-soal untuk menguji kemampuan peserta didik lebih banyak menggunakan soal pada tingkat mengingat (C1), memahami (C2), dan menerapkan (C3). Sedangkan soal-soal pada tingkat menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) jarang diterapkan. Penerapan instrumen penilaian tersebut di SMAN 1

Palangka Raya dilakukan karena pendidik masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan soal-soal HOTS.

Berdasarkan hasil wawancara, pendidik di SMAN 1 Palangka Raya kerap mengira soal-soal yang telah dibuat sudah mampu mencapai tingkat mengevaluasi misalnya, namun ternyata hanya dapat menguji kemampuan menganalisis peserta didik. Oleh sebab itu, soal dari *website* tertentu kadang digunakan walaupun diambil secara acak dari pencarian *search engine* tanpa memperhatikan sumber yang jelas. Penggunaan soal dari internet oleh pendidik lebih mudah dijawab oleh peserta didik. Cara penyelesaian soal tersebut dapat ditemukan melalui situs-situs *web*. Keadaan ini menyebabkan peserta didik cenderung kesulitan dalam mengidentifikasi kemampuan yang dimilikinya terlebih saat menghadapi soal-soal HOTS.

Hasil angket pendukung analisis dengan 25 orang peserta didik SMAN 1 Palangka Raya mengenai instrumen penilaian HOTS menunjukkan bahwa pengalaman belajar menggunakan soal HOTS pada tingkat menganalisis (C4) sebesar 40%, mengevaluasi sebesar 29% (C5), dan mencipta (C6) sebesar 31%. Sebanyak 50% dari jumlah peserta didik menyebutkan bahwa soal dalam bentuk uraian adalah soal yang paling sulit dikerjakan. Dari data tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum sepenuhnya terlatih dalam mengerjakan soal HOTS. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMAN 1 Palangka Raya.

Salah satu materi untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik adalah Hukum Newton tentang gerak. Hukum Newton bukan hanya sekedar memahami tetapi menekankan pada pemahaman dan pengaplikasian konsep. Materi tersebut menuntut pengembangan konsep oleh peserta didik sehingga memerlukan penalaran tinggi (Agustina, Imamora, & Chandra, 2019). Oleh sebab itu, peserta didik merasa kesulitan dalam menguasai materi ini. Seperti halnya peserta didik SMAN 1 Palangka Raya yang masih bingung dalam menguraikan dan menggambarkan resultan gaya pada materi Hukum Newton.

Hukum Newton melalui HOTS menekankan pada pembelajaran yang mengajarkan peserta didik untuk menganalisis (C4), menilai (C5), maupun mencipta (C6) dengan memanfaatkan konsep yang ada. Dengan demikian, diharapkan pemahaman peserta didik akan lebih mendalam sehingga dapat menguasai materi Hukum Newton lebih baik (Pamilih, Sudarmi, & Pattiserlihun, 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka perlu dikembangkan instrumen penilaian fisika baru yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Hukum Newton”**

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Tuntutan era abad 21 terdiri dari kompetensi berpikir, bertindak, dan bagaimana menjalani kehidupan di dunia.
2. Instrumen penilaian HOTS di SMA Negeri 1 Palangka Raya pada materi hukum Newton belum banyak tersedia.
3. Guru mengalami kesulitan dalam mengembangkan soal-soal berbasis HOTS

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, diperlukan adanya batasan-batasan masalah agar penelitian dapat dilakukan secara mendalam dan terarah yaitu sebagai berikut:

1. Materi pada penelitian ini adalah Hukum Newton tentang gerak di kelas X
2. Penelitian berfokus pada pengembangan soal uraian berbentuk cetak
3. Tingkat kelayakan instrumen penilaian melalui validasi ahli materi dan evaluasi serta respons oleh pendidik maupun peserta didik.
4. Instrumen penilaian HOTS dikembangkan menurut langkah-langkah pengembangan ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.
5. Pengembangan penelitian ini hanya melibatkan uji coba kelompok kecil
6. Pelaksanaan uji coba dilakukan di SMAN 1 Palangka Raya kelas X MIPA.

#### **D. Rumusan Masalah**

Penelitian ini memuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan instrumen penilaian *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton?
2. Bagaimana kualitas instrumen penilaian *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton dilihat dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengembangan instrumen penilaian *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton.
2. Untuk mengetahui kualitas instrumen penilaian *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton dilihat dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis
  - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperbanyak dan mengembangkan ilmu pengetahuan dalam dunia pendidikan khususnya



pembahasan tentang instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton.

- b. Sebagai tambahan referensi bagi pengembangan pembuatan perangkat pembelajaran di masa mendatang sehingga dapat berguna bagi perkembangan pendidik fisika.

## 2. Manfaat praktis

- a. Sebagai pedoman bagi pendidik SMAN 1 Palangka Raya untuk menambah instrumen penilaian HOTS dalam meningkatkan kualitas butir soal Fisika khususnya pada materi hukum Newton.
- b. Melatih peserta didik untuk mengembangkan dan meningkatkan *higher order thinking skills* (HOTS) pada mata pelajaran Fisika khususnya pada materi Hukum Newton
- c. Sebagai tambahan pengalaman bagi peneliti untuk menerapkan *higher order thinking skills* (HOTS) ketika mengajar di SMA/MA pada masa mendatang

## G. Spesifikasi Produk

Berikut merupakan spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.

1. Produk yang dihasilkan adalah perangkat pembelajaran fisika berupa instrumen penilaian HOTS
2. Instrumen penilaian ini diperuntukkan bagi pendidik sebagai referensi dalam mengembangkan soal-soal HOTS di SMAN 1 Palangka Raya.

3. Perumusan soal berdasarkan pada standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran Fisika.
4. Produk yang dihasilkan terdiri dari beberapa komponen yaitu kisi-kisi soal, petunjuk pengerjaan soal HOTS, kumpulan soal HOTS pada materi Hukum Newton, petunjuk dalam melakukan penskoran, dan pedoman penskoran.
5. Kisi-kisi soal terdiri dari kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, indikator soal dan level kognitif dan nomor soal HOTS.
6. Soal HOTS berbentuk soal uraian pada tingkat kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), atau mencipta (C6).
7. Kunci jawaban memuat kemungkinan respon jawaban peserta didik yang terdiri dari langkah-langkah penyelesaian berdasarkan indikator HOTS.
8. Pedoman penilaian berisikan informasi tentang rincian skor jawaban peserta didik terhadap soal-soal yang sudah dikerjakan.
9. Produk berbentuk instrumen penilaian cetak (*hardware*)

## H. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian

1. Asumsi
  - a. SMA Negeri 1 Palangka Raya sudah menerapkan pembelajaran berbasis *higher order thinking skills* (HOTS).
  - b. Pengembangan instrumen penilaian pada materi Hukum Newton kelas X SMAN 1 Palangka Raya dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika pada masa mendatang.

- c. Pengembangan instrumen penilaian HOTS dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- d. Pengembangan instrumen penilaian dapat memicu peserta didik agar mampu menyelesaikan soal HOTS pada tingkat kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

## 2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Pengembangan instrumen penilaian ini terbatas pada mata pelajaran Fisika pada materi Hukum Newton tentang gerak kelas X IPA SMA/MA.
- b. Bentuk soal yang digunakan adalah uraian.
- c. Kualitas instrumen penilaian HOTS pada penelitian ini ditentukan berdasarkan validasi oleh dua ahli materi dan ahli dua evaluasi.
- d. Pengembangan produk ini hanya sampai pada uji coba terbatas pada peserta didik karena keterbatasan kondisi waktu, tenaga, dan keahlian peneliti dalam pembuatan instrumen penilaian soal HOTS
- e. Pada tahap implementasi, peneliti kurang maksimal dalam melakukan pengawasan terhadap pengerjaan tes oleh peserta didik melalui *google form* (online). Hal ini disebabkan penelitian dialihkan ke pembelajaran.

## I. Definisi Operasional

1. Instrumen penilaian HOTS adalah alat untuk melakukan penilaian terhadap kemampuan berpikir yaitu terdiri dari kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6)

2. Validitas adalah ukuran kevalidan atau kesahihan instrumen penilaian HOTS.
3. Reliabilitas adalah kesesuaian kriteria instrumen penilaian HOTS yang digunakan berulang kali.
4. Tingkat kesukaran adalah persentase jumlah peserta didik yang menjawab soal dalam instrumen penilaian HOTS dengan benar.
5. Daya beda adalah ukuran soal HOTS untuk membedakan kemampuan peserta didik dalam menguasai materi yang sudah diajarkan.

#### **J. Sistematika penulisan**

1. Bab I merupakan pendahuluan terdiri dari beberapa sub-sub bagian yaitu latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk, asumsi dan keterbatasan penelitian, definisi operasional, dan sistematika penulisan.
2. Bab II merupakan kajian pustaka terdiri dari sub-sub bagian berupa deskripsi teoritis, penelitian terdahulu, dan kerangka pikir.
3. Bab III merupakan metode pengembangan terdapat desain pengembangan, prosedur pengembangan, sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrumen penelitian, uji coba produk, dan analisis data.
4. Bab IV merupakan hasil dan pembahasan terdiri dari hasil penelitian dan pembahasan.
5. Bab V merupakan penutup terdiri dari sub bagian kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teoritis**

##### **1. Penelitian dan Pengembangan**

###### **a. Pengertian Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan adalah cara ilmiah yang digunakan untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah ada (Sugiyono, 2019). Penelitian dan pengembangan merupakan serangkaian proses untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk sebelumnya yang masih bisa dipertanggungjawabkan. Penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada proses pengembangan instrumen penilaian baru untuk disempurnakan.

Penelitian pengembangan ialah kajian sistemik yang dilaksanakan dengan melakukan perancangan, pengembangan, dan evaluasi program-program, proses maupun hasil pembelajaran (Salim & Haidir, 2019). Ada beberapa bentuk penelitian pengembangan diantaranya yaitu: 1) Kajian mengenai proses dan efek rancangan pengembangan; 2) Kegiatan dalam bentuk merancang, mengembangkan pembelajaran maupun evaluasi, dan meninjau proses secara bersamaan; 3) Kajian yang melibatkan

seluruh atau sebagian komponen tentang proses rancangan, pengembangan dan evaluasi (Rayanto & Sugianti, 2020). Penelitian instrumen penilaian ini didasarkan pada penelitian pengembangan yang mengkaji secara sistematis langkah-langkah pengembangan produk.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan ialah suatu metode untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan produk yang telah dengan cara meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validasinya. Adapun dalam penelitian ini metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk mengembangkan produk berupa instrumen penilaian HOTS yang digunakan di SMA Negeri 1 Palangka Raya untuk kemudian pada materi Hukum Newton.

b. Pengembangan dan Penelitian tipe ADDIE

Tipe penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini adalah ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Brach. Sezer dalam Rayanto (2020) berpendapat bahwa ADDIE merupakan pendekatan untuk menganalisa interaksi setiap komponen dengan berkoordinasi sesuai fase yang ada. ADDIE terdiri dari 5 fase yaitu *analysis*, *design*, *development*, dan *evaluation*. Fase *analysis* ialah kegiatan untuk menemukan produk yang perlu dikembangkan berdasar situasi kerja dan lingkungan. Pada fase *design* kegiatan perancangan produk dilakukan. Fase *development* memuat kegiatan



pembuatan dan pengujian produk. Fase *implementation* ialah kegiatan menerapkan produk. Sedangkan, fase *evaluation* untuk menilai kesesuaian langkah kegiatan dan produk terhadap spesifikasi yang ada (Sugiyono, 2019). Penelitian dan pengembangan oleh peneliti terhadap instrumen penilaian mengikuti langkah-langkah ADDIE yang terdiri dari *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

c. Kelebihan dan kekurangan Model ADDIE

Model pengembangan ADDIE memiliki kelebihan dan kekurangan. ADDIE adalah model pengembangan yang sederhana dibandingkan dengan model pengembangan lain. Struktur model pengembangan ADDIE menurut Fachrozi, dkk. (2020) sistematis sehingga mudah untuk dipelajari. Kekurangan model ADDIE terletak pada tahap analisis. Tahap analisis dalam model pengembangan ADDIE memerlukan waktu yang lama. Hal ini dikarenakan fase tersebut memuat dua komponen sekaligus yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan). Di samping itu, tahap pengembangan adalah inti dari model ADDIE di mana pada tahap ini produk dikembangkan agar sesuai dengan sasaran (Mudrikah, dkk., (2021)). Penelitian dan pengembangan tipe ADDIE oleh peneliti dilakukan secara sederhana dengan melakukan beberapa analisis terhadap beberapa komponen pembelajaran.

## 2. Instrumen Penilaian

### a. Pengertian Instrumen Penilaian

Penilaian (*assessment*) merupakan usaha untuk menarik kesimpulan tentang bagaimana perkembangan atau hasil belajar peserta didik dilihat dari data yang diperoleh melalui proses pengukuran (Teluma & Rivaie, 2019). Penilaian ialah proses pemberian makna terhadap kualitas hasil pengukuran melalui angka hasil pengukuran yang dibandingkan dengan kriteria tertentu (Sarkadi, Tahapan Penilaian Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2013, 2014).

Penilaian adalah suatu proses memperoleh informasi dengan mengukur keberhasilan belajar peserta didik dilihat dari sikap, pengetahuan, dan keterampilan. yang menggambarkan kemampuan peserta didik. Penilaian dapat dilakukan dengan bantuan instrumen (Sumardi, 2020). Penilaian dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai proses pemberian makna dengan mengukur keberhasilan pembelajaran ditinjau dari pengetahuan peserta didik.

Instrumen pengumpulan data ialah alat bantu yang ditentukan dan digunakan peneliti dalam kegiatan mengumpulkan sehingga lebih mudah dan sistematis. Selain itu, instrumen menurut Ibnu Hadjar dalam Mamik (2014) ialah alat ukur untuk memperoleh informasi kuantitatif mengenai karakteristik reliabel yang beragam

secara objektif. Instrumen yang baik hendaknya memenuhi standar tertentu seperti kevalidan dan reliabel.

Instrumen dikatakan valid apabila teruji secara pasti dapat menerangkan informasi empirik sesuai dengan yang diukur. Sedangkan instrumen dapat dikatakan reliabel apabila hasilnya akan tetap sama atau konsisten jika digunakan berulang kali (Subali, 2012). Instrumen oleh peneliti ialah alat bantu dalam mengumpulkan sejumlah informasi kuantitatif peserta didik yang valid dan reliabel serta mudah untuk digunakan dan sistematis.

Instrumen penilaian ialah alat bantu untuk menghimpun data mengenai karakteristik peserta didik melalui pengukuran (Nurfillaili, T., & Anggereni, 2016). Instrumen penilaian dari suatu proses penilaian dirancang untuk melihat tingkat pemahaman peserta didik terhadap kompetensi yang telah dipelajari sehingga hasil belajar lebih objektif (Sari & Mauliza, 2020). Sedangkan, Instrumen penilaian menurut Akim (2020) adalah seperangkat materi untuk mengumpulkan fakta-fakta mengenai peserta didik dengan menggunakan metode penilaian yang dipilih. *Australian Department of Education and Training* (2008) menerangkan bahwa instrumen penilaian ialah instrumen dan prosedur untuk mengumpulkan dan menginterpretasi fakta-fakta kompetensi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian merupakan alat bantu untuk mengumpulkan dan menginterpretasi sejumlah informasi kompetensi peserta didik. Instrumen dalam penelitian ini berupa alat penilaian berbasis HOTS untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

b. Pengertian tes sebagai instrumen penilaian

Tes merupakan instrumen/prosedur sistematis yang digunakan untuk mengukur sampel tingkah laku. Tes menurut Mardapi (2008) ialah pertanyaan-pertanyaan yang memerlukan jawaban untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik, mengukur pertumbuhan dan perkembangan peserta didik, mempelajari penyebab kesulitan belajar peserta didik, mengetahui hasil belajar dan pengajaran, mengetahui pencapaian kurikulum, dan mengarahkan peserta didik untuk belajar lebih baik.

Tes ialah instrumen yang berisikan sejumlah pertanyaan atau tugas untuk dijawab dan dikerjakan (Hamid, 2019). Tes berfungsi untuk mengukur prestasi belajar peserta didik, memberikan motivasi dalam pembelajaran, memperbaiki pembelajaran, dan menentukan keberhasilan peserta didik sebagai syarat untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya (Djaali & Muljono, 2008). Tes dalam penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang menuntut peserta didik untuk memberikan jawaban dan respons dengan tujuan melatih kemampuan berpikir tingkat tingginya.

Tes juga dapat berarti sekumpulan pertanyaan atau pernyataan yang mempunyai jawaban yang benar (Silalahi, 2020). Tes yang baik adalah tes yang mampu memenuhi delapan persyaratan yaitu: 1) Valid, yaitu dapat mengukur apa yang ingin diukur secara tepat; 2) Reliabel, yaitu akan memberikan hasil yang tetap atau ajek saat digunakan berulang kali; 3) Obyektivitas, yaitu tidak terpengaruh oleh unsur subyektif dari penilaian atau unsur bentuk tes 4) Praktibilitas, yaitu praktis, pelaksanaan dan pemeriksaan serta pengadministrasiannya mudah, dilengkapi petunjuk yang jelas sehingga dapat diberikan oleh orang lain; 5) Ekonomis, yaitu tes dapat dilaksanakan dengan biaya terjangkau dan tidak memerlukan banyak tenaga dan waktu yang lama; 6) Standar, yaitu untuk dapat memastikan bahwa *testee* yang akan dites menggunakan tes tersebut memperoleh perlakuan yang sama; 7) Diskriminatif, yaitu dapat mengungkap gejala tertentu dari individu dan menunjukkan perbedaan-perbedaannya (diskriminasi), dan; 8) Komprehensif, yaitu dapat mengungkapkan atau menyelidiki banyak aspek yang berbeda (Malawi & Maruti, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa tes adalah sejumlah pertanyaan atau pernyataan untuk dijawab dan dikerjakan oleh peserta didik dan memiliki jawaban yang benar. Tes dalam penelitian ini digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi yang akan diuji coba kan pada peserta didik SMAN 1

Palangka Raya. Tes tersebut dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan agar mudah dijawab dan dikerjakan. Setiap soal dalam tes ini memiliki jawaban yang benar dengan menggunakan beberapa cara penyelesaian yang memungkinkan.

Tes terdiri dari dua macam yaitu tes uraian dan tes objektif. Tes uraian terbagi menjadi tiga kategori yaitu uraian bebas dan uraian terbatas. Sedangkan tes objektif berupa pertanyaan benar-salah, menjodohkan, dan pilihan ganda (Nana, 2021).

c. Pengertian Tes Subjektif

Tes subjektif atau tes uraian merupakan tes dengan jawaban berupa uraian kata atau pembahasan. Tes subjektif memiliki beberapa karakteristik diantaranya adalah 1) Pertanyaan yang memerlukan jawaban berupa uraian atau deskripsi kalimat yang cukup panjang pada umumnya; 2) Memicu peserta didik untuk menjelaskan, mengomentari, menafsirkan, dan sebagainya; 3) Butir soal terbatas dengan rentang lima sampai dengan sepuluh soal; 4) Diawal soal menggunakan kata-kata jelaskan, mengapa, bagaimana atau kata-kata serupa (Supriyadi, 2021). Tes subjektif oleh peneliti dimaksudkan sebagai tes yang menuntut peserta didik untuk memberikan jawaban berupa uraian pembahasan sesuai dengan langkah-langkah dalam penyelesaian soal Fisika.



Tes subjektif menurut Ismail (2020) ialah tes yang menuntut peserta didik untuk mengingat dan mengorganisir gagasan atau hal-hal yang telah dipelajari dengan cara mengungkapkan dan mengekspresikannya secara tertulis. Penerapan tes subjektif untuk mengukur kemampuan peserta didik harus mempertimbangkan ketepatan penggunaannya. Beberapa ketepatan penggunaan tes tertulis adalah 1) Untuk mengungkap daya ingat atau pemahaman peserta didik dan kemampuan dalam memahami konsep dan aplikasinya; 2) Jumlah peserta didik yang melakukan tes terbatas (Supriyadi, 2021).

Penyusunan tes uraian mengikuti petunjuk operasional yaitu 1) Setiap butir soal berisikan ide-ide pokok; 2) Ada perbedaan susunan kalimat soal; 3) Memiliki kunci jawaban dan pedoman penilaian; 4) Pertanyaan-pertanyaan dalam soal bervariasi; 5) Soal memuat kalimat yang tersusun secara ringkas, padat, dan jelas; 6) Memiliki petunjuk pengerjaan maupun jawaban soal.

Selanjutnya Mania (2012) menambahkan bahwa tes uraian dibandingkan dengan jenis tes yang lain memiliki beberapa kelebihan yaitu 1) Tes subjektif sangat cocok untuk mengukur atau menilai hasil belajar peserta didik yang kompleks, yang sulit diukur dengan menggunakan tes objektif; 2) Tes subjektif memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menyusun jawabannya berdasarkan jalan pikirannya sendiri.

Meskipun demikian, tes subjektif masih memiliki beberapa segi kelemahan. Kelemahan tes subjektif yaitu 1) Pemberian skor jawaban tes subjektif kurang reliabel; 2) Tes subjektif menuntut jawaban-jawaban relatif panjang; 3) Tes subjektif memerlukan waktu yang cukup lama dan menghabiskan lebih banyak energi untuk mengoreksinya (Ismail, 2020). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tes subjektif adalah tes yang menuntut peserta didik untuk memberikan jawaban berupa uraian kata berdasarkan gagasannya sendiri, sehingga jawaban lebih bervariasi.

Tes subjektif yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes terintegrasi HOTS yang mengacu pada permasalahan dalam kehidupan nyata di lingkungan sekitar peserta didik. Tes subjektif ini melatih peserta didik agar mampu mengorganisir gagasannya pada tingkat yang lebih tinggi dalam menemukan solusi dari suatu permasalahan nyata. Selain itu, sebagai instrument dalam penelitian ini, tes uraian akan digunakan sebagai alat ukur yang datanya akan dibahas secara kuantitatif.

d. Jenis-jenis tes subjektif

1) Tes uraian bebas

Tes uraian bebas memuat pertanyaan-pertanyaan yang bersifat umum dan terbuka. Tes uraian bebas merupakan bentuk tes subjektif dimana peserta didik bebas mengorganisasikan dan mengekspresikan pikiran maupun gagasannya dalam menjawab

soal yang ada (Ismail, 2020). Oleh sebab itu, peserta didik akan memiliki cara atau sistematika yang berbeda-beda pula (Arifin Z. , 2011). Dengan demikian, uraian bebas merupakan tes subjektif yang bersifat umum dimana peserta didik dapat memberikan jawaban dengan berbagai cara menurut pandangannya.

## 2) Tes uraian terbatas

Uraian terbatas adalah pertanyaan spesifik pada hal-hal tertentu atau ada pembatasan tertentu terhadap konteks jawaban yang dikehendaki, jumlah butir jawaban yang dikerjakan, dan keluasan uraian jawaban. Menurut Supriyadi (2021) uraian terbatas memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan jawabannya secara terarah. Uraian terbatas ini digunakan untuk mengukur hasil belajar dilihat dari interpretasi pengalaman maupun pengetahuan peserta didik pada konteks yang lebih spesifik. Uraian terbatas serupa dengan tes objektif.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa uraian terbatas adalah pertanyaan uraian terbatas adalah sejumlah pertanyaan menuntut jawaban peserta didik yang spesifik terhadap hal-hal tertentu secara terarah. Uraian terbatas dalam penelitian ini berupa soal yang terbatas pada persoalan-persoalan yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang gerak dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

### 3) Kelebihan dan kekurangan tes uraian

Tes uraian sama halnya dengan tes jenis lain juga memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan tes ini adalah dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif tingkat tinggi yaitu HOTS. Peserta didik lebih banyak memiliki kesempatan untuk mengintegrasikan apa yang sudah dikuasainya melalui pembelajaran. Tes uraian meningkatkan kreativitas peserta didik. Tes ini juga lebih mudah disusun dan mengurangi kemungkinan peserta didik untuk menebak jawaban. Kelemahan tes uraian yaitu penyusunan pedoman penskoran menyita lebih banyak waktu. Adanya kemungkinan subyektivitas dalam melakukan penskoran. Tes uraian lebih mudah digunakan untuk menilai cakupan materi yang sedikit. Reliabilitas tes uraian pada umumnya rendah (Sani, 2016).

#### e. Kaidah penyusunan tes subjektif

Ada beberapa kaidah yang harus ketika menyusun tes uraian terbatas yaitu sebagai berikut (Farida, 2019).

- 1) Tes uraian terbatas lebih baik digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir pada konsep-konsep penting dan sulit diukur melalui tes objektif.
- 2) Pertanyaan disesuaikan dengan waktu yang tersedia
- 3) Adanya pemberian bobot skor yang jelas dan kriteria penilaian untuk tiap butir soal

- 4) Bobot skor untuk setiap butir soal boleh berbeda tergantung pada tingkat kesukarannya. Bobot skor yang ideal didistribusikan pada setiap soal
  - 5) Kalimat perintah pada tiap butir soal dibuat sesingkat mungkin, misalnya diawali dengan kalimat jelaskan mengapa; apa yang terjadi jika; bandingkan; gambarkan; buatlah grafik, dan lainnya.
  - 6) Kalimat perintah dapat dituliskan paling akhir setelah informasi-informasi untuk menjawab soal diberikan.
- f. Pedoman penskoran tes subjektif

Penskoran soal uraian dijabarkan dalam rentang tertentu. Rentang skor soal uraian berkisar antara 0-4,0-8,0-10, dan sebagainya. Skor minimum yang harus diberikan adalah 0 jika tidak ada jawaban. Sedangkan skor maksimum diputuskan berdasarkan penyusun soal dan tuntutan keadaan jawaban. Langkah-langkah penskoran tes uraian adalah sebagai berikut (Farida, 2019).

- 1) Menuliskan garis besar jawaban sebagai kriteria jawaban untuk dijadikan sebagai acuan pemberian skor
- 2) Menetapkan rentang skor pada setiap kriteria jawaban berdasarkan kualitas jawaban yang diberikan oleh peserta didik.
- 3) Menjumlahkan skor-skor yang diperoleh dari setiap kriteria jawaban sebagai skor peserta didik. Jumlah skor-skor tertinggi setiap kriteria jawaban merupakan skor maksimum soal.

- 4) Memeriksa satu soal-satu soal sebelum berpindah ke soal lain agar jawaban yang sama tidak mendapatkan skor yang berbeda
  - 5) Menghitung jumlah skor tiap butir soal yang telah selesai di skor.
  - 6) Menjumlahkan semua nilai dari semua soal. Nilai ini merupakan nilai akhir dari suatu perangkat tes yang disajikan.
- g. Prosedur penyusunan tes subjektif

Beberapa langkah yang ditempuh untuk menyusun tes uraian terbatas adalah: 1) Menetapkan tujuan tes; 2) Menetapkan kompetensi yang akan diujikan; 3) Menetapkan materi yang akan diujikan; 4) Menetapkan penyebaran butir soal berdasarkan kompetensi, materi, dan bentuk penilaian (tes tertulis: uraian terbatas); 5) Menyusun kisi-kisi soal; 6) Menulis butir soal; 7) Melakukan validasi butir soal atau menelaah secara kualitatif; 8) merakit soal menjadi perangkat tes; 9) menyusun pedoman penskoran; 10) uji coba butir soal; 11) analisis butir soal secara kuantitatif dari data empirik hasil uji coba; dan 12) perbaiki soal berdasarkan hasil analisis. Pada penelitian ini prosedur penyusunan soal hanya sampai tahap validasi oleh ahli baik dari ahli materi, ahli, maupun ahli evaluasi.



### 3. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

#### a. Pengertian HOTS

*Higher order thinking skills (HOTS)* menurut Lewis dan Smith dalam Nofiana (2014) adalah keterampilan berpikir dalam menemukan jawaban dengan cara menafsirkan, menganalisis, atau memanipulasi informasi baru dan menghubungkannya dengan informasi yang tersimpan dalam memori. Kemampuan ini mendayagunakan pikiran secara kritis, kreatif, logis, reflektif, dan meta kognitif (Saregar, Latifah, & Sari, 2016; Yee, Yunos, Othman, Hassan, Tee, & Mohamad, 2015).

HOTS menurut Brookhart dalam Zamsir (2019) berhubungan dengan tiga hal yaitu transfer, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Transfer yaitu kemampuan untuk memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki. Berpikir kritis ialah berpikir secara rasional dan reflektif dalam pengambilan keputusan untuk bertindak. Sedangkan, pemecahan masalah yaitu kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang sebelumnya belum ditemukan (tidak rutin) dengan memanfaatkan apa yang dimilikinya.

Kesimpulan berdasarkan uraian di atas yaitu HOTS merupakan konsep untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik dengan mendayagunakan potensinya. Penggunaan kata-kata HOTS dalam penelitian ini ditujukan untuk kualitas instrumen

penilaian sehingga mampu memberikan gambaran kuantitatif tentang HOTS dalam soal Fisika pada materi Hukum Newton.

Al-Qur'an juga menerangkan konsep HOTS selain dari pengertian menurut para ahli di atas. HOTS dalam al-Qur'an terdapat dalam QS. al-Imran ayat 191 sebagai berikut.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَاوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya:

*“Bahkan dipujinya orang-orang yang gemar mempergunakan akal pikirannya itu sebagaimana firman-Nya: (Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): Ya Tuhan kami. Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha suci Engkau. Maka peliharalah kami dari siksa neraka.”*

Ayat tersebut menerangkan bahwa HOTS merupakan pokok utama sebagai kompetensi yang penting untuk dimiliki demi mendapatkan segala kebaikan. Buah pemikiran melalui HOTS merupakan ilmu pengetahuan untuk memperoleh kema'rifatan yang belum pernah ada sebelumnya. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dapat berkembang untuk membuahkan kema'rifatan dan keuntungan.

## b. Pengertian Soal HOTS

Soal-soal HOTS adalah instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang bukan sekedar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), dan melakukan pengolahan kembali (*recite*) (Zamsir & Bey, 2019). Soal-soal HOTS didasarkan pada dimensi berpikir dalam Taksonomi Bloom.

Dimensi proses berpikir soal-soal HOTS dalam Taksonomi Bloom yang disempurnakan oleh Anderson & Karthwohl (2011), terdiri dari kemampuan mengetahui (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Kemampuan C1-C3 termasuk dalam dimensi proses berpikir LOTS (*lower order thinking skills*). Sedangkan kemampuan C4-C6 termasuk dalam dimensi proses berpikir HOTS (*higher order thinking skills*) (Suryapusitarini, Wardono, & Kartono, 2018).

Pada tingkat analisis (C4) peserta didik diharapkan mampu menguraikan dan menghubungkan bagian penyusun materi dengan materi secara keseluruhan melalui kegiatan membedakan mengorganisasi, dan menghubungkan. Indikator untuk menentukan tingkat kognitif menganalisis (C4) adalah menggunakan kata kerja operasional (KKO) membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi. Sedangkan kemampuan pada tingkat kognitif C4 yang diterapkan adalah dengan memecah-mecah materi sehingga menjadi bagian-

bagian penyusunnya lalu menentukan hubungan-hubungan antar bagian tersebut dan hubungan dengan keseluruhan struktur.

Pada kemampuan mengevaluasi (C5) peserta didik dilatih untuk memeriksa dan mengkritik dengan memberi penilaian berdasarkan kriteria dan standar tertentu. tingkat kognitif soal HOTS mengevaluasi (C5) yaitu apabila menggunakan KKO memeriksa atau mengkritik. Sedangkan kemampuan yang digunakan berupa pengambilan keputusan menurut kriteria atau standar yang ada.

Pada kemampuan menciptakan (C6), peserta didik akan menghimpun sejumlah elemen tertentu kemudian memadukannya dengan cara memunculkan, merencanakan, dan menghasilkan (Nurhayati & Angraeni, 2017). Tingkat kognitif soal mencipta (C6) yaitu apabila menggunakan KKO merumuskan, merencanakan atau membuat. Sedangkan kemampuan yang diterapkan adalah menghubungkan bagian-bagian untuk membentuk produk baru.

Dengan demikian, soal HOTS ialah instrumen pengukuran untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik secara kompleks dan tidak hanya sebatas mengingat untuk memecahkan sebuah masalah. Soal HOTS pada penelitian ini berbentuk tes subjektif untuk melatih kemampuan peserta didik pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Rencana penyusunan tes uraian HOTS dalam penelitian ini menggunakan kata kerja operasional yang menandai kemampuan level HOTS.

c. Karakteristik Soal HOTS

Menurut pernyataan Resnick (1987) instrumen tes berbasis HOTS memiliki beberapa karakteristik yaitu *non algorithmic*, bersifat kompleks, memiliki lebih dari satu penyelesaian, pengambilan keputusan dan interpretasi bervariasi, serta kriteria yang diterapkan lebih banyak, dan membutuhkan banyak usaha. Berdasarkan modul “Penyusunan Soal *Higher Order Thinking Skills*” oleh Kemendikbud menerangkan setidaknya terdapat lima kriteria yang harus dipenuhi dalam penyusunan instrumen penilaian berbasis HOTS adalah sebagai berikut (Setiawati, Asmira, Ariyana, Bestary, & Pudjiastuti, 2019).

1) Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan dalam memecahkan masalah, mengungkapkan pendapat dan menetapkan sebuah keputusan. Kemampuan ini tidak hanya dilakukan dengan mengingat, mengetahui, atau mengulang. Namun, peserta didik dituntut agar dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak familiar dengan cara mengevaluasi strategi dari berbagai sudut pandang sehingga memperoleh metode penyelesaian baru yang berbeda dari cara sebelumnya.

## 2) Bersifat divergen

Bersifat divergen artinya peserta didik melalui instrumen penilaian dapat menjawab soal-soal HOTS dengan jawaban beragam menurut sudut pandang dan proses berpikir yang digunakan karena setiap individu memiliki proses berpikir analisis, kreatif, dan kritis yang unik dan responsnya tentu berbeda-beda. Oleh sebab itu, instrumen penilaian HOTS cenderung memuat pertanyaan terbuka seperti soal esai/uraian dan tugas kinerja.

## 3) Menggunakan multirepresentasi

Representasi yang digunakan dalam instrumen penilaian HOTS berupa visual, verbal, simbolis, dan matematis. Representasi verbal soal HOTS berbentuk kalimat-kalimat. Selain itu, representasi visual terdiri atas tabel, bagan, grafik, gambar, dan video. Sedangkan representasi simbolis memuat inisial, simbol, ikon, dan isyarat. Adapun representasi matematis berupa rumus, angka, dan persamaan. Dengan adanya representasi ini membuat informasi dalam soal HOTS tidak disajikan secara tersurat, justru peserta didik dipaksa untuk menemukan sendiri informasi tersirat di dalamnya.



#### 4) Berbasis permasalahan kontekstual

Permasalahan dalam pertanyaan HOTS bersifat kontekstual yaitu berdasarkan pada keadaan sesungguhnya dalam kehidupan nyata. Peserta didik dituntut agar mampu menghubungkan (*relate*), menginterpretasikan (*interpreted*), menerapkan (*apply*) dan mengintegrasikan (*integrate*) ilmu pengetahuannya dari pengetahuan yang diperolehnya untuk menyelesaikan permasalahan menyangkut kehidupan sehari-hari.

Soal HOTS bersifat kontekstual memiliki lima karakteristik yaitu: 1) *Relating* yaitu berhubungan dengan isi pengalaman kehidupan sehari-hari; 2) *Experiencing*, penilaian menekankan pada penemuan (*discovery*), penggalian (*exploration*), dan penciptaan (*creation*); 3) *Applying*, penilaian dengan tuntutan agar peserta didik mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperolehnya selama proses pembelajaran untuk menyelesaikan persoalan nyata; 4) *Communicating* yaitu mendorong peserta didik untuk mengomunikasikan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah; 5) *Transferring* yaitu menuntut peserta didik agar mampu mentransformasikan konsep-konsep materi sebelumnya dari pembelajaran di kelas ke dalam konteks baru. Selain itu, terdapat beberapa karakteristik penilaian kontekstual berbasis

permasalahan autentik yaitu: 1) Peserta didik tidak hanya mampu membangun responsnya sendiri; 2) Peserta didik dihadapkan pada persoalan-persoalan yang berkaitan dengan situasi nyata; 3) Jawaban dari persoalan bervariasi dan memiliki kemungkinan dengan jawaban sebagian benar atau semua jawaban benar.

#### 5) Menggunakan bentuk soal beragam

Penggunaan bentuk soal beragam pada instrumen penilaian HOTS dimaksudkan agar pendidik mendapat informasi lebih lengkap dan utuh mengenai kemampuan peserta didik. Dengan demikian, hasil penilaian lebih objektif sesuai dengan kondisi yang sesungguhnya. Alternatif bentuk soal yang dapat diterapkan adalah pilihan uraian dan ganda kompleks (benar/salah, ya/tidak).

Tes uraian HOTS dalam penelitian ini telah disusun untuk memenuhi lima kriteria dari mengukur kemampuan berpikir tinggi sampai dengan soal beragam. Bentuk soal berupa tes uraian dengan perintah yang menuntut jawaban terurai sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian soal fisika.

#### d. Langkah-langkah Penyusunan Soal HOTS

Penyusunan soal HOTS diperlukan penguasaan terhadap materi ajar, keterampilan menulis soal, dan kreativitas memilih stimulus soal sesuai dengan situasi maupun kondisi di lingkungan

sekitar satuan pendidikan (Setiawati, Asmira, Ariyana, Bestary, & Pudjiastuti, 2019). Langkah-langkah penyusunan soal HOTS yaitu:

1) Menganalisis KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS

Kompetensi dasar (KD) yang dapat dibuat model-model soal HOTS adalah KD yang memuat KKO pada ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Mukhtar & Haniin, 2019).

2) Menyusun Kisi-Kisi Soal

Kisi-kisi soal ialah pedoman untuk menulis butir soal HOTS. Kisi-kisi soal memandu dalam 1) Menentukan KD dan IPK untuk soal HOTS; 2) Memilih materi pokok berhubungan dengan KD yang akan dibuat soal; 3) Merumuskan indikator soal; 4) Mempertimbangkan level kognitif; 5) Menentukan bentuk dan nomor soal (Setiawati, dkk., 2019).

3) Memilih Stimulus yang Menarik dan Kontekstual

Stimulus untuk menyusun soal hendaknya menarik dan kontekstual. Menarik artinya stimulus bersifat baru dan belum pernah dibaca atau memuat isu-isu yang sedang mengemuka. Sedangkan, kontekstual mengacu pada kesesuaian stimulus dengan konteks nyata sehingga memacu peserta didik untuk membacanya. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun soal HOTS yaitu 1) Pemilihan informasi berupa tabel, grafik, gambar, wacana, dan sebagainya yang memiliki hubungan

dengan sebuah kasus; 2) Penyusunan stimulus memicu peserta didik kemampuan mencari hubungan, menganalisis, mencari hubungan, menginterpretasi menganalisis, menyimpulkan, atau menciptakan; 3) Pemilihan permasalahan kontekstual yang menarik (terkini) agar memotivasi peserta didik untuk membaca; 4) Keterkaitan langsung dengan pertanyaan soal dan berfungsi (Mukhtar & Haniin, 2019).

4) Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

Setiap pernyataan dalam butir soal disusun dengan kaidah penulisan butir soal HOTS. Penulisan butir soal pada aspek konstruksi dan bahasa relatif sama pada umumnya sedangkan untuk aspek materi berbeda (Setiawati, Asmira, Ariyana, Bestary, & Pudjiastuti, 2019).

5) Membuat pedoman penskoran

Pedoman penskoran berfungsi untuk melihat kemampuan peserta didik dalam menjawab perintah-perintah yang terdapat dalam instrumen penilaian (Harmurni, 2019). Pedoman penskoran dibuat sebagai pelengkap soal uraian (Setiawati, Asmira, Ariyana, Bestary, & Pudjiastuti, 2019).

Penyusunan instrumen penilaian HOTS berupa tes dalam penelitian berpedoman pada langkah-langkah penyusunan soal HOTS mulai dari Menganalisis KD hingga membuat pedoman

penskoran. Instrumen penilaian HOTS diterangkan dalam Al-Qur'an pada surah as-Saffat ayat 102 sebagai berikut.

فَلَمَّا بَلَغَ مَعَهُ السَّعْيَ قَالَ يَبْنَئِي إِنِّي أَرَى فِي الْمَنَامِ أَنِّي  
أَذْبَحُكَ فَأَنْظُرْ مَاذَا تَرَى قَالَ يَا بَتِ أَفْعَلْ مَا تُؤْمَرُ سَتَجِدُنِي إِن  
شَاءَ اللَّهُ مِنَ الصَّابِرِينَ

Artinya:

*“Maka tatkala anak itu sampai (pada umur sanggup) berusaha bersama Ibrahim, Ibrahim berkata: “Hai anakku sesungguhnya aku melihat dalam mimpi bahwa aku menyembelihmu. Maka pikirkanlah apa pendapatmu!” Ia menjawab: “Hai bapakku, kerjakanlah apa yang diperintahkan kepadamu, insya Allah kamu akan mendapatiku termasuk orang-orang yang sabar”.*

Ayat di atas menceritakan tentang kisah penyembelihan Nabi Ismail oleh ayahnya yaitu Nabi Ibrahim yang merupakan perintah dari Allah SWT melalui mimpi. Mimpi tersebut diberitahukan kepada Nabi Ismail ketika menginjak usia remaja dan mampu mendayagunakan kemampuan berpikirnya. Nabi Ismail kemudian mentaati perintah tersebut. Namun dengan izin Allah SWT Nabi Ismail kemudian diubah menjadi seekor domba berwarna putih sempurna tanpa ada cacat sedikitpun sebelum penyembelihan terjadi.

Ada beberapa indikator instrumen HOTS yang dapat diambil dari peristiwa penyembelihan Nabi Ismail oleh ayahnya yaitu sebagai berikut 1) Ada stimulus pertanyaan yaitu cerita dari mimpi

Nabi Ibrahim; 2) Ada penggunaan kata “*fanẓur māzā tarā*” yang menerangkan kesertaan nalar secara aktif dalam memahami stimulus pertanyaan; 3) Ada beberapa konsep yang harus dihubungkan untuk menjawab pertanyaan tersebut seperti konsep mimpi Nabi Ibrahim yang nilainya sama seperti wahyu dan *ta'wil* dari mimpi tersebut. Selain itu, ada penggabungan beberapa konsep dalam mengambil keputusan.

e. Kelebihan dan kekurangan HOTS

HOTS memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan HOTS diantaranya yaitu membuat peserta didik untuk berpikir secara sistematis, logis, kreatif dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan. HOTS mendorong peserta didik berpikir secara luas dan mengikuti perkembangan zaman. Konsep pembelajaran dapat lebih dipahami karena peserta didik dibiasakan untuk mengkaji keterkaitan antara materi. Sedangkan kekurangan HOTS adalah soal akan sulit dikerjakan oleh peserta didik dengan kemampuan kognitif yang rendah. Referensi mengenai teori-teori terhadap permasalahan masih kurang sehingga membuat peserta didik kesulitan (Sukmawati, 2021).



#### 4. Hukum Newton tentang Gerak

Materi Hukum Newton termuat dalam kurikulum 2013 yang dipelajari oleh peserta didik SMA Kelas X Semester 1. Materi Hukum Newton tentang gerak didasarkan pada konsep massa dan gaya yang berhubungan dengan hukum-hukum mengenai besaran kinematika, perpindahan, kecepatan, dan percepatan suatu benda. Hukum Newton dapat digunakan pada persoalan sederhana dengan merinci dan mendefinisikan konsep gaya dan massa secara tepat untuk mengetahui pengaruh gaya konstan terhadap benda dalam pengaplikasiannya.

Penelitian ini menggunakan materi Hukum Newton tentang gerak sebagai bahan pembuatan soal *higher order thinking skills* (HOTS). Hal ini disebabkan Hukum Newton tentang gerak bukanlah suatu materi yang dapat dikuasai hanya dengan menghafal tetapi juga harus dipahami dan dimengerti pengaplikasian konsepnya. Materi ini memerlukan penalaran tinggi yang menuntut peserta didik untuk mengembangkan konsep yang ada (Agustina, Imamora, & Chandra, 2019).

##### a. Hukum I Newton



**Gambar 2. 1. Mobil direm secara mendadak**

Sumber: <https://www.fisikabc.com>

Gambar 2.1 menunjukkan peristiwa yang terjadi ketika mobil direm secara mendadak untuk menghindari sebuah tabrakan. Mobil pada awalnya melaju kencang ketika direm secara mendadak akan terdorong ke depan. Terdorongnya mobil ke depan menunjukkan mobil berusaha mempertahankan keadaannya untuk tetap bergerak lurus dengan kecepatan sama. Inilah yang menjadi dasar Hukum I Newton yang berbunyi “Jika gaya total yang bekerja pada suatu benda adalah nol atau benda tidak dikenai gaya, benda itu akan diam (tidak mengalami pergerakan) atau akan bergerak lurus beraturan” . Hal itu berarti benda tetap dalam keadaan diam atau bergerak lurus dengan kecepatan tertentu selama tidak ada gaya yang bekerja padanya (Young & Freedman, 2001). Secara sistematis Hukum I Newton dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\sum F = F_1 + F_2 = F_1 + (-F_2) = 0 \quad (2.1)$$

Keterangan:

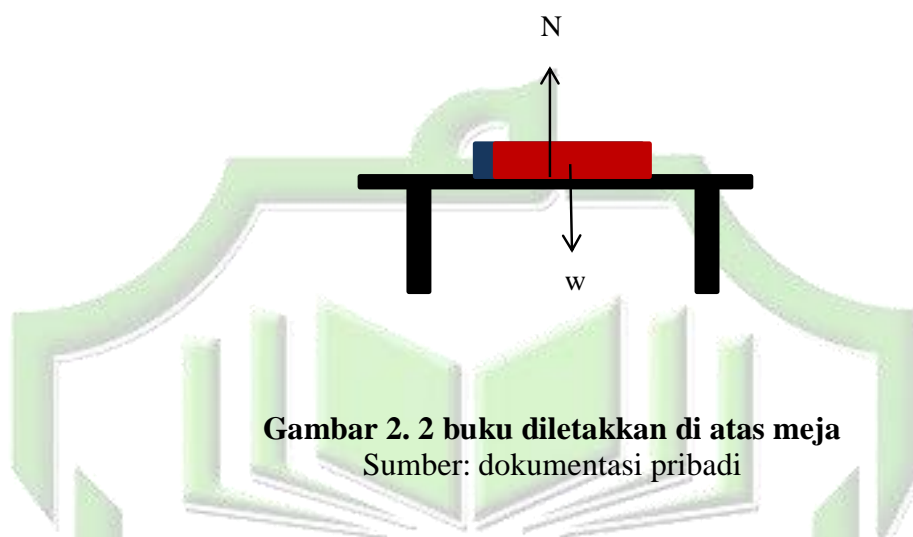
$\sum F$  = Resultan gaya (N)

$\vec{F}_1$  = Vektor gaya pertama

$\vec{F}_2$  = Vektor gaya kedua

Persamaan 2.1 memuat sebuah besaran yang dinamakan dengan gaya. Gaya diartikan sebagai suatu bentuk tarikan atau dorongan yang bekerja pada benda. Gaya termasuk dalam besaran vektor karena memiliki arah dan nilai. Suatu gaya diperlukan agar sebuah benda dapat bergerak dengan kecepatan nol ke kecepatan

bukan nol (mengalami pergerakan) (Giancoli, 2014). Hukum I Newton selain terjadi pada kasus pengereman mobil secara mendadak juga terjadi pada benda yang diletakkan di atas meja yaitu sebagai berikut.



**Gambar 2. 2 buku diletakkan di atas meja**  
Sumber: dokumentasi pribadi

Gambar 2.2 menunjukkan ada sebuah buku yang diletakkan di atas meja. Buku tersebut akan tetap diam apabila dibiarkan begitu saja tanpa ada pengaruh gaya luar yang mengenainya. Hal ini berarti buku memiliki sifat lembam (*inert*) yaitu cenderung mempertahankan kondisinya akibat tidak adanya gangguan yang diterima (Handhika, 2020). Dengan demikian, berdasarkan Hukum I Newton maka resultan benda tersebut adalah sebagai berikut.

$$\sum F = 0 \quad (2.2)$$

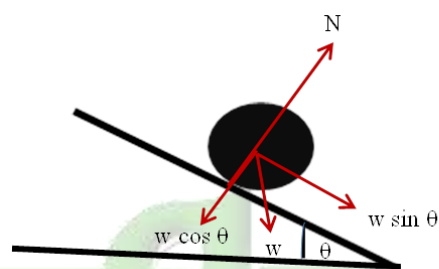
$$N - w = 0 \quad (2.3)$$

$$N - mg = 0 \quad (2.4)$$

Keterangan

N = Gaya Normal

w = Gaya Berat



**Gambar 2. 3 Bola meluncur menuruni bidang miring**

Sumber: dokumentasi pribadi

Penerapan Hukum I Newton juga terjadi pada bola yang meluncur di atas permukaan bidang miring seperti pada gambar 2.3 Bola akan terus bergerak ke bawah apabila tidak ada gangguan (gaya) yang menyebabkannya berhenti. Pada kondisi ini benda cenderung bersifat lembam (*inert*) yaitu mempertahankan keadaannya sehingga terus bergerak. Berdasarkan Hukum I Newton maka resultan bola adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = ma \text{ (Pada sumbu x)} \quad (2.5)$$

$$w \sin \theta = ma \quad (2.6)$$

$$m g \sin \theta = ma \quad (2.7)$$

$$\sum F_y = 0 \text{ (Pada sumbu y)} \quad (2.8)$$

$$N - w \cos \theta = 0 \quad (2.9)$$

$$N - m g \cos \theta = 0 \quad (2.10)$$

.Penerapan aplikasi Hukum I Newton juga diterangkan oleh Allah SWT melalui firman-Nya dalam Al-Qur'an Q.S. Yasin ayat 38-40 sebagai berikut.

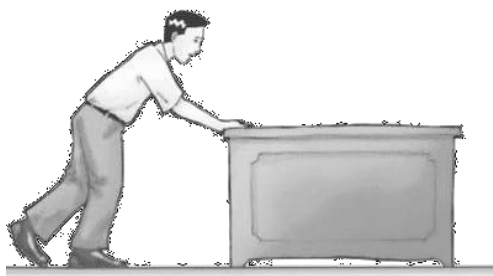
وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ (٣٨)  
 وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ (٣٩)  
 الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ  
 فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (٤٠)

Artinya:

*“Dan matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui. Dan telah kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredarannya yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garisnya.”*

Ayat tersebut menjelaskan tentang kekuasaan Allah SWT atas pergerakan matahari yang beredar menurut garis edarnya dengan tertib. Allah SWT juga telah menetapkan peredaran bulan pada jarak-jarak tertentu. Benda-benda angkasa tersebut bergerak dengan kecepatan dan jarak yang berbeda-beda. Namun, benda tersebut berjalan dengan teratur dan rapi sehingga tidak terjadi tabrakan. Demikianlah Allah mempertahankan kedudukan benda-benda angkasa untuk menjaga alam semesta (Wahyuningrum, 2020).

b. Hukum II Newton



**Gambar 2. 4 Meja didorong**

Sumber: <https://www.fisikabc.com>

Gambar 2.4 menunjukkan sebuah peristiwa ketika meja didorong ke samping. Meja semula diam secara perlahan bergerak dengan kecepatan tertentu di atas lantai yang datar. Pada kondisi ini berlaku Hukum II Newton. Hukum II Newton menerangkan peristiwa yang terjadi ketika resultan gaya yang bekerja pada benda nilainya tidak sama dengan nol sehingga kecepatan suatu benda akan terus berubah atau mengalami percepatan.

Hukum II Newton menunjukkan bahwa benda akan bergerak lurus berubah beraturan (ber-GLBB). Benda pada kondisi ini akan mengalami perubahan. Benda akan mulai bergerak searah dengan arah gaya jika pada awalnya diam. Namun, jika benda pada awalnya bergerak maka akan mengalami percepatan saat gaya yang mengenainya searah dengan percepatan geraknya. Sebaliknya, benda akan mengalami perlambatan jika gaya yang mengenainya berlawanan arah dengan arah geraknya (Ardiyati & Suparno, 2019).



Kondisi tersebut sama halnya dengan keadaan ketika meja didorong. Meja yang diam akan bergerak akibat dikenai oleh gaya dorong. Akibat gaya dorong ini meja akan memiliki kecepatan. Ini sejalan dengan Hukum II Newton berbunyi “Percepatan dari resultan gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding terbalik dengan massa benda dan berbanding lurus dengan resultan gaya mengenai benda tersebut” Secara sistematis hukum II Newton dirumuskan sebagai berikut.

$$\Sigma F = ma \quad (2.11)$$

Dimana  $a$  (percepatan) diturunkan dari rumus sebagai berikut.

$$v = v_0 \pm as \quad (2.12)$$

$$v = v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2 \quad (2.13)$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2as \quad (2.14)$$

Keterangan:

$m$  = Massa (Kg)

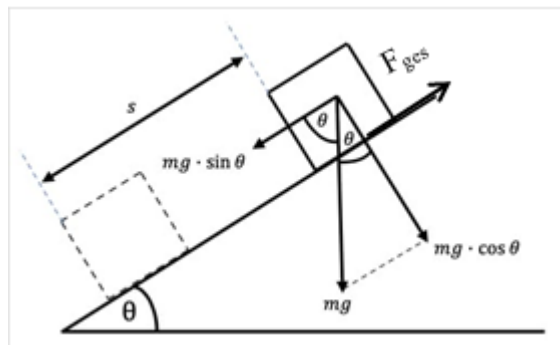
$a$  = Percepatan ( $m/s^2$ )

$v$  = Kecepatan akhir (m/s)

$v_0$  = Kecepatan awal (m/s)

$s$  = Perpindahan (m)

$t$  = Waktu (s)



**Gambar 2. 5 Balok bergerak pada bidang miring**

Sumber: [www.edukasi.lif.co.id](http://www.edukasi.lif.co.id)

Hukum II Newton juga terjadi ketika sebuah balok meluncur dari permukaan bidang miring akibat dikenai gaya seperti pada gambar 2.5. Balok bergerak selama beberapa saat hingga akhirnya berhenti akibat gaya gesek dari permukaan bidang miring yang mengenai permukaan benda. Resultan gaya pada kasus ini diperoleh dengan menguraikan pergerakan balok dalam sistem koordinat XY. Pada sumbu Y dalam kasus ini balok tidak mengalami pergerakan. Oleh sebab itu, resultan gaya pada sumbu Y adalah nol ( $\sum F = 0$ ) sehingga berlaku hukum I Newton yaitu sebagai berikut.

$$\sum F_y = 0 \quad (2.15)$$

$$N - w \cos \theta = 0 \quad (2.16)$$

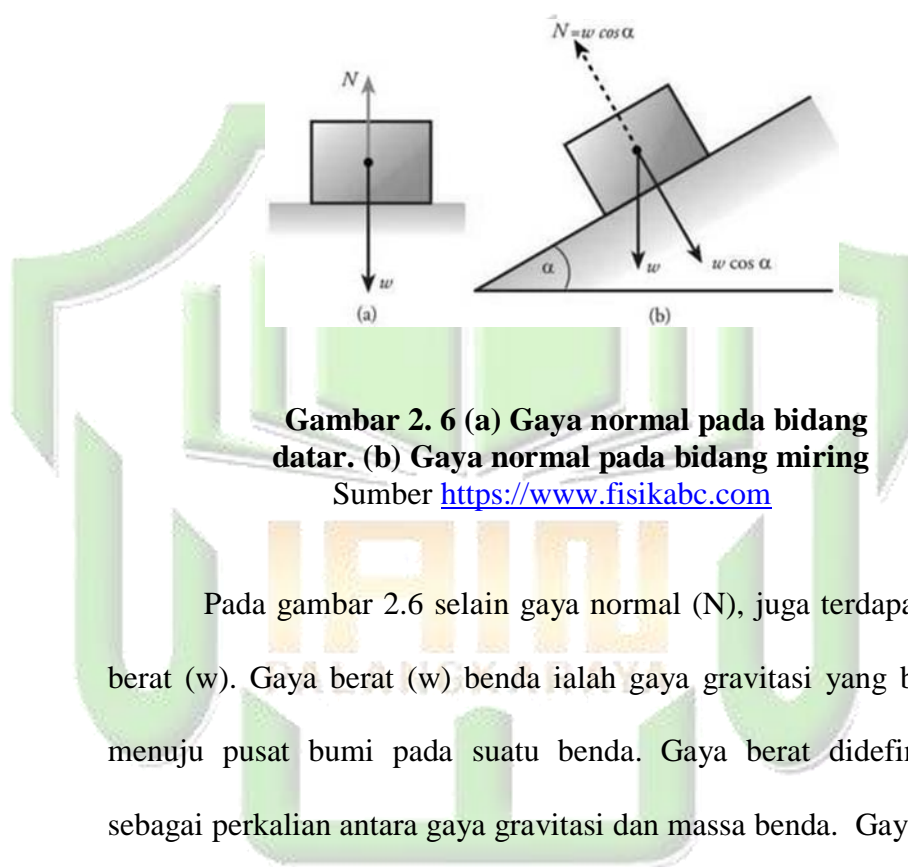
$$N = w \cos \theta \quad (2.17)$$

Keterangan:

N = gaya normal

w = gaya berat

Pada persamaan 2.7 terdapat gaya normal. Gaya normal ( $N$ ) adalah Gaya kontak arah kerjanya tegak lurus terhadap permukaan dimana terjadi persentuhan (Giancoli, 2014). Gaya normal ( $N$ ) pada bidang datar dan bidang miring dapat dilukiskan melalui gambar berikut.



**Gambar 2. 6 (a) Gaya normal pada bidang datar. (b) Gaya normal pada bidang miring**

Sumber <https://www.fisikabc.com>

Pada gambar 2.6 selain gaya normal ( $N$ ), juga terdapat gaya berat ( $w$ ). Gaya berat ( $w$ ) benda ialah gaya gravitasi yang bekerja menuju pusat bumi pada suatu benda. Gaya berat didefinisikan sebagai perkalian antara gaya gravitasi dan massa benda. Gaya berat ( $w$ ) secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$w = mg \quad (2.17)$$

Keterangan:

$w$  = gaya berat (N)

$m$  = massa benda (Kg)

$g$  = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

Gambar 2.5 menunjukkan pergerakan balok yang dapat diuraikan ke dalam sumbu Y maupun sumbu X. Pada sumbu Y balok tidak mengalami pergerakan. Sedangkan pada sumbu X balok bergerak lurus beraturan sebelum akhirnya berhenti akibat adanya gaya gesek antara permukaan bidang miring dan balok. Pada kondisi ini berlaku hukum II Newton karena pergerakan benda dipengaruhi oleh gaya gesek dari permukaan bidang miring. Oleh sebab itu, resultan gaya pada sumbu X adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = ma \quad (2.19)$$

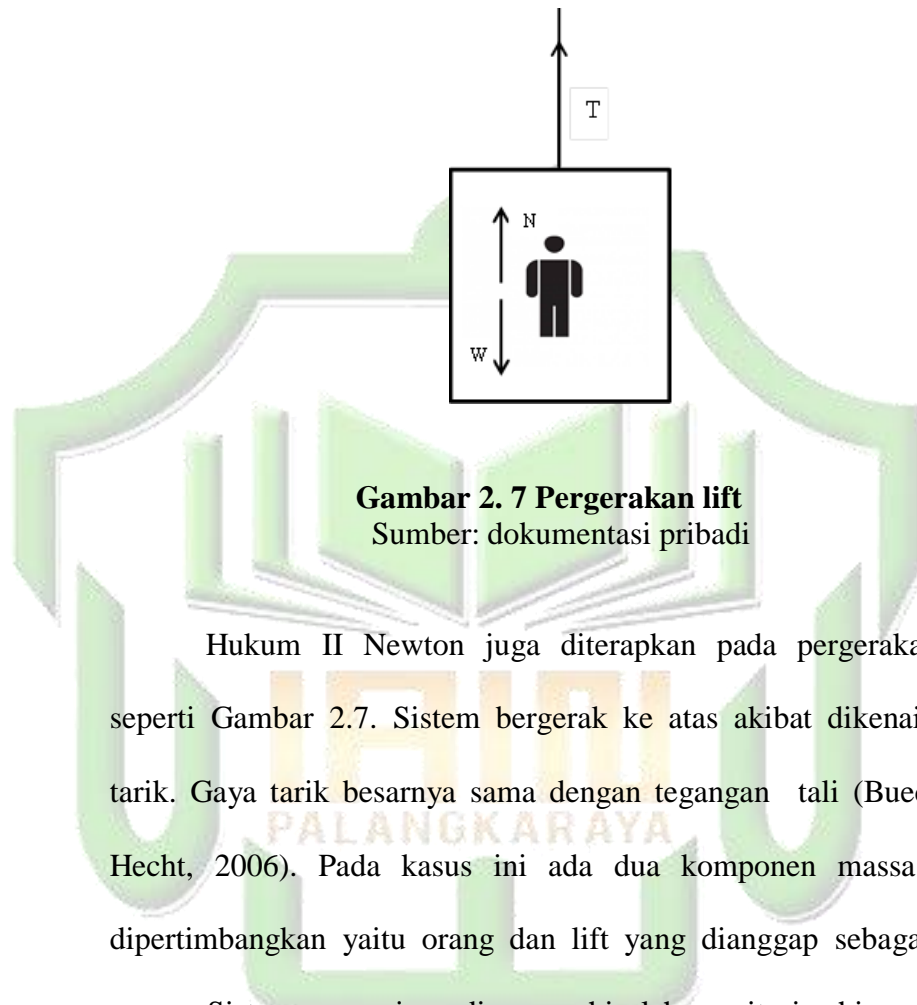
$$F - F_{ges} = ma \quad (2.20)$$

$$w \sin \theta - F_{ges} = ma \quad (2.21)$$

Pada persamaan 3.1 gaya gesek ( $F_{ges}$ ) adalah gaya yang sejajar dengan permukaan dan berlawanan dengan arah pergerakan yang terjadi pada benda. Gaya gesek dipengaruhi oleh koefisien gesekan dan gaya normal. Koefisien gesekan terdiri dari dua jenis yaitu koefisien gesek kinetis dan statis. Koefisien gesek kinetis didefinisikan sebagai nilai yang digunakan saat permukaan benda meluncur di atas permukaan lain dengan laju konstan. Sedangkan koefisien gesek statis ( $\mu_s$ ) didefinisikan sebagai nilai yang digunakan saat permukaan benda berada pada ambang pergeseran di atas permukaan lain (Bueche & Hecht, 2006). Koefisien gesek kinetik dan koefisien gesek statis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\mu_k = \frac{\text{gaya gesekan}}{\text{gaya normal}} \quad (2.22)$$

$$\mu_s = \frac{\text{gaya gesekan maksimum}}{\text{gaya normal}} \quad (2.23)$$



**Gambar 2. 7 Pergerakan lift**  
Sumber: dokumentasi pribadi

Hukum II Newton juga diterapkan pada pergerakan lift seperti Gambar 2.7. Sistem bergerak ke atas akibat dikenai gaya tarik. Gaya tarik besarnya sama dengan tegangan tali (Bueche & Hecht, 2006). Pada kasus ini ada dua komponen massa yang dipertimbangkan yaitu orang dan lift yang dianggap sebagai satu massa. Sistem massa juga dipengaruhi oleh gravitasi sehingga gaya  $F$  merupakan resultan dari gaya berat dan tegangan tali ( $T$ ) yaitu sebagai berikut.

$$\Sigma F = ma \quad (2.24)$$

$$N - w = Ma \quad (2.25)$$

$$T - m g = Ma \quad (2.26)$$

Uraian peristiwa di atas merupakan kasus umum pada peristiwa gerak, dimana gaya luar yang mengenai benda akan menyebabkan kuantitas gerak benda berubah sehingga berlaku hukum II Newton. Pengaplikasian Hukum II Newton juga diterangkan melalui firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surah Al-Mulk ayat 3-4 yaitu sebagai berikut.

خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ  
فَآرِجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ (٣) ثُمَّ أَرْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ  
يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ (٤)

Artinya:

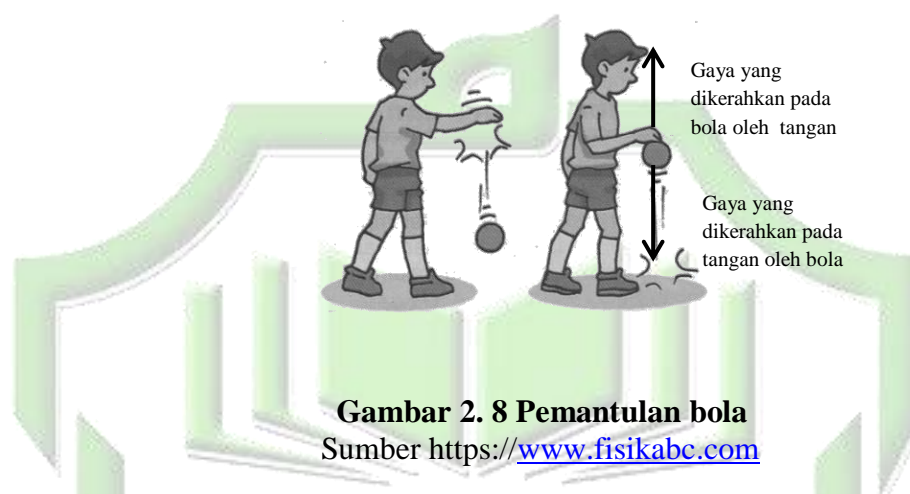
*“yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis, kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang, maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu melihat suatu yang tidak seimbang? Kemudian pandanglah sekali lagi niscaya penglihatanmu akan kembali kepadamu dengan tidak menemukan sesuatu cacat dan penglihatanmu itu pun dalam keadaan payah.”*

Ayat di atas menerangkan adanya gaya tarik menarik sebagai penyeimbang alam semesta. Gaya tersebut mengatur benda langit agar tidak bergerak bebas. Gaya yang dimaksud adalah gaya gravitasi yaitu tarikan antara satu benda dengan yang lainnya. Gaya gravitasi di bumi akan menarik benda mendekati pusat bumi dan



memberi bobot pada benda itu. Ketika benda dilemparkan ke atas hingga mencapai kecepatan nol maka gaya gravitasi akan menarik benda ke bawah bergerak mendekati pusat bumi. Pada kondisi ini benda mengalami percepatan (Khoiri, 2018).

c. Hukum III Newton



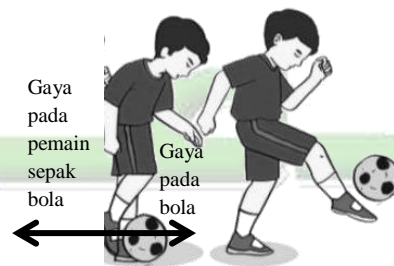
Gambar 2.6 menerangkan peristiwa pemantulan bola. Bola memantul ke atas mengenai tangan akibat adanya gaya dorong ke bawah yang mengenai permukaan lantai. Kejadian ini mengikuti Hukum III Newton. Hukum III Newton dikenal juga dengan hukum aksi-reaksi. Berdasarkan hukum ini jika suatu benda dikenai oleh gaya maka benda tersebut akan mengirimkan gaya sama besar dan berlawanan arah dengan sumber gaya tersebut (Giancoli, 2014). Hukum III Newton berbunyi “Jika sebuah benda memberikan gaya pada benda kedua, maka benda kedua akan memberikan gaya yang sama besar namun arahnya berlawanan dengan benda pertama”. Secara sistematis hukum III newton adalah sebagai berikut.

$$\bar{F}_{\text{aksi}} = -\bar{F}_{\text{reaksi}} \quad (2.26)$$

Keterangan:

$\bar{F}_{\text{aksi}}$  = Gaya aksi (N)

$\bar{F}_{\text{reaksi}}$  = Gaya reaksi (N)



**Gambar 2. 9 Bola ditendang**

Sumber: [www.studyassistant.com](http://www.studyassistant.com)

Penerapan Hukum III Newton juga terjadi saat menendang bola seperti pada gambar 4.4. Gaya dari kaki akan menyebabkan bola memantul dan bergerak membentuk lintasan peluru. Ketika bola mengenai kaki, gaya dari bola akan menekan kaki. Begitupun sebaliknya, bola akan tertekan saat ditendang oleh kaki sehingga menyebabkan bekas lengkungan di permukaannya. Dengan demikian dalam kondisi akan berlaku  $\bar{F}_{\text{aksi}} = -\bar{F}_{\text{reaksi}}$ . Di samping itu, Allah SWT menjelaskan konsep Hukum Newton III melalui firman-Nya dalam Al-Quran surah Ar-Rahman ayat 60 sebagai berikut.

هَلْ جَزَاءُ الْإِحْسَانِ إِلَّا الْإِحْسَانُ

Artinya:

“Tidak ada balasan kebaikan kecuali dengan kebaikan pula”

Makna ayat tersebut secara harfiah menunjukkan bahwa balasan kebaikan merupakan hasil dari interaksi. Pemberian dan balasan didasarkan pada potensi yang dimiliki oleh seseorang. Apa yang dilakukan (aksi) akan sesuai dengan apa yang didapatkan (reaksi). Dengan demikian, apabila kebaikan dilakukan maka akan mendapatkan kebaikan pula begitupun sebaliknya (Kadir & Zainuddin, 2020).

## **B. Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya digunakan untuk memperoleh keterangan awal tentang pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS agar dapat dijadikan sebagai acuan penulisan yaitu:

1. Penelitian pertama yang relevan dengan penelitian ini adalah artikel berjudul "*Developing High Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instrument for Fluid Static at Senior High School*". Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian HOTS yang telah memenuhi kriteria valid dan reliabel serta kualitas butir soalnya baik (Serevina, Sari, & Maynastiti, 2020). Persamaan penelitian ini dengan penelitian oleh peneliti terletak pada jenis pengembangan yaitu mengembangkan instrumen penilaian HOTS. Sedangkan perbedaannya terletak pada desain penelitian, jenis soal dan materi yang digunakan. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Borg & Gall. Sedangkan penelitian oleh peneliti menggunakan desain penelitian model ADDIE. Selain itu, Soal

yang dikembangkan oleh penelitian ini adalah pilihan ganda pada materi fluida statis. Sedangkan penelitian oleh peneliti menggunakan soal esai pada materi Hukum Newton tentang gerak.

2. Penelitian kedua yang relevan dengan penelitian oleh peneliti adalah artikel berjudul “Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Fisika SMA Aspek Psikomotorik dengan Menggunakan Model PBL”. Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian yang layak digunakan dengan validasi instrumen memperoleh kategori sangat baik. Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian peneliti yaitu sama-sama melakukan pengembangan instrumen penelitian pada materi Hukum Newton dan penerapannya. Sedangkan perbedaan kedua penelitian terletak pada aspek penilaian, desain penelitian, dan model pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini mengembangkan instrumen penilaian pada aspek psikomotor menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Metodologi penelitian yang diterapkan adalah tipe 4-D. Sedangkan peneliti melakukan pengembangan instrumen penilaian pada aspek kognitif. Desain penelitian yang digunakan adalah tipe ADDIE.
3. Penelitian ketiga yang relevan dengan penelitian oleh peneliti adalah artikel berjudul "Pengembangan Instrumen Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA Negeri 1 Binjai Kabupaten Langkat TP 2018/2019". Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian berbasis HOTS yang valid dengan persentase tertinggi sebesar 95,5% (kategori sangat baik) dan persentase

terendah sebesar 86% (kategori baik). Hasil pengembangan tersebut dinyatakan layak digunakan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Daulay & Sabani, 2020). Persamaan penelitian ini dengan penelitian oleh peneliti terletak pada jenis pengembangan yaitu sama-sama melakukan pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS. Perbedaannya pada penelitian ini materi yang digunakan adalah usaha dan energi. Sedangkan penelitian oleh peneliti hanya terfokus pada materi Hukum Newton tentang gerak pada tiap soal.

4. Penelitian keempat yang relevan dengan penelitian oleh peneliti adalah artikel berjudul “Pengembangan instrumen soal HOTS (*High Order Thinking Skill*) pada Mata Kuliah Fisika Dasar 1”. Penelitian ini menghasilkan instrumen soal HOTS yang layak digunakan pada mata kuliah fisika dasar 1 dengan persentase rata-rata oleh validator materi dan evaluasi, maupun dosen pengampu berturut-turut yaitu 95,83%, 85,3%, dan 85,3%. Sedangkan hasil uji coba lapangan memperoleh rata-rata penilaian keseluruhan aspek sebesar 79,2% (Hartini & Martin, 2020). Persamaan penelitian ini dengan penelitian oleh peneliti yaitu sama-sama melakukan pengembangan instrumen soal HOTS. Perbedaannya ialah penelitian ini terletak pada materi yang digunakan. Penelitian ini menggunakan materi pada mata kuliah fisika dasar 1 dan peneliti menggunakan materi Hukum Newton tentang gerak.
5. Penelitian kelima yang relevan dengan penelitian oleh peneliti adalah artikel berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order*

*Thinking Skills* (HOTS) Pada Bidang Studi Fisika”. Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian HOTS yang valid dan layak digunakan (Marwan & Amin, 2020). Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian oleh peneliti yaitu sama-sama melakukan pengembangan instrumen asesmen berbasis HOTS. Perbedaan kedua penelitian ini terletak pada desain penelitian dan materi yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metodologi R&D tipe Borg *and* Gall sedangkan penelitian oleh peneliti menggunakan tipe ADDIE. Selain itu, penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI sedangkan penelitian oleh peneliti dilaksanakan pada kelas X.

### C. Kerangka Pikir

Penilaian berdasarkan kompetensi abad 21 terdiri dari kompetensi berpikir, bertindak, dan bagaimana menjalani kehidupan di dunia yang mengharuskan peserta didik berpikir secara luas mengenai materi pelajaran beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penilaian ini tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat saja, tetapi juga pemahaman konsep secara mendalam, berpikir kritis dan kreatif (Saregar, Latifah, & Sari, 2016). Oleh sebab itu, penilaian saat ini mulai mengadaptasi model-model penilaian yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi.

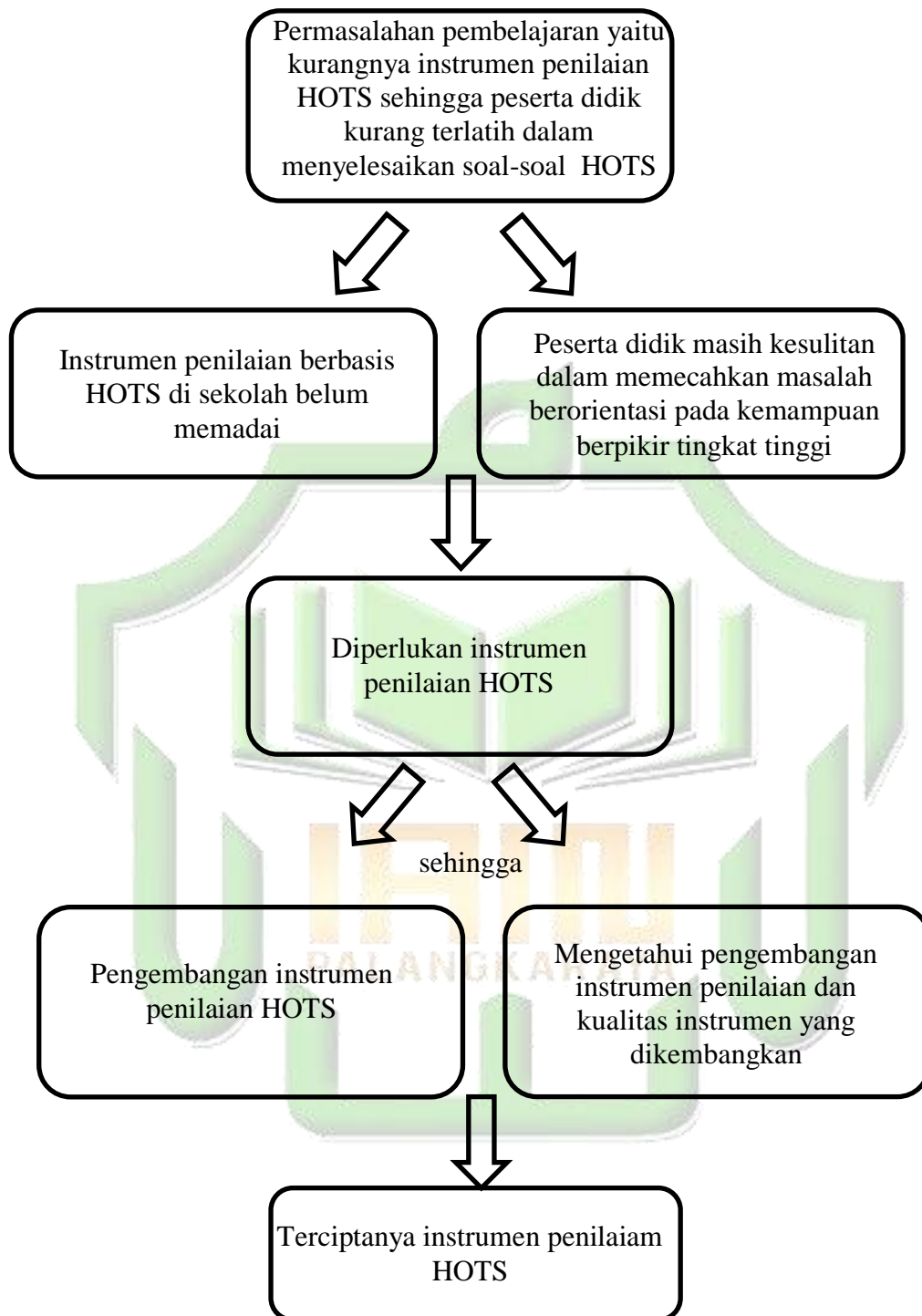
Pendidikan Nasional mendukung penerapan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Trianggono , 2017). Peserta didik dalam implementasinya diharuskan memahami konsep beserta aplikasinya sehingga tidak hanya



sekedar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*recite*). Sedangkan, penilaian kognitif menerapkan pendekatan saintifik dengan memberikan soal-soal evaluasi terintegrasi HOTS. Soal-soal tersebut berada pada dimensi kognitif C4, C5, dan C6 (Safitiri, dkk., (2021). Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat menghadapi tantangan kehidupan di abad ke-21.

Kondisi pembelajaran saat ini belum sepenuhnya sesuai dengan yang diharapkan. Pembelajaran oleh pendidik misalnya lebih banyak terfokus pada pemenuhan target materi kurikulum yang menitikberatkan pengapalan konsep bukan pemahaman konsep. Penggunaan instrumen penilaian juga lebih banyak mengacu pada kemampuan berpikir tingkat rendah sedangkan penerapan kemampuan berpikir tingkat tinggi masih kurang. Hal ini mengakibatkan peserta didik kurang terlatih dalam mengerjakan soal-soal HOTS sehingga kemampuan berpikir tingkat tingginya kurang.

Peneliti dengan demikian ingin melakukan pengembangan instrumen penilaian HOTS yang layak dan mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Peserta didik diharapkan dapat memahami berbagai persoalan abstrak dalam konsep fisika. Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat terlatih agar mampu mencapai tujuan pembelajaran yang lebih memuaskan.



**Gambar 2. 10 Skema Kerangka Berpikir**

## BAB III

### METODE PENGEMBANGAN

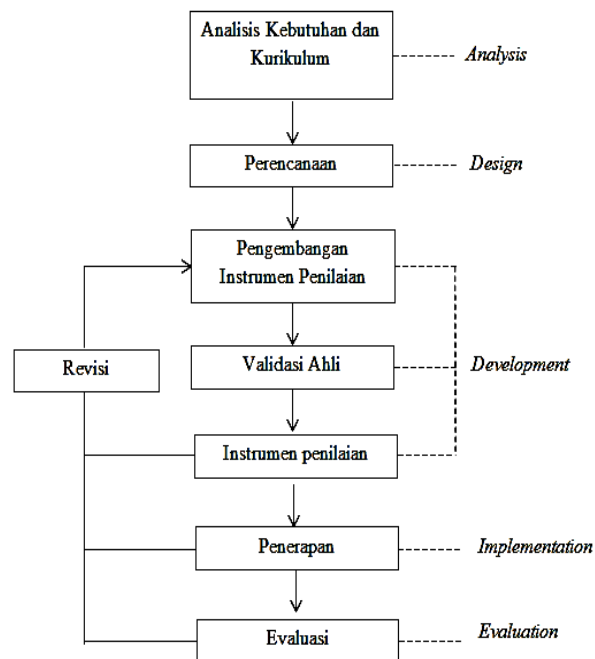
#### A. Desain Pengembangan

##### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian *Research and Development* (R&D). Tujuan pengembangan produk ini setelah dilaksanakan uji coba dan revisi yaitu menghasilkan produk layak pakai (Hartata, 2020). Borg dan Gall dalam Sugiyono (2012) mengungkapkan penelitian pengembangan ialah proses yang dilakukan dalam mengembangkan dan mevalidasi bermacam produk yang akan diterapkan dalam pembelajaran. Produk yang akan dikembangkan peneliti berupa instrumen penilaian HOTS untuk SMA Negeri 1 kelas X Palangka Raya.

##### 2. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE. Model pengembangan dengan pendekatan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dengan melakukan pengembangan produk baru. Model pengembangan ADDIE terdiri dari tahapan *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (evaluasi). Langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian HOTS seperti pada gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3. 1 Langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian**

Sumber: dokumentasi pribadi

Kegiatan-kegiatan oleh peneliti sesuai dengan tahapan ADDIE yaitu sebagai berikut.

**Tabel 3. 1 Langkah-langkah pengembangan ADDIE**

No	Langkah-langkah pengembangan ADDIE	Instrumen
1	<p><i>Analysis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Analisis kebutuhan instrumen penilaian</li> <li>b. Analisis kurikulum</li> <li>c. Analisis soal ujian mata pelajaran fisika kelas X</li> <li>d. Analisis peserta didik</li> </ul>	<p>Angket analisis kebutuhan instrumen penilaian kepada peserta didik menggunakan <i>goole form</i> dan lembar wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika.</p>

No	Langkah-langkah pengembangan ADDIE	Instrumen
2	<p><i>Design:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Persiapan rancangan soal HOTS terdiri dari kisi-kisi soal, penyusunan soal HOTS, dan pedoman penskoran</li> <li>b. Menyusun kisi-kisi instrumen validasi</li> </ul>	Lembar validasi instrumen ahli materi, ahli evaluasi, pendidik, dan peserta didik.
3	<p><i>Development:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penulisan draf instrumen penilaian</li> <li>b. Melakukan pengembangan instrumen penilaian</li> <li>c. Mengadakan revisi evaluasi formatif oleh validasi ahli materi dan validasi ahli evaluasi.</li> <li>d. Meninjau kembali kelengkapan dan kebenaran instrumen penilaian</li> </ul>	Rancangan awal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton dan lembar validasi oleh ahli materi serta ahli evaluasi
4	<p><i>Implementation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan uji coba lapangan skala kecil</li> </ul>	Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton beserta angket respons peserta didik dan pendidik
5	<p><i>Evaluation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menganalisis reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal</li> <li>b. Mencari informasi bagaimana hasil uji coba skala kecil lebih baik</li> </ul>	Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton

## B. Prosedur Pengembangan

### 1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap pertama terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, peserta didik dan analisis soal ujian mata pelajaran fisika.

#### a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik maupun pendidik di SMAN 1 Palangka Raya. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan pendidik dan menyebarkan angket pra-penelitian kepada peserta didik kelas X SMAN 1 Palangka Raya. Selain itu, keadaan bahan ajar dan pelaksanaan penilaian juga dianalisis pada tahap ini.

Bahan ajar yang digunakan oleh pendidik di SMAN 1 Palangka Raya berupa buku ajar dan panduan praktikum serta situs *web* yang berbasis edukasi. Sedangkan penilaian hasil belajar dilakukan melalui beberapa aplikasi yakni *Quizzes*, *Google Form*, dan *exam view*. Pendidik dalam melaksanakan tes terkadang mengambil soal dari *search engine* tanpa memperhatikan sumber yang jelas sehingga mudah dijawab oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan bank soal masih belum memadai.



Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik fisika SMAN 1 Palangka Raya memperoleh hasil bahwa penilaian lebih banyak menguji kemampuan peserta didik pada tingkat mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Sedangkan soal HOTS pada tingkat mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) jarang diterapkan. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan diperoleh hasil pengalaman belajar peserta didik menggunakan soal HOTS pada tingkat menganalisis (C4) sebesar 40%, mengevaluasi (C5) sebesar 29%, dan mencipta (C6) sebesar 31%. Sebanyak 50% koresponden menyatakan soal dalam bentuk uraian adalah soal yang paling sulit dikerjakan dengan alasan: 1) soal uraian tidak memiliki alternatif jawaban; 2) Kesulitan dalam penulisan kata dan kalimat; 3) Kesulitan dalam menentukan rumus untuk menyelesaikan soal.

b. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum digunakan untuk kepentingan penyusunan indikator yang disesuaikan dengan silabus dalam kurikulum yang diterapkan di sekolah. Analisis kurikulum dilakukan dengan mengidentifikasi KD yang mungkin untuk dibuat soal HOTS dan dapat dijabarkan IPK dan materinya. Ini dilakukan agar produk berupa instrumen penilaian sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi hukum Newton tentang gerak berada pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 kelas X SMA berdasarkan Kurikulum 2013.

c. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik digunakan untuk mengetahui profil peserta didik yang mengikuti pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Palangka Raya melalui wawancara dengan pendidik dan menyebarkan angket pra-penelitian kepada peserta didik kelas X SMAN 1 Palangka Raya. Pada tahap ini dilakukan analisis berupa karakter peserta didik berupa pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran fisika.

2. Tahap *design* (perancangan)

Tahap perancangan yaitu menetapkan rancangan soal HOTS setelah meninjau hasil analisis kurikulum dan kebutuhan. Tahap ini berupa kegiatan perancangan awal produk dan instrumen pengumpulan data. Perancangan awal adalah mendesain kisi-kisi soal HOTS, soal-soal instrumen penilaian HOTS beserta kunci jawabannya/pedoman penskoran. Sedangkan perancangan instrumen pengumpulan data yaitu angket validasi ahli materi, desain, dan evaluasi.

a. Mendesain Kisi-Kisi Soal

Kisi-kisi soal untuk instrumen penilaian didesain dengan dengan cara: 1) Menentukan KD yang bisa dibuat soal-soal HOTS yaitu menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; 2) Menentukan IPK; 3) Memilih materi pokok berhubungan dengan KD yaitu Hukum Newton tentang gerak; 4)

Merumuskan indikator soal; 5) Mempertimbangkan level kognitif; 6) Menentukan bentuk dan nomor soal; (Setiawati, Asmira, Ariyana, Bestary, & Pudjiastuti, 2019).

b. Menyusun soal-soal HOTS

Penyusunan soal-soal HOTS dilakukan dengan cara: 1) Menganalisis KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS; 2) Menyusun kisi-kisi soal; 3) Memilih stimulus yang menarik dan kontekstual; 3) Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal; dan membuat pedoman penskoran.

c. Menyusun pedoman penskoran

Penyusunan pedoman penskoran untuk soal uraian objektif dilakukan dengan cara 1) Menuliskan kata kunci/kemungkinan jawaban setiap soal dengan jelas; 2) Kata kunci yang dijawab benar diberi skor 1 dan skor 0 untuk lainnya; 3) Merinci kata kunci dari jawaban menjadi beberapa kata kunci apabila pertanyaan memiliki beberapa sub pertanyaan sebelum ditentukan skornya; 4) Menjumlahkan keseluruhan skor dari semua kata kunci dari soal menjadi skor maksimum (Faradillah, Hadi, & Soro, 2020).

d. Merancang instrumen pengumpulan data

Rancangan instrumen pengumpulan data ini dibuat menurut karakteristik isi, konstruk, dan bahasa sebagai berikut.

**Tabel 3. 2 karakteristik isi, konstruk, dan bahasa**

Aspek	Karakteristik
Isi	1) Kesesuaian soal dengan materi fisika SMA 2) Kejelasan maksud soal
Konstruk	Kesesuaian soal dengan terori yang mendukung dan indikator: 3) Tingkat koginitf yang digunakan adalah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) 4) Mempunyai solusi 5) sebanding dengan level peserta didik SMA
Bahasa	6) Bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI 7) Soal tidak menimbulkan penafisran ganda 8) Kalimat soal menggunakan bhasa yang sederhana dan mudah dipahami

(Dimoifikasi: Darmawati, 2017; Martina, 2017)

### 3. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan setelah perancangan instrumen. Instrumen penilaian yang telah dirancang kemudian diuji kevalidannya oleh ahli untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Uji kevalidan dilakukan dengan mengoreksi instrumen penilaian yang sudah disusun untuk mengetahui adanya kekurangan atau kesalahan. Tangapan dan saran dari ahli dijadikan sebagai acuan untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk agar lebih baik lagi. Ahli yang akan menguji kevalidan instrumen penilaian ini yaitu ahli materi dan evaluasi.

### 4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi merupakan kegiatan menggunakan produk untuk uji coba lapangan setelah produk dinyatakan layak oleh ahli. Tahap implementasi ini akan dilakukan uji coba pada kelompok kecil yaitu

peserta didik SMA Negeri 1 Palangka Raya untuk mengetahui respons pendidik dan peserta didik terhadap instrumen penilaian HOTS yang telah dikembangkan. Tahap ini juga dilakukan guna memperoleh informasi mengenai instrumen penilaian berupa data validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

#### 5. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi adalah kegiatan penilaian terhadap kesesuaian langkah kegiatan dan produk dengan spesifikasi yang diinginkan yang bertujuan untuk mengetahui kualitas hasil pengembangan instrumen penilaian. Pelaksanaan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan analisis hasil uji coba butir soal instrumen penialain terdiri dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda berdasarkan kriteria yang ditetapkan.
- b. Melakukan revisi atau perbaikan soal yang belum sesuai dengan kriteria berdasarkan masukan. Soal yang sudah sesuai dengan kriteria dan mampu mewakili materi-materi yang diujikan kemudian disusun menjadi sebuah penilaian.
- c. Menyusun instrumen penilaian menjadi sebuah produk yang sudah dikembangkan.

## C. Sumber Data dan Subjek Penelitian

### 1. Sumber Data

Data diperoleh melalui beberapa sumber seperti buku dan artikel maupun jurnal yang berhubungan dengan penelitian. Hasil analisis kebutuhan dikombinasikan dengan kurikulum menjadi sumber data yang diperhitungkan. Sumber data juga didapatkan dari beberapa ahli berupa hasil validasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Data dari hasil uji coba kelompok kecil digunakan dalam penelitian ini.

### 2. Subjek Penelitian

#### a. Ahli Materi (Validator)

Ahli materi ini adalah satu orang dosen IAIN Palangka Raya dan satu orang pendidik fisika di SMAN 1 Palangka Raya. Ahli materi berkompeten dalam memberikan penilaian terhadap materi yang peneliti gunakan. Tanggapan dan saran hasil penilaian dijadikan sebagai acuan bagi peneliti dalam penggunaan materi pada instrumen penilaian yang dikembangkan.

#### b. Ahli Evaluasi (Validator)

Ahli evaluasi dalam penelitian ini adalah dua orang dosen IAIN Palangka Raya. Dosen maupun pendidik tersebut berkompeten di bidang penilaian. Uji ahli ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan soal-soal yang sudah dibuat. Tanggapan atau masukan dari ahli evaluasi digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki penyusunan instrumen penilaian.



c. Peserta Didik Kelas X di SMAN 1 Palangka Raya

Sasaran dalam uji coba produk adalah peserta didik kelas X SMAN 1 Palangka Raya. Uji coba dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 30 orang peserta didik. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik dan kualitas soal instrumen penilaian.

#### **D. Teknik dan Instrumen Penelitian**

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berdasarkan pada jenis data dalam penelitian dan pengembangan. Beberapa jenis teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu sebagai berikut.

a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pendidik fisika SMAN 1 Palangka Raya untuk mengetahui bagaimana penilaian dan metode yang digunakan selama proses pembelajaran fisika. Selain itu, wawancara juga dilaksanakan untuk meninjau keadaan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung berdasarkan sudut pandang pendidik. Wawancara merupakan langkah awal agar peneliti dapat mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pendidik maupun peserta didik.

b. Tes

Tes adalah alat ukur untuk mendapatkan sejumlah informasi hasil belajar peserta didik berupa jawaban benar atau salah sebagai solusi dari permasalahan yang diberikan. Tes akan diberikan dalam bentuk soal-soal HOTS untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Uji coba instrumen penilaian melalui tes akan dilakukan kepada peserta didik kelas X SMAN 1 Palangka Raya. Uji coba tes digunakan untuk mengetahui kualitas instrumen penilaian. Instrumen penilaian berisikan soal-soal materi Hukum Newton tentang gerak berbentuk uraian yang merujuk pada indikator HOTS. Di samping itu, ada beberapa data yang ingin diketahui dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Hasil pengembangan instrumen penilaian berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan respons peserta didik
- 2) Kualitas instrumen penilaian dilihat dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

c. Angket

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Analisis kebutuhan oleh peserta didik

Angket ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pandangan peserta didik terhadap penilaian yang dilakukan oleh pendidik dalam pembelajaran fisika. Angket ini juga digunakan

untuk mengidentifikasi kondisi peserta didik ketika mempelajari materi Hukum Newton tentang gerak.

2) Validasi ahli materi dan ahli evaluasi

Angket ini diberikan kepada ahli materi dan ahli evaluasi. Angket validasi memuat pertanyaan-pertanyaan tentang isi instrumen penilaian HOTS dari aspek substansi, konstruk, dan bahasa sebagai tolak ukur kelayakan produk yang telah dikembangkan. Produk apabila dinyatakan layak selanjutnya akan digunakan dalam uji coba lapangan.

3) Respons peserta didik dan pendidik

Angket ini diberikan untuk mengetahui penilaian peserta didik dan pendidik terhadap keterpakaian dan kemenarikan instrumen penilaian yang telah dikembangkan setelah melakukan uji coba kepada kelompok kecil.

2. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat untuk mengumpulkan sejumlah data dalam upaya mencari jawaban dari suatu penelitian. Instrumen penelitian ini berupa lembar angket validasi angket respons. Instrumen diuji dengan membandingkan hasil validasi instrumen dengan teori yang relevan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a) Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian HOTS yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal Fisika materi Hukum Newton tentang gerak kelas X SMA pada tingkat kognitif menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari soal-soal dalam bentuk uraian yang diselesaikan sesuai dengan masing-masing tingkatan. Permasalahan dapat diselesaikan dengan kemungkinan jawaban benar lebih dari satu.

b) Lembar angket validasi dan lembar angket respons

Angket dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi dan lembar angket respons. Lembar angket ini dinilai efisien untuk mengumpulkan data karena peneliti sudah mengetahui dengan pasti variabel yang diukur dan mengetahui jawaban yang diharapkan (Sugiyono, 2019). Lembar angket respons terdiri dari lembar angket respons pendidik dan peserta didik (kelompok kecil). Adapun lembar respons kelompok kecil digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai soal-soal dalam instrumen penilaian. Sedangkan lembar angket validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen penilaian yang dikembangkan. Lembar angket validasi terdiri dari sejumlah pertanyaan berdasarkan kriteria tertentu untuk memperoleh informasi secara tertulis. Angket ini berupa daftar *check list* dengan skala 1 sampai dengan 4.

Lembar angket validasi dalam penelitian ditujukan kepada ahli materi dan ahli evaluasi untuk memperoleh jawaban berupa penilaian. Lembar angket validasi sebelum diberikan kepada ahli akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator instrumen. Hasil validasi instrumen oleh validator instrumen menentukan kelayakan lembar angket validasi yang akan digunakan. Apabila angket instrumen validasi telah valid maka dapat diberikan kepada validator materi dan evaluasi untuk menilai tingkat kelayakan instrumen penilaian HOTS. Tanggapan dan masukan dari validator menjadi acuan dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan instrumen penilaian. Lembar angket validasi terdiri dari validasi ahli materi dan evaluasi. Sedangkan produk yang dikembangkan berupa instrumen penilaian HOTS. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi adalah seperti pada tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3. 3 Kisi-Kisi angket validasi ahli materi**

No	Aspek	Kriteria	Nomor Item
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1
		Keakuratan materi	3, 4, 5, 6
		Kemutakhiran materi	2, 7, 8
2	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	9, 10, 11
		Pendukung penyajian	12
		Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	13
3	Kelayakan Bahasa	Ketepatan struktur kalimat	14
		Keefektifan kalimat	15
		Kebakuan istilah	16
		Pemahaman terhadap pesan atau informasi	17
		Kesesuaian dengan	18

No	Aspek	Kriteria	Nomor Item
		perkembangan intelektual peserta didik	
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan	19

(Dimodifikasi: BNSP; Purnowo, 2008)

Penilaian oleh ahli evaluasi digunakan untuk mengetahui apakah instrumen penilaian HOTS sudah memenuhi syarat-syarat penulisan yang baik. Kisi-kisi validasi ahli evaluasi tertera pada tabel 3.4 di bawah ini.

**Tabel 3. 4 Kisi-Kisi angket validasi ahli evaluasi**

No	Aspek	Kriteria	Nomor Item
1	Isi	Kesesuaian dengan materi kelas X SMA/MA	1, 2, 3
		Kejelasan maksud soal	4, 5
2	Konstruksi	Kesesuaian soal dengan teori pendukung dan indikator	8
		Kesesuaian permasalahan dengan soal-soal kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	6
		Kesesuaian dengan indikator HOTS menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6)	7
		Teknik konstruksi soal	10, 12, 14
		Pendukung konstruksi	11, 13,
		Sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik kelas X SMA/MA	9
3	Bahasa	Sesuai dengan PUEBI	15
		Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	16
		Kalimat soal komunikatif, bahasa yang digunakan sederhana dan mudah	17



No	Aspek	Kriteria	Nomor Item
		dipahami peserta didik	
		Kalimat soal tidak mengandung SARA	18

(Dimodifikasi: Martina, 2011; Syukur, 2017)

Keseluruhan kisi-kisi dan butir penilaian dari validasi ahli materi dan evaluasi dimodifikasi guna keperluan penyusunan angket respons untuk pendidik karena aspek penilaian oleh pendidik hampir sama dengan penilaian oleh validator untuk mengetahui kevalidan instrumen penilaian HOTS sebagai pengguna instrumen penilaian.

c) Lembar pedoman wawancara

Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara digunakan untuk memperoleh permasalahan yang akan diteliti saat melakukan studi pendahuluan. Selain itu, teknik ini juga digunakan untuk melihat hal-hal yang lebih mendalam mengenai informasi yang diperoleh dari koresponden jika koresponden berjumlah sedikit (Sugiyono, 2017). Peneliti dalam penelitian ini melakukan wawancara kepada pendidik saat pra-penelitian, saat penilaian produk oleh validator ahli, dan setelah uji coba kelompok kecil untuk mengetahui respons peserta didik.

## **E. Uji Coba Produk**

Uji coba produk dilakukan untuk menentukan kualitas instrumen penilaian. Uji coba produk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### **1. Uji Validasi Instrumen Penilaian**

Uji validasi instrumen penilaian dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi untuk melihat kelayakan instrumen penilaian dari segi syarat teknis. Penilaian dari ahli materi digunakan untuk melihat tingkat kelayakan instrumen penilaian dari aspek syarat didaktik dan syarat konstruksi. Penilaian dari ahli evaluasi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dari segi materi, konstruksi, dan bahasa. Penilaian dari kedua ahli tersebut memberikan peneliti arahan untuk merevisi dan menyempurnakan produk agar layak digunakan di lapangan.

### **2. Uji Coba Kelompok Kecil**

Uji coba instrumen penilaian HOTS pada kelompok kecil melibatkan 30 orang peserta didik SMAN 1 Palangka Raya. Uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk mengetahui bagaimana respons pendidik dan peserta didik. Selain itu, data hasil uji coba kelompok kecil juga digunakan untuk mengetahui kualitas soal instrumen penilaian.

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data ialah bentuk kegiatan untuk mengelompokkan data, mentabulasi data, menyajikan data, melakukan perhitungan, dan melakukan pertimbangan dari data yang telah terkumpul. Analisis data dilakukan dengan menelaah data hasil wawancara, angket, dan dokumentasi. Kualitatif deskriptif dan kuantitatif digunakan sebagai analisis data dalam penelitian ini. Analisis data yang ditempuh peneliti sebagai berikut.

### 1. Analisis Hasil Validasi Ahli

Validasi instrumen penilaian menunjukkan kelayakan instrumen penilaian. Analisis ini mencakup dua kategori validasi oleh ahli yaitu validasi materi dan validasi evaluasi. Hasil analisis menentukan adanya perbaikan ataupun tidak berdasarkan teori dan masukkan dari validator melalui angket. *Rating scale* angket validasi seperti tabel 3.5 di bawah ini.

**Tabel 3. 5 Skor penilaian**

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Dimodifikasi: Sugiyono, 2019)

Kriteria penilaian kemudian ditentukan dengan menghitung terlebih dahulu skor minimal, skor maksimal, range, dan panjang interval. Perhitungannya yaitu sebagai berikut.

1. Skor minimal  $= 1 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
2. Skor maksimal  $= 4 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
3. Range  $= \text{Skor minimal} - \text{Skor maksimal}$
4. Panjang interval  $= \frac{\text{Range}}{\text{Banyak interval}}$

Penilaian oleh ahli materi meliputi aspek isi, penyajian, dan bahasa. Sedangkan, penilaian ahli evaluasi terdiri dari aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Kriteria penilaian oleh ahli materi untuk aspek pertama yaitu isi seperti pada tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3. 6 Kriteria penilaian aspek isi oleh ahli materi**

Interval penilaian	Kriteria
$16 \leq X \leq 28$	Sangat tidak baik
$29 \leq X \leq 40$	Tidak baik
$41 \leq X \leq 52$	Baik
$53 \leq X \leq 64$	Sangat Baik

Kriteria penilaian oleh ahli maeri untuk aspek kedua yaitu penyajian tertera pada tabel 3.7 di bawah ini.

**Tabel 3. 7 Kriteria penilaian aspek penyajian oleh ahli materi**

Interval penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 17,50$	Sangat tidak baik
$17,60 \leq X \leq 25$	Tidak baik
$25,10 \leq X \leq 32,5$	Baik
$32,60 \leq X \leq 40$	Sangat Baik

Kriteria penilaian oleh ahli maeri untuk aspek ketiga yaitu tertera seperti pada tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3. 8 Kriteria penilaian aspek bahasa oleh ahli materi**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$12 \leq X \leq 21$	Sangat tidak baik
$22 \leq X \leq 30$	Tidak baik
$31 \leq X \leq 39$	Baik
$40 \leq X \leq 48$	Sangat Baik

Kriteria penilaian oleh ahli evaluasi untuk aspek pertama yaitu isi dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3. 9 Kriteria penilaian aspek isi oleh ahli evaluasi**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$10 \leq X \leq 17,5$	Sangat tidak baik
$17,6 \leq X \leq 25$	Tidak baik
$25,1 \leq X \leq 32,5$	Baik
$32,6 \leq X \leq 40$	Sangat Baik

Kriteria penilaian oleh ahli evaluasi untuk aspek kedua yaitu konstruksi dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3. 10 Kriteria penilaian aspek konstruksi oleh ahli evaluasi**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$18 \leq X \leq 31,5$	Sangat tidak baik
$31,6 \leq X \leq 45$	Tidak baik
$45,1 \leq X \leq 58,5$	Baik
$58,6 \leq X \leq 72$	Sangat Baik

Kriteria penilaian oleh ahli evaluasi aspek bahasa seperti pada tabel 3.11 berikut.

**Tabel 3. 11 Kriteria penilaian aspek bahasa oleh ahli evaluasi**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$8 \leq X \leq 14$	Sangat tidak baik
$15 \leq X \leq 20$	Tidak baik
$21 \leq X \leq 26$	Baik
$17 \leq X \leq 32$	Sangat Baik

Skor rata-rata aspek penilaian untuk instrumen penilaian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Skor rata-rata penilaian

$\sum X$  = Jumlah skor penilaian yang diperoleh

N = Jumlah skor total

Jumlah total skor validasi kemudian persentasenya dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor komponen validasi}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan menggunakan rumus diatas menentukan pengambilan keputusan sesuai dengan tabel berikut.

**Tabel 3. 12 Persentase kelayakan instrumen penilaian oleh ahli validasi**

<b>Kriteria</b>	<b>Kategori</b>	<b>Keterangan</b>
$80 < X \leq 100\%$	Sangat layak	Tidak perlu direvisi
$60\% < X \leq 80\%$	Layak	Tidak perlu direvisi
$40\% < X \leq 60\%$	Tidak layak	Perlu direvisi
$20\% \leq X \leq 40\%$	Sangat tidak layak	Perlu direvisi

(Dimodifikasi: Arikunto, 2006)



## 2. Analisis Kualitas Instrumen Penilaian HOTS

### a. Analisis validitas butir soal

Validitas merupakan ukuran kevalidan atau kesahihan soal-soal dalam instrumen penilaian. Soal yang valid dapat digunakan untuk mengukur apa yang ingin diukur. Semakin tinggi tingkat validitas soal maka semakin valid pula soal tersebut. (Sholeh, Erman, & Sabtiawan, 2020). Tingkat validitas soal atau tes dapat diketahui dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

$\sum X$  = Jumlah skor item

$\sum Y$  = Jumlah skor total item

$\sum XY$  = Hasil perkalian antara skor item dengan skor total

$\sum X^2$  = Jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$  = Jumlah skor total kuadrat

Hasil perhitungan  $r_{xy}$  kemudian dibandingkan dengan harga  $r_{\text{product moment}}$ . Harga  $r_{\text{tabel}}$  sesuai dengan taraf signifikansi 5% dan N merupakan jumlah peserta didik. Soal atau tes dapat dikatakan valid jika  $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ .

b. Analisis Reliabilitas soal

Uji reliabilitas digunakan agar konsistensi dari instrumen dapat diketahui sehingga dapat diputuskan apakah instrumen dapat diandalkan dan tetap konsisten apabila soal digunakan berulang kali (Komikesari, 2016). Reliabilitas instrumen penilaian dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas test secara keseluruhan

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1-p$ )

$n$  = Banyaknya item

$s$  = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah alat *varrians*)

Hasil perhitungan  $r_{11}$  kemudian dibandingkan dengan harga  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%. Soal atau tes dapat dikatakan reliabel jika  $r_{11} > r_{tabel}$ . Adapun kriteria  $r_{tabel}$  (reliabilitas) dapat dilihat pada tabel 3.13 di bawah ini.

**Tabel 3. 13 Kriteria Reliabilitas**

No	Nilai	Kriteria
1	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
4	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Dimodifikasi: Suharismi, Arikunto, 2013)

c. Tingkat kesukaran butir soal

Tingkat kesukaran dikatakan efektif apabila soal tersebut dapat dijawab oleh semua kelompok dengan benar yaitu baik kelompok atas, menengah maupun bawah (Husnawati, Hartono, & Masturi, 2019; Nitko, 1996). Oleh sebab itulah soal yang baik ialah soal yang tidak terlalu mudah tetapi juga tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran soal dapat dinyatakan dengan indeks kesukaran (*difficulty index*). Indeks kesukaran memiliki rentang nilai antara 0,00 sampai dengan 1,00 (Suherman & Sukjaya, 1990; Lovisia, 2017). Persamaan yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran ini adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\bar{X}}{JM}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran soal uraian

$\bar{X}$  = Rata-rata skor peserta didik

JM = Jumlah skor maksimum soal

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas dapat ditafsirkan sesuai dengan angka indeks kesukaran itemnya yaitu dapat dilihat melalui 3.14 tabel berikut.

**Tabel 3. 14 Indeks kesukaran soal**

No	Nilai P	Interpretasi
1	$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
2	$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
3	$0,70 < P \leq 1$	Mudah

(Diadaptasi: Arikunto, 1999)

d. Daya pembeda butir soal

Daya pembeda sebuah butir soal dapat merupakan kemampuan soal untuk membedakan peserta didik berdasarkan kemampuannya yaitu peserta didik berkemampuan tinggi dan peserta didik berkemampuan rendah (Suherman & Sukjaya, 1990; Lovisia, 2017). Daya pembeda soal dinyatakan dengan indeks diskriminasi (DP). Daya pembeda dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_a}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda

$JB_A$  = Skor rata-rata kelompok atas

$JB_B$  = Skor rata-rata kelompok bawah

$JS_a$  = Skor tertinggi item soal

Hasil perhitungan menggunakan rumus diatas kemudian diinterpretasikan sesuai dengan tabel 3.15 dibawah ini.

**Tabel 3. 15 Indeks daya pembeda butir soal**

No	Angka Indeks	Keterangan
1	Bertanda negatif	Sangat Jelek
2	$X \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < X \leq 0,39$	Cukup
4	$0,40 < X \leq 0,69$	Baik
5	$0,70 < X \leq 1,00$	Baik Sekali

(Dimodifikasi: Arikunto, 2008)

### 3. Analisis Respons Pendidik dan Peserta Didik

Analisis data respons pendidik dan peserta didik dilakukan dengan menyebarkan angket kepada salah satu pendidik dan peserta didik kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Palangka Raya untuk mendapatkan persentase keterpakaian dan kemenarikan terhadap instrumen penilaian. Persentase tersebut diperoleh dari distribusi skor dan penilaian menggunakan 4 kategori penilaian skala Likert yaitu seperti pada tabel 3.16 berikut.

**Tabel 3. 16 Skor Penilaian**

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Kriteria penilaian kemudian ditentukan dengan menghitung terlebih dahulu skor minimal, skor maksimal, range, dan panjang interval. Perhitungannya yaitu sebagai berikut.

1. Skor minimal  $= 1 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
2. Skor maksimal  $= 4 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
3. Range  $= \text{Skor minimal} - \text{Skor maksimal}$
4. Panjang interval  $= \frac{\text{Range}}{\text{Banyak interval}}$

Penilaian untuk respons pendidik dan respons peserta didik bergantung pada aspek yang ingin diteliti oleh peneliti. Respons pendidik meliputi aspek isi, keterpakaian, penyajian, dan bahasa. Kriteria respons pendidik untuk aspek pertama yaitu isi dapat dilihat pada tabel 3.17 di bawah ini.

**Tabel 3. 17 Kriteria penilaian aspek isi, penyajian, dan bahasa oleh pendidik**

Interval penilaian	Kriteria
$2 \leq X \leq 3,5$	Sangat tidak baik
$3,6 \leq X \leq 5$	Tidak baik
$5,1 \leq X \leq 6,5$	Baik
$6,6 \leq X \leq 8$	Sangat Baik

Kriteria respons pendidik untuk aspek keterpakaian yaitu seperti pada tabel tabel 3.18 di bawah ini.

**Tabel 3. 18 Kriteria penilaian aspek keterpakaian oleh pendidik**

Interval penilaian	Kriteria
$3 \leq X \leq 5,25$	Sangat tidak baik
$5,26 \leq X \leq 7,50$	Tidak baik
$7,51 \leq X \leq 9,75$	Baik
$9,75 \leq X \leq 12,00$	Sangat Baik



Kriteria penilaian berdasarkan respons peserta didik melalui uji coba kelompok kecil meliputi aspek isi, aspek bahasa, aspek kemenarikan, dan aspek manfaat. Kriteria respons aspek isi seperti pada tabel 3.21.

**Tabel 3. 19 kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek isi**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$60 \leq X \leq 105$	Sangat tidak baik
$106 \leq X \leq 150$	Tidak baik
$151 \leq X \leq 195$	Baik
$196 \leq X \leq 240$	Sangat Baik

Kriteria respons peserta didik untuk aspek bahasa yaitu seperti pada tabel 3.21 di bawah ini.

**Tabel 3. 20 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek bahasa**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$90 \leq X \leq 157,5$	Sangat tidak baik
$157,6 \leq X \leq 225$	Tidak baik
$225,1 \leq X \leq 292,5$	Baik
$292,6 \leq X \leq 360$	Sangat Baik

Kriteria respons peserta didik untuk aspek kemenarikan dan manfaat yaitu seperti pada tabel 3.22 di bawah ini

**Tabel 3. 21 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek kemenarikan dan manfaat**

<b>Interval penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
$30 \leq X \leq 52,5$	Sangat tidak baik
$52,6 \leq X \leq 75$	Tidak baik
$75,1 \leq X \leq 97,5$	Baik
$97,6 \leq X \leq 120$	Sangat Baik

Skor rata-rata aspek penilaian untuk instrumen penilaian dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

- $\bar{X}$  = Skor rata-rata penilaian  
 $\sum X$  = Jumlah skor penilaian yang diperoleh  
 $N$  = Jumlah skor total

Jumlah total skor reposns kemudian persentasenya dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor komponen validasi}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan menggunakan rumus di atas menentukan pengambilan keputusan reposns pendidik dan peserta didik terhadap presentase keterpakaian dan kemenarikan produk hasil pengembangan. Kriteria presentase respons pendidik terhadap aspek keterpakaian dapat terlihat pada tabel 3.24 berikut.

**Tabel 3. 22 Persentase respons pendidik terhadap aspek keterpakaian instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

Kriteria	Kategori
$80 < X \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$60\% < X \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < X \leq 60\%$	Rendah
$20\% \leq X \leq 40\%$	Sangat Rendah

(Dimodifikasi: Arikunto, 2006)

Kriteria presentase respons pendidik terhadap aspek keterpakaian dapat terlihat pada tabel 3.24 berikut.

**Tabel 3. 23 Persentase respons peserta didik terhadap aspek kemenarikan instrumen penilaian**

<b>Kriteria</b>	<b>Kategori</b>
$80 < X \leq 100\%$	Sangat menarik
$60\% < X \leq 80\%$	Menarik
$40\% < X \leq 60\%$	Tidak menarik
$20\% \leq X \leq 40\%$	Sangat tidak menarik

#### 4. Kesesuaian soal dengan Indikator

Soal-soal HOTS hasil pengembangan dianalisis kesesuaiannya berdasarkan indikator pembelajaran dan indikator instrumen penilaian yang baik. Indikator instrumen penilaian meliputi materi, keterbacaan, kemenarikan, dan keterpakaian. Adapun langkah-langkah analisis data berdasarkan indikator dan instrumen penilaian HOTS adalah sebagai berikut.

- a. Data berupa soal-soal HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak tiap butirnya ditelaah berdasarkan kesesuaian dengan indikator.
- b. Masing-masing butir soal digolongkan berdasarkan kategori butir soal yang sesuai dengan indikator atau tidak sesuai dengan indikator. Butir soal dianggap sesuai apabila memiliki kesesuaian dengan komponen yang ada dalam indikator pembelajaran dan instrumen penilaian.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE untuk menghasilkan produk berupa instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton. Pengembangan instrumen penilaian HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) mengikuti tahapan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan oleh peneliti dalam penyusunan instrumen penilaian yaitu: analisis kebutuhan instrumen penilaian, analisis kurikulum, dan karakter peserta didik, menetapkan tujuan tes, mendesain kisi-kisi soal, menyusun soal HOTS beserta pedoman penskoran, melakukan perbaikan berdasarkan koreksi dari ahli, melaksanakan uji coba instrumen penilaian, dan melakukan analisis hasil uji coba. Penelitian dilakukan pada tanggal 7 Februari 2022. Sampel uji coba kelompok kecil pada penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 1 Palangka Raya berjumlah kelas X MIPA 4 berjumlah 30 orang.

## **1. Pengembangan instrumen penilaian berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)**

### **a. Prosedur pengembangan instrumen penilaian HOTS menggunakan model ADDIE**

#### **1) *Analysis* (analisis)**

Tahap analisis dilakukan untuk mendapatkan sejumlah informasi mengenai instrumen penilaian melalui wawancara dengan salah satu guru fisika dan penyebaran angket peserta didik pra-penelitian. Pada tahap ini diperoleh data berupa kurikulum, materi dan soal-soal yang digunakan di SMA Negeri 1 Palangka Raya yaitu sebagai berikut.

#### **a) Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan oleh peneliti menggunakan hasil jawaban angket pra-penelitian dan hasil wawancara dengan pendidik di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Peneliti pertamanya melalui wawancara dengan pendidik menanyakan tentang kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari materi fisika. Pendidik mengungkapkan salah satu materi fisika yang sulit dikuasai oleh peserta didik adalah materi Hukum Newton tentang gerak. Kesulitan ini dikarenakan peserta didik belum memahami cara memproyeksikan gaya yang bekerja pada suatu benda. Padahal, kemampuan tersebut merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik sebelum

mempelajari materi selanjutnya. Jawaban pendidik sejalan dengan hasil jawaban angket pra-penelitian mengenai materi yang diingat oleh peserta didik. Materi tersebut terdiri dari besaran dan satuan (28%), gerak lurus (57%), gerak melingkar (3%), dan Hukum Newton tentang gerak (12%). Hasil jawaban materi Hukum Newton jarang disebutkan oleh peserta didik mengindikasikan bahwa peserta didik belum sepenuhnya menguasai materi Hukum Newton tentang gerak.

Peneliti selain bertanya mengenai materi kepada pendidik juga menanyakan penilaian di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Pendidik menjawab penilaian di SMA Negeri 1 Palangka Raya menggunakan soal pada tingkat kognitif C1 (mengetahui), C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis). Sedangkan, soal pada tingkat C5 (menilai) dan C6 (mengevaluasi) jarang diterapkan. Dengan demikian, penilaian di SMA Negeri 1 Palangka Raya cenderung menggunakan soal LOTS dibandingkan soal HOTS. Analisis angket pra-penelitian menunjukkan kondisi serupa. Hasil analisis mengungkapkan bahwa pengalaman belajar peserta didik menggunakan soal HOTS pada tingkat menganalisis (C4) sebesar 40%, mengevaluasi sebesar 29% (C5), dan mencipta (C6) sebesar 31%. Oleh sebab itulah, peserta didik masih belum terlatih mengerjakan soal-soal HOTS.



Peneliti selanjutnya bertanya kepada pendidik mengenai kendala dalam pembuatan soal berbasis HOTS untuk melakukan penilaian. Pendidik menjawab kendala tersebut terletak pada pembuatan soal seperti mengombinasikan dua konsep dan membuat interpretasi soal yang sesuai dengan soal HOTS. Oleh sebab itu, pendidik dalam melaksanakan tes terkadang mengambil soal dari *search engine* tanpa memperhatikan sumber yang jelas sehingga mudah dijawab oleh peserta didik.

Hasil jawaban angket pra-penelitian selanjutnya memberikan informasi lebih lanjut mengenai penilaian di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Menurut peserta didik berdasarkan hasil jawaban angket, soal fisika tergolong sulit dikerjakan adalah soal uraian Sebanyak 50% dari jumlah responden menyetujui hal ini baik untuk soal LOTS maupun HOTS. Kesulitan peserta didik dalam menjawab soal uraian disebabkan oleh beberapa hal yaitu: 1) soal uraian tidak memiliki alternatif jawaban; 2) Kesulitan dalam penulisan seperti penulisan kata dan kalimat; 3) Kesulitan dalam menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Dengan demikian, pengembangan instrumen penilaian HOTS di SMAN 1 Palangka Raya dengan tipe soal uraian masih sangat

diperlukan. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh pendidik pada akhir wawancara.

b) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan oleh peneliti melalui wawancara kepada salah satu pendidik di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Peneliti menanyakan kurikulum apa yang diterapkan di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Pendidik menjawab bahwa SMA Negeri 1 Palangka Raya menerapkan kurikulum darurat yaitu penyederhanaan kurikulum 2013. Selain itu, peneliti juga menanyakan silabus apa yang digunakan di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Berdasarkan jawaban pendidik SMA Negeri 1 Palangka Raya pada mata pelajaran fisika menggunakan silabus kondisi khusus.

Hasil analisis kurikulum oleh peneliti mengungkapkan bahwa SMA Negeri 1 Palangka Raya menggunakan kurikulum darurat dengan melaksanakan penyederhanaan kurikulum 2013. Pelaksanaan kurikulum 2013 memungkinkan adanya pengurangan KD pada setiap mata pelajaran termasuk fisika. Hal ini dilakukan akibat diberlakukannya pembelajaran jarak jauh (PJJ) setelah meluasnya wabah COVID-19. Peserta didik melalui pembelajaran jarak jauh dengan keterbatasan yang ada diharapkan dapat menguasai materi dengan berfokus pada kompetensi esensial. Kurikulum ini terdiri dari kompetensi inti

(KI) dan kompetensi dasar (KD) sebagai bagian utama dalam standar isi. KI mencakup empat aspek penilaian terdiri dari penilaian spiritual, pengetahuan, keterampilan, dan sosial. Sedangkan KD digunakan untuk menyusun indikator-indikator materi pembelajaran atau soal.

Berdasarkan keputusan Balitbang nomor 018/H/KR/2020 tentang kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 sekolah menengah atas untuk kondisi khusus setidaknya terdapat 2 KD yang berhubungan dengan materi Hukum Newton yaitu KD 3.6 dan KD 4.6. Kedua kompetensi dasar tersebut kemudian dirumuskan indikator-indikator pencapaian kompetensi peserta didik. Indikator pencapaian tersebut digunakan sebagai landasan dalam pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton yaitu seperti pada tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4. 1 Rumusan kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator pencapaian peserta didik**

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Peserta Didik</b>
KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dalam ilmu pengetahuan,	3.6 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	3.6.1 Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Peserta Didik</b>
<p>teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p>		<p>gerak, benda dilepaskan dan bergerak jauh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan benda berbeda</p> <p>3.6.2 Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum I Newton (Hukum inersia) dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.6.3 Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.6.4 Menyelidiki karakteristik gesekan statik dan gesekan kinetik melalui percobaan</p> <p>3.6.5 mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.6.6 Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (inersia) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi-reaksi, dan gaya gesek.</p> <p>3.6.7 Menerapkan Hukum Newton pada gerak benda pada bidang miring tanpa gesekan</p> <p>3.6.8 Menerapkan Hukum Newton pada gerak vertikal.</p> <p>3.6.9 Menerapkan</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Peserta Didik
		Hukum Newton pada gerak melingkar 3.6.10
<p>KI 4 : mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisiknya</p>	<p>4.6.1 Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan Hukum I, II, dan II Newton</p> <p>4.6.2 Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik</p> <p>4.6.3 Mengolah data hasil pengukuran berulang</p> <p>4.6.4 Menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk grafik hasil pengukuran</p> <p>4.6.5 Menginterpretasi data dan grafik, dan menghitung kesalahan</p> <p>4.6.6 Menyimpulkan hasil interpretasi data dalam laporan tertulis hasil kerja</p> <p>4.6.7 Merencanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus</p> <p>4.6.8 Melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Peserta Didik
		4.6.9 Menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus 4.6.10 Menyimpulkan hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus 3.6.11 Mempresentasikan hasil percobaan Hukum I, II, dan III Newton

c) Analisis peserta didik

Peneliti melaksanakan analisis peserta didik melalui wawancara kepada salah satu pendidik dengan mengikuti pedoman lembar wawancara dan menyebarkan angket pra-penelitian kepada peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Berdasarkan hasil jawaban angket pra-penelitian sebesar 82,6% peserta didik menganggap fisika adalah pelajaran yang sulit. Meskipun demikian, motivasi peserta didik dalam mempelajari fisika tergolong cukup besar dengan persentase sebesar 52%.

Peneliti kemudian memberikan pertanyaan lebih lanjut kepada pendidik untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Berdasarkan jawaban pendidik, peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya

melakukan pembelajaran daring selama pandemi COVID-19. Peneliti menanyakan tentang aplikasi yang digunakan oleh peserta didik selama pembelajaran daring. Aplikasi tersebut berdasarkan jawaban pendidik adalah *google classroom*, *google meet*, dan *zoom*. Selain itu, peneliti juga menanyakan kepada pendidik apakah peserta didik di SMA Negeri Palangka Raya pernah mengikuti pembelajaran berbasis HOTS. Pendidik memberikan jawaban bahwa Peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya sudah pernah belajar menggunakan model pembelajaran HOTS. Pembelajaran HOTS yang diterangkan pendidik terdiri dari *problem based learning* (PBL) atau *project based learning* (PjBL). Peserta didik melalui pembelajaran ini ditugaskan untuk membuat video percobaan atau melakukan percobaan virtual menggunakan simulasi virtual PhET yang menyediakan beragam percobaan virtual berkaitan dengan pelajaran fisika yang dapat diakses oleh peserta didik di rumah.

## 2) *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan instrumen penilaian berbasis HOTS terdiri dari penetapan tujuan tes, mendesain kisi-kisi soal, menyusun soal HOTS beserta pedoman penskoran yaitu sebagai berikut.



a) Penetapan tujuan tes

Pengembangan instrumen penilaian bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian yang dapat melatih kemampuan HOTS peserta didik. Instrumen penilaian ini terdiri dari soal-soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan teori taksonomi Bloom.

b) Kisi-kisi tes

Kisi-kisi tes terdiri dari dua komponen yaitu komponen identitas dan komponen matriks. Komponen identitas memuat satuan pendidikan, mata pelajaran/kelompok peminatan, kelas/semester, penyusun, acuan kurikulum, alokasi waktu, dan jumlah soal sebagai berikut.

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)	Kurikulum	: 2013
Mata Pelajaran	: Fisika	Bentuk Soal	: Uraian
Kelas/Semester	: X/1	Jumlah Soal	: 13
Penyusun	: Rani Yatin Ulfah	Materi Pokok	: Hukum Newton tentang gerak
		Alokasi Waktu	: 90 menit

**Gambar 4. 1** Komponen identitas kisi-kisi instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton

Sumber: dokumentasi pribadi

Komponen matriks dalam tabel terdiri dari kolom kompetensi dasar sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, kolom indikator pencapaian kompetensi tiap butir soal, indikator soal, kognitif soal berdasarkan taksonomi Bloom, dan kolom nomor soal. Kisi-kisi instrumen penilaian

HOTS dengan KD 3.2 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

1. Kisi-kisi soal HOTS Nomor 1

**Tabel 4. 2 Kisi-kisi soal HOTS No.1**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.1 Menelaah hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda berdasarkan Hukum I Newton	Disajikan gambar percobaan menggunakan penggaris plastik dan buku. Peserta didik dapat menyelidiki peristiwa Hukum I Newton dengan membuat dugaan sementara dari pertanyaan yang dibuat oleh mereka sendiri	L3 (C4)	1

Berdasarkan Tabel 4.2 kisi-kisi soal HOTS nomor 1 menggunakan KKO “Menelaah”. KKO “Menelaah” dalam Taksonomi Bloom untuk ranah kognitif berada pada tingkat C4 (menganalisis).

2. Kisi-Kisi Soal Nomor 2

**Tabel 4. 3 Kisi-kisi soal HOTS No. 2**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.3 Menganalisis	Peserta didik dapat mengaitkan antara	L3 (C5)	2

gerak lurus benda berdasarkan hukum I Newton	peristiwa jatuhnya benda dan Hukum I Newton dengan meninjau pergerakan benda beserta penyebabnya.		
--	---	--	--

Kisi-kisi soal HOTS berdasarkan Tabel 4.6 menggunakan KKO “Menganalisis” berada pada tingkat C5 (mengevaluasi). KKO menganalisis yang menurut Taksonomi Bloom berubah menjadi C5 (mengevaluasi) dikarenakan dalam indikator soal peserta didik dituntut untuk melakukan peninjauan.

### 3. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 3

**Tabel 4. 4 Kisi-kisi soal HOTS No.3**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.3 Mengevaluasi hubungan gaya dan gerak lurus benda berdasarkan Hukum I Newton	Peserta didik dapat mengevaluasi kebenaran Hukum I Newton dengan meninjau pergerakan benda beserta penyebabnya	L3 (C5)	3

Berdasarkan tabel 4.4 kisi-kisi soal HOTS nomor 3 menggunakan KKO “mengevaluasi” berada pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

4. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 4

**Tabel 4. 5 Kisi-kisi soal HOTS No.4**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.8 Menilai hasil interaksi pada gaya berdasarkan Hukum I Newton	Disajikan gambar desain jembatan disertai data massa kendaraan dan gaya normal bidang jembatan. Peserta didik dapat menilai kelayakan desain jembatan dengan menerapkan Hukum I Newton	L3 (C5)	4

Kisi-kisi soal HOTS nomor 4 menggunakan KKO “Menilai” pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

5. Kisi-Kisi soal HOTS Nomor 5

**Tabel 4. 6 Kisi-kisi soal HOTS No.5**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.2 Mengaitkan hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda berdasarkan Hukum II Newton	Disajikan sebuah kasus. Peserta didik dapat mengaitkan pengaruh Hukum II Newton terhadap pergerakan benda dengan mempertimbangkan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan	L3 (C4)	5

Kisi-kisi soal HOTS nomor 5 berdasarkan Tabel 4.6 menggunakan KKO “Mengaitkan” berada pada tingkat C4 (menganalisis) menurut Taksonomi Bloom.

6. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 6

**Tabel 4. 7 Kisi-kisi soal HOTS No.6**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.3 Menganalisis gerak lurus benda berdasarkan hukum II Newton	Disajikan sebuah kasus disertai dengan perbandingan massa benda pertama dan massa benda kedua. Peserta didik dapat menganalisis rasio percepatan benda dengan mempertimbangkan hubungan massa dan gaya	L3 (C4)	6

Kisi-kisi soal HOTS nomor 6 berdasarkan Tabel 4.7 menggunakan KKO “Menganalisis” yang berada pada tingkat C4 (menganalisis).

7. Kisi-Kisi Soal Nomor 7

**Tabel 4. 8 Kisi-kisi soal HOTS No.7**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No Soal</b>
3.2.3 Menganalisis gerak lurus benda	Disajikan sebuah ilustrasi mengenai penggunaan troli. Peserta didik dapat	L3 (C4)	7

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No Soal</b>
berdasarkan hukum II Newton	menganalisis gaya dorong pada troli dengan menerapkan hukum II Newton		

Berdasarkan tabel 4.8 kisi-kisi soal HOTS nomor 7 menggunakan KKO “Menganalisis” yang berada pada tingkat C4 (menganalisis).

8. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 8

**Tabel 4. 9 Kisi-kisi soal HOTS No.8**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.9 Mengevaluasi hubungan gaya, massa, dan gerak lurus benda	Disajikan sebuah kasus. Peserta didik dapat menilai kesesuaian gaya terhadap pergerakan benda dengan meninjau proyeksi gaya yang bekerja pada benda.	L3 (C5)	8

Soal HOTS nomor 8 berdasarkan tabel 4.9 menggunakan KKO “mengevaluasi” berada pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

9. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 9

**Tabel 4. 10 Kisi-kisi soal HOTS No.9**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
--	-----------------------	--------------	-----------

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.10 Menganalisis interaksi pada gaya berdasarkan Hukum II Newton	Disajikan sebuah kasus. Peserta didik dapat menilai kesesuaian gaya untuk membuat benda bergerak dengan percepatan tertentu dengan menerapkan Hukum II Newton	L3 (C5)	9

Soal HOTS nomor 9 menurut tabel 4.10 menggunakan KKO “Menilai” pada tingkat kognitif C5.

10. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 10

**Tabel 4. 11 Kisi-kisi soal HOTS No.10**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.12 Sintesis penurunan persamaan berdasarkan Hukum II Newton	Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum II Newton.	L3 (C6)	10

Berdasarkan tabel 4.11 kisi-kisi soal HOTS nomor 10 menggunakan KKO “Sintesis” berada pada tingkat kognitif C6 (mencipta).



11. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 11

**Tabel 4. 12 Kisi-kisi soal HOTS No.11**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.7 Menganalisis hubungan antara gaya, dan gerak lurus benda berdasarkan Hukum II dan III Newton	Peserta didik dapat menganalisis bagaimana pengaruh Hukum II dan Hukum III Newton terhadap pergerakan seorang pemain basket dengan meninjau hubungan antara gaya dan percepatan	L3 (C5)	11

Kisi-kisi soal HOTS nomor 7 KKO “Menganalisis” berada pada tingkat kognitif C5. KKO menganalisis mengalami perubahan ke tingkat mengevaluasi dikarenakan dalam indikator soal peserta didik dituntut untuk melakukan peninjauan.

12. Kisi-Kisi Soal HOTS Nomor 12

**Tabel 4. 13 Kisi-kisi soal HOTS No.12**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.11 Mengevaluasi penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Peserta didik dapat mengevaluasi pasangan pernyataan yang benar dengan menerapkan prinsip Hukum Newton tentang gerak	L3 (C5)	12

Berdasarkan tabel 4.13 kisi-kisi soal HOTS nomor 12 menggunakan KKO “mengevaluasi” berada pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

13. Kisi-Kisi Soal HOTS 13

**Tabel 4. 14 Kisi-kisi soal HOTS No.13**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Level</b>	<b>No</b>
3.2.13 Sintesis penurunan persamaan berdasarkan Hukum III Newton	Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum III Newton	L3 (C6)	13

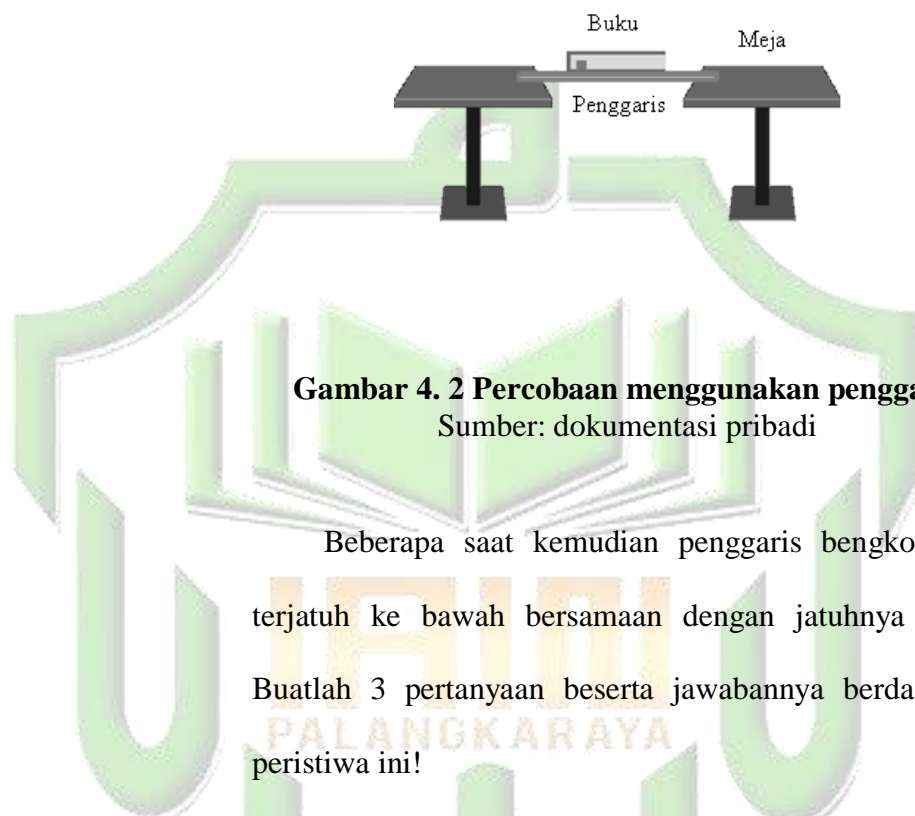
Kisi-kisi soal HOTS nomor 13 Berdasarkan tabel 4.14 menggunakan KKO “Sintesis” berada pada tingkat kognitif C6 (mencipta).

c) Penulisan soal

Penulisan soal dilakukan setelah kisi-kisi soal selesai dibuat. Soal ditulis dengan menjabarkan indikator soal HOTS dalam bentuk pertanyaan berdasarkan kisi-kisi soal dan materi yang sudah dipelajari. Peneliti membuat 13 soal uraian menurut indikator HOTS berikut ini.

(1) Soal HOTS Nomor 1

Sebuah buku memiliki massa cukup besar akan diletakkan di atas penggaris plastik seperti pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 2 Percobaan menggunakan penggaris**

Sumber: dokumentasi pribadi

Beberapa saat kemudian penggaris bengkok dan terjatuh ke bawah bersamaan dengan jatuhnya buku. Buatlah 3 pertanyaan beserta jawabannya berdasarkan peristiwa ini!

Soal di atas menyajikan informasi berupa gambar percobaan menggunakan penggaris plastik dan data mengenai massa buku. Peserta didik melalui soal tersebut diharapkan mampu menalar peristiwa yang terjadi selama percobaan. Peserta didik kemudian diharuskan untuk menghubungkan pertanyaan dan jawaban yang tepat berdasarkan apa yang terjadi. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif menganalisis (C4).

(2) Soal HOTS Nomor 2

Jembatan digunakan untuk menghubungkan tempat satu dengan yang lain. Konstruksi jembatan didesain sangat kokoh agar kendaraan yang berada di atasnya tidak terjatuh sehingga tetap dalam kondisi aman. Apabila jembatan rapuh, berikan penjelasanmu mengenai penyebab jatuhnya kendaraan berdasarkan Hukum I Newton.

Peserta didik melalui soal di atas diharapkan agar dapat menemukan hubungan antara peristiwa jatuhnya mobil dengan Hukum I Newton. Soal menyajikan informasi berupa kriteria desain jembatan yang baik. Peserta didik melalui soal ini diharuskan untuk mengenali pengaruh gaya normal dan gaya berat terhadap gerak mobil berdasarkan hukum I Newton kemudian menilai pergerakan yang ada sebagai penyebab jatuhnya mobil. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

(3) Soal HOTS Nomor 6

Jika Hukum I Newton benar, mengapa bola yang ditendang melewati rumput dapat berhenti dengan sendirinya?

Peserta didik melalui soal di atas diharapkan mampu membuktikan kebenaran Hukum I Newton. Ini dapat dilakukan pertama-tama apabila peserta didik menyelidiki gaya penyebab bola berhenti. Selain itu, setelah menemukan penyebab berhentinya bola peserta didik juga harus mampu membandingkan penerapan Hukum I Newton saat dipengaruhi oleh gaya tersebut dan saat tidak dipengaruhi gaya. Dengan demikian, peserta didik dapat menilai kebenaran hukum I Newton dalam konteks nyata dengan adanya pengaruh gaya dari luar. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

(4) Soal HOTS Nomor 4

Jembatan untuk menghubungkan dua buah desa roboh karena tidak dapat menahan beban kendaraan yang berjalan di atasnya. Seorang arsitek membuat desain jembatan seperti gambar berikut!



**Gambar 4. 3 Rancangan jembatan**  
Sumber: dokumentasi pribadi

Massa kendaraan yang melewati jembatan tersebut paling besar diperkirakan mencapai 3 Ton. Apabila  $AB = CD$  dan gaya tegak lurus bidang miring adalah  $1 \times 10^4$  N. Jelaskan apakah desain tersebut layak digunakan atau tidak!” (Modifikasi: Bueche & Hecht, 2006)

Peserta didik melalui soal di atas dilatih untuk mengambil keputusan terhadap kelayakan desain jembatan. Data berupa massa kendaraan dan gaya normal bidang. Peserta didik dituntut memeriksa desain tersebut dengan menerapkan Hukum I Newton. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif mengevaluasi.

(5) Soal HOTS Nomor 5

Perhatikanlah gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 4 Kursi dan Meja**

Sumber: dokumentasi pribadi

Disediakan satu buah kursi dan satu buah meja dimana massa meja lebih besar daripada massa kursi. Kursi dan meja didorong secara bergantian. Jelaskan perbedaan yang akan terjadi berdasarkan hukum II Newton saat kursi dan meja:

- a) didorong dengan gaya yang sama besar;
- b) bergerak dengan percepatan yang sama.

Peserta didik melalui soal di atas diharapkan mampu menguraikan dan menghubungkan bagaimana pengaruh Hukum II Newton terhadap pergerakan meja dan kursi. Pada soal ini diberikan keterangan berupa massa kursi dan meja. Peserta didik dituntut agar dapat membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan bagaimana pengaruh massa benda terhadap percepatan maupun gaya dorong benda berdasarkan Hukum II Newton. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif menganalisis (C4) dimana peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

(6) Soal HOTS Nomor 6

Ada 3 buah mobil yaitu A, B, dan C bergerak pada lintasan lurus. Mobil A dan Mobil B didorong menggunakan gaya yang nilainya sama besar. Rasio massa mobil A dan massa mobil B adalah 1:5. Apabila tiba-tiba muncul mobil C dan bergerak melewati mobil B dengan perbandingan percepatan mobil A dan mobil C adalah 1:6 maka tentukan mobil manakah yang memiliki percepatan paling kecil.



Berdasarkan soal di atas peserta didik diharapkan mampu menganalisis rasio percepatan mobil A, B, dan C. Keterangan dalam soal ini berupa rasio massa dan rasio percepatan mobil. Peserta didik dituntut untuk menghitung rasio percepatan ketiga mobil dan membandingkan nilainya, kemudian menalarkan nilai percepatan berdasarkan rasio dalam menentukan percepatan mobil paling besar. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C4 (menganalisis).

(7) Soal HOTS Nomor 7

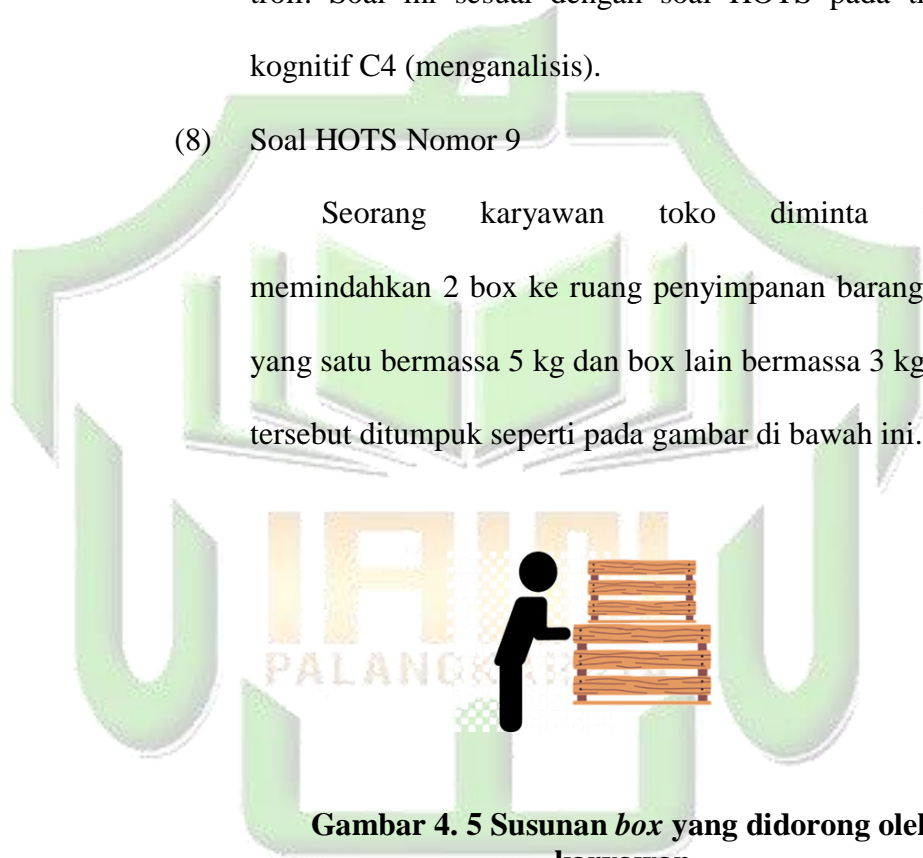
Troli merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut barang ketika berbelanja di Supermarket. Troli dapat menampung banyak barang seperti beras, snack, mentega, gula, tepung dan barang lain yang diperlukan. Mula-mula troli dalam keadaan kosong bergerak dengan percepatan  $a \text{ m/s}^2$  di atas lantai yang lantai licin. Apabila percepatan troli setelah dimasukkan beberapa barang berubah menjadi 2 kali semula maka buatlah kesimpulan yang mungkin untuk gaya dorong troli mula-mula dibandingkan dengan gaya dorong akhir!

Berdasarkan soal di atas peserta didik diharapkan mampu menganalisis gaya dorong troli dengan menerapkan Hukum II Newton. Soal menyajikan

informasi berupa kegunaan troli, percepatan troli sebelum dan sesudah di masukkan barang belanjaan. Peserta didik dituntut agar dapat membandingkan antara gaya dorong troli mula-mula dan gaya dorong akhir dengan melakukan penalaran pengaruh percepatan terhadap gaya dorong troli. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C4 (menganalisis).

(8) Soal HOTS Nomor 9

Seorang karyawan toko diminta untuk memindahkan 2 box ke ruang penyimpanan barang. Box yang satu bermassa 5 kg dan box lain bermassa 3 kg. Box tersebut ditumpuk seperti pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 5 Susunan *box* yang didorong oleh karyawan**

Sumber: dokumentasi pribadi

Box diharapkan dapat bergerak dengan percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$  di atas lantai kasar ( $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$ ). Jika maksimal gaya yang dapat diberikan oleh karyawan tersebut sebesar 30 N, apakah box tersebut dapat berpindah tempat? Kemudian perkirakan besarnya gaya

untuk memindahkan box tersebut sesuai dengan yang diharapkan yaitu benda mengalami percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

Soal di atas menyajikan informasi berupa massa benda, gaya maksimal, percepatan benda, koefisien gesek statis dan koefisien gesek kinetis. Peserta didik melalui pertanyaan tersebut diharapkan mampu mengevaluasi kesesuaian gaya dorong benda. Penting pada kasus ini adalah pengaruh gaya gesek terhadap pergerakan benda. Peserta didik dalam menjawab soal ini pertama-tama harus menemukan nilai gaya sebenarnya yang sesuai lalu membandingkannya dengan gaya maksimal yang disajikan dalam kasus. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

(9) Soal HOTS Nomor 9

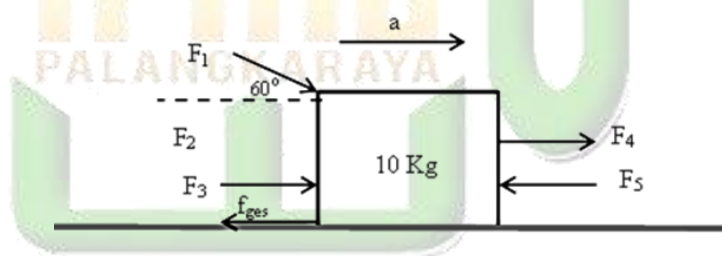
Nina sedang berbelanja bersama Ibu di minimarket. Ibu mendorong troli bermassa  $15 \text{ kg}$  pada lantai kasar ( $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$ ) dengan kecepatan  $2 \text{ m/s}$ . Pada saat melewati rak berisi bahan makanan ibu memasukkan soda kue  $100 \text{ gram}$ , tepung  $5 \text{ kg}$ , dan mentega  $2 \text{ kg}$  ke dalam troli sehingga kecepatan troli berkurang menjadi  $1,2 \text{ m/s}$  dalam waktu  $5 \text{ s}$ . Jika Nina membantu ibu mendorong troli dengan gaya sebesar  $7,1 \text{ N}$ , apakah troli

akan bergerak dengan kecepatan seperti semula yaitu saat belum terisi bahan makanan?

Soal di atas menyajikan informasi berupa massa benda, kecepatan dan waktu gerak benda, gaya dorong, dan koefisien gesek statis maupun koefisien gesek kinetis. Peserta didik diharapkan mampu mengevaluasi gaya total yang bekerja untuk menjawab pertanyaan yang ada. Hal ini dapat dilakukan apabila peserta didik sebelumnya menganalisis besarnya gaya dorong sebelum dan sesudah benda dimasukkan barang. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

(10) Soal HOTS Nomor 10

Perhatikan gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 6 Gaya yang bekerja pada sebuah balok**  
Sumber: dokumentasi pribadi

Diagram di atas menunjukkan pergerakan sebuah balok bermassa 2 kg dengan percepatan  $0,2 \text{ m/s}^2$  pada lantai kasar ( $\mu_k = 0,2$  dan  $\mu_s = 0,4$ ). Balok tersebut dikenai gaya  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ , dan  $F_5$  berturut-turut sebesar

4 N, 2 N, 4 N, 4 N, dan 2 N. Pergerakan balok dinyatakan melalui persamaan berikut.

Ruas Kiri    Ruas Kanan

$$\Sigma F_x = m.a$$

$$F_1 \cos 60^\circ + F_2 + F_3 - F_4 + F_5 - f_{\text{ges}} = m.a$$

Berdasarkan diagram tersebut buktikan bahwa ruas kiri bernilai sama dengan ruas kanan. Jika tidak terbukti tunjukkan persamaan baru yang sesuai dan sebutkan apa saja perubahan yang kamu lakukan agar persamaan itu terbukti benar.

Pernyataan di atas menyajikan informasi berupa massa benda, percepatan benda, gaya yang bekerja pada benda, koefisien gesek statis dan kinetis, serta persamaan awal gerak benda. Peserta didik melalui pertanyaan tersebut diharapkan mampu meninjau kebenaran dari persamaan awal gerak benda dengan cara membandingkan persamaan tersebut dengan persamaan Hukum I Newton. Di samping itu, peserta didik juga diarahkan untuk memperbaiki persamaan tersebut agar sesuai dengan Hukum I Newton agar dapat sampai pada kesimpulan yang diinginkan berdasarkan pertanyaan. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif mencipta (C6).

(11) Soal HOTS Nomor 11

Mengapa seorang pemain basket berlari beberapa meter sebelum loncat untuk memasukkan bola ke ring basket?

Peserta didik melalui soal nomor 11 diharapkan mampu menalar kondisi pemain basket sebelum dan sesudah melompat dengan mempertimbangkan pengaruh percepatan dan gaya yang bekerja terhadap pergerakan pemain basket berdasarkan Hukum I dan II Newton. Inilah yang akan membantu peserta didik untuk memikirkan hal-hal yang ada dibalik kasus sehingga dapat menemukan alasan tepat mengapa pemain basket melakukan hal demikian. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi).

(12) Soal HOTS Nomor 12

Cocokkanlah pernyataan di bawah ini dengan benar dan sertakan alasanmu!

**Tabel 4. 15 Pertanyaan No. 11**

(a) Mobil mogok ditarik menggunakan mobil derek	1) Penerapan Hukum I Newton
(b) Mobil terdorong ke depan saat tiba-tiba direm mendadak	2) Penerapan Hukum II Newton
(c) Ban aus saat mobil direm mendadak	3) Penerapan Hukum III Newton
(d) Mobil mogok bergerak akibat didorong oleh beberapa orang	4) Penerapan gaya gesek

Peserta didik melalui soal di atas diharapkan mampu menilai pasangan pernyataan yang benar berdasarkan tabel 4.15. Ini dapat dilakukan oleh peserta didik dengan cara berpikir secara mendalam mengenai penerapan Hukum Newton tentang gerak. Peserta didik dituntut untuk menyelidiki penyebab gerak benda lalu menghubungkannya dengan Hukum Newton yang berlaku pada kondisi itu. Peserta didik harus menyeleksi pasangan pernyataan satu dan yang lainnya agar memperoleh jawaban tepat. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif C5.

(13) soal HOTS Nomor 13

Perhatikanlah gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 7 gaya yang bekerja pada seutas tali**  
Sumber: dokumentasi pribadi

Gaya yang bekerja pada seutas tali ditunjukkan melalui diagram di atas. Gaya  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ,  $F_5$ , dan  $F_6$  berturut-turut adalah 5 N, 6 N, 2 N, 5 N, 8 N, dan 8 N. Gaya tersebut dinyatakan melalui persamaan sebagai berikut.



$$\Sigma F_{\text{kiri}} = -\Sigma F_{\text{kanan}}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = -F_4 + F_5 + F_6$$

Buktikan bahwa persamaan tersebut memenuhi Hukum III Newton dengan meninjau diagram di atas. Apabila tidak terbukti maka tentukan suatu cara agar persamaan tersebut dapat memenuhi Hukum III Newton kemudian tuliskan persamaan yang sesuai.

Soal di atas diharapkan mampu melatih kemampuan peserta didik untuk membentuk produk baru berupa persamaan matematis. Soal tersebut menyajikan data berupa nilai sejumlah gaya dan persamaan. Peserta didik dilatih untuk melakukan perencanaan dan memunculkan kembali nilai gaya yang benar sehingga dapat menghasilkan persamaan matematis yang sesuai. Soal ini sesuai dengan soal HOTS pada tingkat kognitif mencipta (C6).

d) Pedoman penskoran

Pedoman penskoran instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton berupa pedoman skor soal uraian berbentuk uraian objektif. Pedoman ini berisikan panduan atau petunjuk untuk menjelaskan batasan atau kata kunci konsep dalam melaksanakan penskoran. Pedoman penskoran dilengkapi dengan petunjuk penskoran.

### 3) *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilaksanakan dengan melakukan validasi produk oleh beberapa ahli untuk mengetahui kualitas instrumen penilaian berbasis HOTS. Instrumen penilaian HOTS divalidasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi menggunakan lembar validasi ahli. Ahli materi berkompeten memberikan penilaian mengenai muatan materi dalam instrumen penilaian. Sedangkan ahli evaluasi berkompeten dalam bidang penilaian HOTS.

Penilaian oleh para ahli ditunjukkan dengan memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom dari empat skala penilaian yang terdiri dari 1 = sangat tidak baik, 2 = tidak baik, 3 = baik, 4 = sangat baik. Hal ini dilanjutkan dengan memberikan masukan berupa kritik maupun saran dari tiap ahli. Terakhir, masing-masing validator memberikan kesimpulan mengenai layak atau tidaknya instrumen penilaian untuk digunakan di lapangan. Instrumen penilaian akan dilakukan revisi berdasarkan masukan dari validator apabila masih belum sesuai. Hasil analisis validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat layak untuk digunakan. Selain itu, menurut penilaian ahli evaluasi instrumen penilaian tergolong baik dan layak digunakan. Hasil pengembangan instrumen penilaian tersebut adalah sebagai berikut.

a) Bagian 1 Sampul depan

Sampul depan terdiri dari judul, materi, satuan pendidikan, kelas, mata pelajaran, dan nama peneliti sebagai penulis instrumen penilaian seperti gambar 4.8 berikut.



**Gambar 4. 8** Bagian 1 sampul depan  
Sumber: dokumentasi pribadi

b) Bagian 2 kata pengantar

Kata pengantar berisikan kata pendahuluan dari peneliti untuk pembaca yang ditulis secara singkat dan jelas. Kata pengantar pada halaman ii seperti gambar 4.9 berikut.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga pengembangan instrumen penilaian higher order thinking skills (HOTS) dapat diselesaikan dengan baik. Soal-soal berbasis HOTS di tulis, disusun, dan disesuaikan dengan tingkat dan kompetensi peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Soal terdiri dari kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan instrumen penilaian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan baik dari segi cakupan materi maupun evaluasi. Oleh sebab itu, kepada para pembaca atau pengguna instrumen penilaian ini baik bagi peserta didik maupun pendidik sangat diharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan instrumen penilaian.

Palangka Raya, Mei 2022

Penulis

Instrumen Penilaian HOTS | KATA PENGANTAR

### Gambar 4. 9 Bagian 2 kata pengantar

Sumber: dokumentasi pribadi

#### c) Bagian 3 daftar isi

Daftar isi menunjukkan bagian-bagian dari isi instrumen penilaian HOTS berserat nomor halamannya. Daftar isi terletak pada halaman iii. Tampilan daftar isi adalah seperti gambar 4.10 berikut.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
KISI-KISI SOAL.....	1
PETUNJUK Pengerjaan Soal.....	5
KUMPULAN SOAL –SOAL BERBASIS HOTS.....	6
Hukum I Newton.....	6
Hukum II Newton.....	8
Hukum III Newton.....	12
PETUNJUK PENSKORAN.....	15
PEDOMAN PENSKORAN .....	16
HUKUM I NEWTON (No. Soal: 1 s.d. 4).....	16
HUKUM II NEWTON (No. Soal: 5 s.d. 10).....	19
HUKUM III NEWTON (No. Soal: 11 s.d. 13).....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	31

### Gambar 4. 10 Bagian 3 daftar isi

Sumber: dokumentasi pribadi

#### d) Bagian 4 daftar gambar

Daftar isi menunjukkan urutan gambar dalam instrumen penilaian HOTS berserat nomor halamannya. Daftar gambar berada pada halaman iv. Tampilan daftar gambar seperti gambar 4.11 berikut.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Percobaan menggunakan penggaris plastik dan buku.....	6
Gambar 2 Rancangan jembatan.....	7
Gambar 3 Kursi dan meja.....	8
Gambar 4 Susunan <i>box</i> yang didorong oleh karyawan.....	10
Gambar 5 Gaya yang bekerja pada sebuah balok	11
Gambar 6 Gaya pada seutas tali.....	13
Gambar 7 Proyeksi gaya yang bekerja pada benda.....	16
Gambar 8 proyeksi gaya yang bekerja pada benda.....	19
Gambar 9 proyeksi gaya yang berkerja pada benda.....	23
Gambar 10 Proyeksi gaya yang bekerja pada benda.....	26

### Gambar 4. 11 Bagian 4 daftar gambar

Sumber: dokumentasi pribadi

#### e) Bagian 5 kisi-kisi soal

Kisi-kisi tes dalam intrumen penilaian terdiri dari dua komponen yaitu komponen identitas dan komponen matriks. Kisi-kisi soal berada pada halaman 1-4. Tampilan awal kisi-kisi soal seperti gambar 4.12 berikut.

KISI-KISI SOAL

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Penyusun : Rani Yain Uffah

Kurikulum : 2013  
 Bentuk Soal : Uraian  
 Jumlah Soal : 13  
 Materi Pokok : Hukum Gerak Newton

Kompetensi Dasar	Indikator Penguasaan Kompetensi	Indikator Soal	Level Soal	No Soal
3.6 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	3.6.1 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda berdasarkan Hukum I Newton	Disajikan gambar percobaan menggunakan peraga partisipatif dan bukti. Peserta didik dapat menyidiki peristiwa Hukum I Newton dengan membuat dugaan semantara dan pertanyaan yang dibuat oleh mereka sendiri secara tepat	L3 (C4)	1
3.6 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	3.6.2 Menganalisis interaksi gaya dengan Hukum I Newton	Disajikan sebuah kasus. Peserta didik dapat mengaitkan antara peristiwa jatuhnya benda dan Hukum I Newton dengan menjustifikasi pergerakan benda beserta penyebabnya dengan tepat	L3 (C5)	2

Gambar 4. 12 Bagian 5 kisi-kisi soal  
 Sumber: dokumentasi pribadi

f) Bagian 6 petunjuk pengerjaan soal

Petunjuk pengerjaan soal berisikan arahan bagi peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS. Petunjuk pengerjaan soal berada pada halaman 5 dengan tampilan seperti pada gambar 4.13 berikut.



#### PETUNJUK Pengerjaan Soal

Petunjuk pengerjaan soal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah nama dan kelas anda pada lembar jawaban yang sudah disediakan
3. Soal dapat dikerjakan secara tidak berurutan
4. Mulailah mengerjakan soal dari yang mudah terlebih dahulu menurut anda
5. Setiap soal memiliki skor maksimum yang bisa anda peroleh. Oleh sebab itu, penting bagi anda untuk memanfaatkan waktu sebaik mungkin selama pengerjaan soal
6. Setiap langkah maupun proyeksi yang ada tulis menjadi pertimbangan dalam pemerolehan skor. Oleh sebab itu, jawablah pertanyaan secara rinci dan sistematis
7. Periksa kembali jawaban sebelum diserahkan

Instrumen Penilaian HOTS | PETUNJUK Pengerjaan Soal 5

**Gambar 4. 13 Bagian 6 petunjuk pengerjaan soal**  
Sumber: dokumentasi pribadi

g) **Bagian 7 kumpulan soal-soal berbasis HOTS**

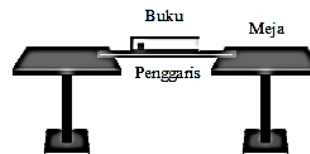
Kumpulan soal-soal HOTS terdiri dari 3 sub bagian yaitu soal HOTS materi Hukum I, II, dan III Newton. Soal materi Hukum Newton terletak pada halaman 6-10 dengan yaitu seperti gambar 4.14 berikut.

## KUMPULAN SOAL –SOAL BERBASIS HOTS

### Hukum I Newton

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

Sebuah buku memiliki massa cukup besar akan diletakkan di atas penggaris plastik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Percobaan menggunakan penggaris plastik dan buku

Beberapa saat kemudian penggaris bengkok dan terjatuh ke bawah bersamaan dengan jatuhnya buku. Buatlah 3 pertanyaan beserta jawabannya berdasarkan peristiwa ini (pengaruh gaya gesek diabaikan) (Skor maksimum: 8)

### Telaah Soal

Soal di atas menyajikan informasi berupa gambar percobaan menggunakan penggaris plastik dan massa buku. Peserta didik melalui soal tersebut diharapkan

### Gambar 4. 14 Sub bagian 7 soal HOTS untuk materi Hukum I Newton

Sumber: dokumentasi pribadi

- h) Bagian 8 petunjuk penskoran

Petunjuk penskoran berisikan arahan untuk pendidik dalam memeriksa jawaban peserta didik. Petunjuk penskoran soal berada pada halaman 11 dengan tampilan seperti pada gambar 4.17 berikut.

#### PETUNJUK PENSKORAN

Petunjuk pengerjaan soal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.

1. Jumlah soal sebanyak 13 butir soal yang terdiri dari kemampuan menganalisis (4 soal), kemampuan mengevaluasi (7 soal), dan kemampuan mencipta (2 soal)
2. Skor penilaian terdiri dari skor per langkah dan skor maksimum yang dapat diperoleh peserta didik
3. Skor pada rubrik penilaian berskala 1-2 yang disesuaikan dengan kompleksitas jawaban dan kedalaman materi tiap butir soal
4. Skor sesuai dengan rubrik penilaian dan objektif

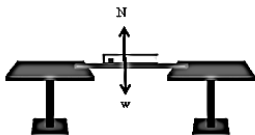
#### **Gambar 4. 15 Bagian 8 petunjuk penskoran**

Sumber: dokumentasi pribadi

#### i) Bagian 9 pedoman penskoran

Pedoman penskoran merupakan acuan bagi pendidik dalam pemberian skor atas jawaban peserta didik. Pedoman penskoran terdiri dari 3 sub yaitu pedoman penskoran untuk soal Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Tampilan awal pedoman penskoran untuk Hukum Newton pada halaman 16-33 seperti pada gambar berikut.

**PEDOMAN PENSKORAN**  
**HUKUM I NEWTON (No. Soal: 1 s.d. 4)**

NO SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	<p>Jawaban akan bervariasi.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Gambar 7 Proyeksi gaya yang bekerja pada benda</b></p>	
	<p><b>Keterangan:</b>                      Apabila peserta didik memproyeksikan gaya normal                      Apabila peserta didik memproyeksikan gaya berat</p>	<p>1 1</p>
	<p><i>Alternatif jawaban 1</i>                      Pertanyaan : Mengapa hal itu bisa terjadi?                      Jawaban :                      Hal itu terjadi karena:                      1. Massa buku lebih besar dari pada massa penggaris (<math>m_{buku} &gt; m_{penggaris}</math>) sehingga penggaris tidak cukup kuat</p>	<p>1 1</p>

**Gambar 4. 16 Sub bagian 9 pedoman penskoran materi Hukum II Newton**

Sumber: dokumentasi pribadi

j) Bagian 10 daftar pustaka

Daftar pustaka berada pada halaman akhir. Daftar pustaka berisi sumber rujukan penulis dalam menyusun instrumen penilaian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bueche, F. J., & Hecht, E. (2006). *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. (L. Simarmata, Ed., & R. Indriasari, Trans.) Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Giancoli, C. D. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi* (7 ed., Vol. 1). (M. A. Drajat, A. Safitri, Eds., & I. Hardiasya, Trans.) Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Mukhtar, M., & Haniin, K. (2019). *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Fisika*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Pudjiastuti, A. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

#### Gambar 4. 17 Bagian 10 daftar pustaka

Sumber: dokumentasi pribadi

#### k) Bagian 11 sampul belakang

Bagian belakang sampul terdiri dari intansi penulis dan informasi singkat mengenai Hukum Newton tentang gerak. Tampilan sampul belakang seperti gambar 4.22 berikut.

Hukum Newton tentang gerak adalah salah satu hukum fisika yang mendasari mekanika klasik. Hukum ini menjelaskan tentang hubungan gaya terhadap pergerakan benda yang terangkum dalam Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Oleh sebab itu, Hukum Newton tentang gerak lebih banyak menyinggung persoalan benda-benda diam atau bergerak dengan kecepatan berubah beraturan.



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI  
PALANGKA RAYA**

**Gambar 4. 18 Bagian 11 sampul belakang**  
Sumber: dokumentasi pribadi

#### 4) *Implementation* (Pelaksanaan)

Tahap implementasi dilaksanakan melalui uji coba tes pada peserta didik kelas X setelah instrumen penilaian divalidasi oleh ahli dan dinyatakan layak untuk uji coba lapangan. Kelas X MIPA 4 dipilih sebagai kelas uji coba terbatas dengan melibatkan 40 orang peserta didik. Namun, saat pelaksanaan uji coba hanya 30 orang peserta didik yang hadir. Uji coba dilakukan selama 90 menit dalam satu kali pertemuan saat jam mata pelajaran Fisika pada tanggal 7 Februari 2022.

Soal kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari 13 soal uraian dikerjakan oleh peserta didik pada kegiatan uji coba. Peneliti sebelum memberikan soal terlebih dahulu menjelaskan petunjuk pengerjaan soal serta mengingatkan kembali pada peserta didik untuk membaca petunjuk tersebut. Peserta didik kemudian mengerjakan soal sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Peserta didik kelas X MIPA kemudian diminta untuk mengisi angket respons mengenai soal HOTS yang sudah mereka kerjakan. Angket respons peserta didik dapat diisi secara *online* pada link <https://forms.gle/rhUSJWx5vy3fbppU8>. Angket tersebut dapat ditampilkan melalui gambar 4.23 di bawah ini.



**Gambar 4. 19 Tampilan awal angket respons peserta didik**  
Sumber: dokumentasi Pribadi



Peneliti selain menyebarkan angket respons pada peserta didik juga meminta respons pada pendidik setelah uji coba dilakukan. Angket respons pendidik disebarakan melalui *WhatsApp* menggunakan *google form* pada link <https://forms.gle/ph1H87STKA2W1nA47> Angket dapat ditampilkan melalui gambar berikut 4.24 ini.



**Gambar 4. 20 Tampilan awal angket respons pendidik**

Sumber: dokumentasi Pribadi

Berdasarkan hasil analisis respons pendidik instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton berada pada kategori baik dan kriteria sangat layak digunakan. Peserta didik juga memberikan respons positif terhadap hasil pengembangan. Analisis hasil angket respons peserta didik menunjukkan bahwa instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tergolong baik dan menarik untuk digunakan.

##### 5) *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilaksanakan dengan melakukan analisis nilai hasil jawaban peserta didik kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Palangka Raya. Analisis tersebut berupa pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal. Pada tahap ini juga dilakukan revisi instrumen penilaian berdasarkan hasil evaluasi oleh ahli berupa komentar ataupun saran perbaikan agar sesuai dengan kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga belas soal yang termuat dalam instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton valid dan memiliki reliabilitas tinggi. Tingkat kesukaran soal rata-rata berada pada kategori sukar dan memiliki daya pembeda cukup.

##### **b. Kesesuaian Soal dengan Indikator**

Instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton tentang gerak memiliki kesesuaian dengan indikator pembelajaran maupun indikator instrumen penilaian yang terdiri dari materi, keterbacaan, kemenarikan, dan keterpakaian. Berikut ini merupakan kesesuaian indikator pembelajaran untuk butir soal nomor 1,2,3,5,7,dan 11.

**Tabel 4. 16 Kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, dan 11**

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>
Melakukan percobaan yang berhubungan dengan hukum-hukum Newton	Dengan melaksanakan eksperimen hukum-hukum Newton, siswa dapat menemukan hubungan antara percepatan, gaya dan massa benda	1, 2, 3, 5, 6, 7,11

Berikut ini merupakan kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 4, 8, dan 9.

**Tabel 4. 17 Kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 4, 8, dan 9**

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>
Analisis kuantitatif untuk persoalan-persoalan partikel	Dengan berdiskusi tentang berbagai jenis gaya yang bekerja pada suatu benda, peserta didik dapat melakukan analisis kuantitatif untuk persoalan-persoalan dinamika partikel	4,8,9

Berikut ini merupakan kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 4, 8, dan 9.

**Tabel 4. 18 Kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 12**

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>
Memberikan contoh penerapan hukum Newton dengan	Dengan berdiskusi tentang konsep hukum-hukum	12

menggunakan berbagai media	Newton, siswa dapat memberikan contoh penerapan hukum Newton dengan menggunakan berbagai media	
----------------------------	--	--

Berikut ini merupakan kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 4, 8, dan 9.

**Tabel 4. 19 Kesesuaian indikator pembelajaran dengan soal nomor 10 dan 13**

Tujuan Pembelajaran	Indikator	Butir Soal
Melakukan percobaan yang berhubungan dengan hukum-hukum Newton	Dengan berdiskusi dalam kelompok, siswa dapat menyusun tugas proyek	10, 13

## 2. Kualitas instrumen penilaian berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton

### a. Kualitas Instrumen Penilaian berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berdasarkan Validasi Ahli

#### 1) Hasil Validasi Ahli Materi

Proses validasi produk oleh ahli materi bertujuan untuk menguji kelayakan instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton. Peneliti menyerahkan angket beserta instrumen penilaian kepada 2 ahli materi untuk menilai kelayakan

produk agar dapat disempurnakan. Data hasil uji validasi oleh ahli materi dilihat dari aspek isi seperti pada tabel 4.20.

**Tabel 4. 20 Hasil validasi aspek isi oleh ahli materi**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Isi	Kesesuaian soal dengan SK dan KD	4	4	8
	Kesesuaian soal dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X	4	4	8
	Keakuratan konsep dan definisi	4	3	7
	Kesesuaian kasus dengan kondisi nyata	3	3	6
	Kesesuaian kasus dengan materi Hukum Newton tentang gerak	3	4	7
	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	4	4	8
	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu fisika	3	3	6
	Keakuratan penerapan kasus dalam kehidupan sehari-hari	4	4	8
	Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )			
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3,625
Persentase (%)				90,63%
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{58}{64} \times 100\% = 90,63\%$$

Penilaian oleh ahli materi aspek isi menurut tabel 4.20 memperoleh skor total 58 atau persentase 90,63% dengan kriteria penilaian sangat baik dan sangat layak berdasarkan tabel 3.6 dan

3.12. Penilaian selanjutnya adalah penilaian aspek penyajian yang ditunjukkan melalui data hasil validasi pada tabel 4.21 berikut

**Tabel 4. 21 Hasil validasi aspek penyajian oleh ahli materi**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Penyajian	Keruntutan konsep	3	4	7
	Instrumen penilaian membantu peserta didik dalam memahami materi	3	4	7
	Melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik	4	3	7
	Kunci jawaban dan pedoman penskoran	4	4	8
	Kesatuan tema dalam kasus	4	3	7
Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )				36
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3,6
Persentase (%)				90,00%
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{36}{40} \times 100\% = 90,00\%$$

Data berupa jumlah skor untuk aspek penyajian oleh ahli materi pertama dan kedua berdasarkan tabel 4.21 skor sebesar 36 atau persentase 90,00% dengan kriteria penilaian sangat baik menurut tabel 3.7. Sedangkan, kelayakan produk dilihat dari tabel 3.12 berada pada kategori sangat valid.

Penilaian selanjutnya adalah penilaian aspek bahasa oleh ahli materi yang ditunjukkan melalui data hasil validasi pada tabel 4.22.

**Tabel 4. 22 Hasil validasi aspek bahasa oleh ahli materi**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Bahasa	Ketepatan struktur kalimat	3	4	7
	Ketepatan penggunaan kaidah bahasa	3	4	7
	Kesederhanaan kalimat dan ketepatan sasaran	4	3	7
	Kemenarikan dan kelaziman kalimat	4	3	7
	Kesesuaian bahasa dengan tingkat pendidikan SMA kelas X	4	4	8
	Kesesuaian bahasa dengan tingkat kematangan peserta didik kelas X SMA	4	3	7
Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )				43
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3,583
Persentase (%)				89,58%
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{43}{48} \times 100\% = 89,58\%$$

Data hasil penilaian untuk aspek bahasa oleh ahli materi pertama dan kedua berdasarkan tabel 4.22 diperoleh jumlah skor total sebesar 43 atau persentase 89,58% dengan kriteria penilaian sangat baik berdasarkan tabel 3.8. Sedangkan kelayakan produk dilihat dari tabel 3.12 berada pada kategori sangat valid

Rekapitulasi penilaian pada aspek isi, penyajian, dan bahasa oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.19. Rata-rata



persentase dan kategori penilaian keseluruhan aspek diperoleh berdasarkan tabel 4.23 di bawah ini.

**Tabel 4. 23 Rekapitulasi penilaian oleh ahli materi**

Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Kategori Kelayakan
Isi	58	90,63%	Sangat layak
Penyajian	36	90,00%	Sangat layak
Bahasa	43	89,83%	Sangat layak
Rata-rata persentase		90,07%	Sangat layak

Berdasarkan tabel 4.23 rata-rata persentase penilaian oleh ahli materi pertama dan kedua terhadap instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton adalah 90,07% dengan kategori penilaian sangat layak untuk digunakan dengan revisi sesuai ketentuan. Revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi pertama adalah sebagai berikut.

1. Soal nomor 6 belum ke arah menganalisis (C4)

<b>Sebelum Revisi</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Sebuah mobil dan sebuah motor didorong menggunakan gaya yang lainnya yang nilainya sama besar. Apabila rasio massa mobil dan massa motor adalah 60:1 maka tentukanlah rasio percepatan yang dihasilkan oleh mobil dan motor.</p> </div>
<p><i>Soal masih belum sampai untuk mengukur kemampuan menganalisis (C4).</i></p>

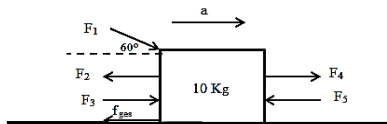
<b>Sesudah Revisi</b>
<p>Ada 3 buah mobil yaitu A, B, dan C bergerak pada lintasan lurus. Mobil A dan Mobil B didorong menggunakan gaya yang nilainya sama besar. Rasio massa mobil A dan massa mobil B adalah 5:1. Apabila tiba-tiba muncul mobil C dan bergerak melewati mobil A dengan perbandingan percepatan mobil A dan mobil C adalah 1:6 maka tentukan mobil manakah yang memiliki percepatan paling kecil!</p>
<p><i>Soal sudah mencapai level kognitif menganalisis (C4) dengan mengembangkan stimulus</i></p>

2. Perbaiki soal 10 agar sesuai dengan dimensi kognitif yang diukur

<b>Sebelum Revisi</b>		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">3.2.10 Membuat persamaan hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda</td> <td style="width: 20%;">L3 (C6)</td> </tr> </table>	3.2.10 Membuat persamaan hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda	L3 (C6)
3.2.10 Membuat persamaan hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda	L3 (C6)	
<p><b><i>Kisi-kisi soal</i></b> Kata kerja “membuat” cocok untuk dimensi sintesis atau mencipta bukan analisis</p>		
<b>Sesudah Revisi</b>		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum II Newton.</td> <td style="width: 20%;">L3 (C6)</td> </tr> </table>	Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum II Newton.	L3 (C6)
Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum II Newton.	L3 (C6)	
<p><b><i>Kisi-kisi soal</i></b> Menambahkan indikator mencipta (C6) tanpa perlu mengubah KD</p>		
<b>Sebelum Revisi</b>		
<p>Troli merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut barang ketika berbelanja di <i>Supermarket</i>. Troli dapat menampung banyak barang seperti beras, <i>snack</i>, mentega, gula, tepung dan barang lain yang diperlukan. Buatlah persamaan matematis untuk menemukan nilai gaya dorong sebelum dan sesudah troli dimasukkan barang dengan syarat apabila <math>F_{awal} &gt; F_{akhir}</math> gerak diperlambat dua kali dari gerak semula dan apabila <math>F_{awal} &lt; F_{akhir}</math> gerak dipercepat dua kali dari gerak semula</p>		
<p><b><i>Soal HOTS</i></b> <i>Soal HOTS perlu diganti agar sesuai dengan indikator kognitif mencipta (C6)</i></p>		

### Sesudah Revisi

Perhatikanlah gambar di bawah ini.



Gambar 5 Gaya pada sebuah balok

Diagram di atas menunjukkan pergerakan sebuah balok bermassa 2 kg dengan percepatan  $0,2 \text{ m/s}^2$  pada lantai kasar ( $\mu_k = 0,2$  dan  $\mu_s = 0,4$ ). Balok tersebut dikenai gaya  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ , dan  $F_5$  berturut-turut sebesar 4 N, 2 N, 4 N, 4 N, dan 2 N. Pergerakan balok dinyatakan melalui persamaan berikut.

$$\begin{array}{l} \text{Ruas Kiri} \quad \text{Ruas Kanan} \\ \Sigma F_x = m \cdot a \\ F_1 \cos 60^\circ + F_2 + F_3 - F_4 + F_5 - f_{ges} = m \cdot a \end{array}$$

Berdasarkan diagram tersebut buktikan bahwa ruas kiri bernilai sama dengan ruas kanan. Jika tidak terbukti tunjukkan persamaan baru yang sesuai dan sebutkan apa saja perubahan yang kamu lakukan agar persamaan itu terbukti benar.

### Soal HOTS

Permasalahan soal diubah dan sudah disesuaikan dengan tingkat kognitif mencipta (C6).

- Perbaiki soal nomor 13 agar sesuai dengan tingkat kognitif yang diukur

### Sebelum Revisi

3.2.13 Merancang sistem interaksi gaya pada benda	L3 (C6)
---	---------

#### Kisi-kisi soal

Menambahkan indikator mencipta (C6) tanpa perlu mengubah KD

### Sesudah Revisi

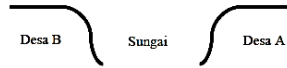
Disajikan sebuah gambar diagram. Peserta didik dapat membuat persamaan matematis yang baru dengan menerapkan Hukum III Newton	L3 (C6)
---	---------

#### Kisi-kisi soal

Soal HOTS perlu diganti agar sesuai dengan indikator kognitif mencipta (C6)

### Sebelum Revisi

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 3 Letak desa A dan desa B

Sebuah jembatan yang menghubungkan desa A dan desa B ambruk akibat diterjang banjir. Seorang kepala daerah berencana untuk membangun jembatan baru. Desain jembatan sangat diperlukan dalam hal ini. Jembatan yang baik adalah jembatan yang mampu menahan aliran sungai yang deras dan beban kendaraan di atasnya. Apabila massa maksimum kendaraan yang akan melewati jembatan itu diperkirakan mencapai 1,2 Ton, buatlah sebuah perencanaan terdiri dari desain jembatan maupun perhitungan berdasarkan hukum I Newton yang menunjukkan desain tersebut layak digunakan.

### Soal HOTS

Soal belum mencapai kemampuan mencipta (C6).

### Sesudah Revisi

Perhatikanlah gambar di bawah ini.



Gambar 6 Gaya pada seutas tali

Gaya yang bekerja pada seutas tali ditunjukkan melalui diagram diatas. Gaya  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5,$  dan  $F_6$  berturut-turut adalah 5 N, 6 N, 2 N, 5 N, 8 N, dan 8 N. Gaya tersebut dinyatakan melalui persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \Sigma F_{\text{kiri}} &= \Sigma F_{\text{kanan}} \\ F_1 + F_2 + F_3 &= F_4 + F_5 + F_6 \end{aligned}$$

Buktikan bahwa persamaan tersebut memenuhi Hukum III Newton dengan meninjau diagram di atas. Apabila tidak terbukti maka tentukan suatu cara agar persamaan tersebut dapat memenuhi Hukum III Newton kemudian tuliskan persamaan yang sesuai.

### Soal HOTS

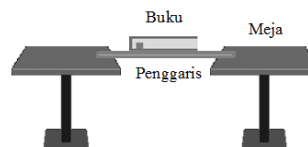
Permasalahan soal diubah dan sudah disesuaikan dengan tingkat kognitif mencipta (C6)

Adapun revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi kedua adalah sebagai berikut.

1. Perbaiki soal no. 1 agar lebih sesuai dengan jawaban

### Sebelum Revisi

Ada 3 buah buku yaitu buku A, buku B, dan buku C yang massanya  $M_A < M_B < M_C$ . Buku tersebut akan diletakkan secara bergantian di tengah penggaris plastik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 percobaan menggunakan penggaris plastik dan buku

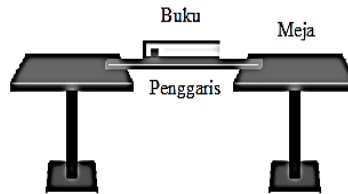
Buatlah 4 pertanyaan beserta jawaban yang mungkin dari peristiwa tersebut berdasarkan pergerakan yang terjadi pada penggaris plastik?

**Soal HOTS**

Massa buku sebaiknya tidak divariasikan/diganti dengan stimulus berupa plastik yang dilengkungkan. Pertanyaan perlu diperbaiki agar sesuai dengan kunci jawaban

**Sesudah Revisi**

Sebuah buku memiliki massa cukup besar akan diletakkan di atas penggaris plastik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 percobaan menggunakan penggaris plastik dan buku

Beberapa saat kemudian penggaris bengkok dan terjatuh ke bawah bersamaan dengan jatuhnya buku. Buatlah 3 pertanyaan beserta jawabannya berdasarkan peristiwa ini.

**Soal HOTS**

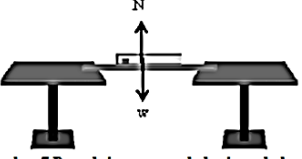
Massa buku tidak lagi divariasikan tetapi diubah menjadi buku memiliki massa cukup besar. Pada soal sebelumnya peserta didik diminta untuk membuat 4 pertanyaan beserta jawabannya kemudian diubah menjadi 3 pertanyaan dan jawaban.

**Sebelum Revisi**

Jawaban akan bervariasi.	
Keterangan:	
Apabila peserta didik memproyeksikan gaya normal	1
Apabila peserta didik memproyeksikan gaya berat	1
Pertanyaan : Apa yang akan terjadi pada penggaris saat buku diletakkan di atasnya?	1
Jawaban : Penggaris akan bengkok pada bagian tengah dan/atau terjatuh bersamaan dengan buku yang berada di atasnya dari meja.	1
Pertanyaan : Mengapa hal itu bisa terjadi?	1
Jawaban : Hal itu terjadi karena penggaris tidak cukup kuat untuk menahan beban benda yang berada di atasnya	1
Pertanyaan : Bagaimana hubungan peristiwa ini dengan Hukum I Newton?	1
Jawaban : Gaya berat tidak seimbang dengan gaya normal penggaris sehingga menyebabkan penggaris jatuh ke bawah.	1
Pertanyaan: Apa yang dapat dilakukan untuk menahan buku agar tidak terjatuh?	1
Jawaban:	
1. Penggaris plastik diganti dengan penggaris yang lebih kuat seperti kayu.	1
2. Penggaris plastik ditahan dengan benda lain yang berfungsi sebagai tiang di bawahnya	1
<b>Skor Total</b>	<b>11</b>

**Kunci Jawaban**

Kunci jawaban memuat 4 pertanyaan dan 4 jawaban dengan skor total perolehan 11

<b>Sesudah Revisi</b>	
<p>Jawaban akan bervariasi.</p>  <p><b>Cambar 7</b> Proyeksi gaya yang bekerja pada benda</p> <p><b>Keterangan:</b>            Apabila peserta didik memproyeksikan gaya normal 1            Apabila peserta didik memproyeksikan gaya berat 1</p> <hr/> <p><i>Alternatif jawaban 1</i>            Pertanyaan : Mengapa hal itu bisa terjadi?            Jawaban : 1            Hal itu terjadi karena:            1. Massa buku lebih besar dari pada massa penggaris (<math>m_{buku} &gt; m_{penggaris}</math>) sehingga penggaris tidak cukup kuat untuk menahan beban buku yang berada di atasnya 1            2. Gaya normal penggaris &lt; gaya berat buku (<math>N &lt; w</math>) sehingga menyebabkan buku buku dan penggaris terjatuh 1</p> <hr/> <p><i>Alternatif Jawaban 2</i>            Pertanyaan : Gaya apa saja yang memengaruhi buku sehingga terjatuh? 1</p>	
<p><b>Kunci jawaban</b>            Kunci jawaban memuat 3 pertanyaan dan 3 jawaban dan jumlah skor total 8</p>	

2. Perbaiki struktur kalimat agar lebih mudah dimengerti oleh siswa dan perbaiki kunci jawaban soal no. 2

<b>Sebelum revisi</b>	
<p>Jembatan digunakan untuk menghubungkan tempat satu dengan yang lain. Jembatan dibuat sangat kokoh agar tidak membahayakan kendaraan yang melewatinya. Jelaskan sebuah kemungkinan yang dapat menyebabkan kendaraan terjatuh saat melewati jembatan yang rapuh berdasarkan Hukum I Newton.</p>	
<p><b>Soal HOTS</b>            Kalimat soal perlu diperbaiki terutama pernyataan untuk jembatan yang rapuh diletakkan di awal kalimat agar lebih mudah peserta didik.</p>	
<b>Sesudah revisi</b>	
<p>Jembatan digunakan untuk menghubungkan tempat satu dengan yang lain. Konstruksi jembatan didesain sangat kokoh agar kendaraan yang berada di atasnya tidak terjatuh sehingga tetap dalam kondisi aman. Apabila jembatan rapuh, berikan penjelasanmu mengenai penyebab jatuhnya kendaraan berdasarkan Hukum I Newton..</p>	



**Soal HOTS**

*Kalimat yang pada awalnya “Jelaskan sebuah kemungkinan yang dapat ....” diganti menjadi “Apabila jembatan rapuh, berikan penjelasanmu mengenai penyebab jatuhnya kendaraan berdasarkan Hukum I Newton”*

**Sebelum Revisi**

Pada saat kendaraan melewati jembatan maka kedudukan kendaraan akan diusahakan tetap seimbang. Meskipun demikian, ada gaya berat dari kendaraan yang memengaruhi kendaraan untuk jatuh ke bawah. Disamping itu, ada gaya normal bidang jembatan yang mempertahankan kendaraan agar tetap berada di atas jembatan. Berdasarkan Hukum I Newton, apabila kendaraan berada dalam keadaan yang tidak setimbang dengan gaya normal bidang jembatan maka kendaraan akan jatuh ke bawah. Dengan demikian karena jembatan sudah rapuh, kemungkinan yang dapat terjadi adalah gaya normal bidang jembatan lebih kecil dari gaya berat benda sehingga menyebabkan kendaraan jatuh.

**Kunci jawaban**

*Kunci jawaban hanya menerangkan jembatan rapuh akan menyebabkan kendaraan di atasnya jatuh jika gaya berat tidak sebanding dengan gaya tegak lurus bidang jembatan. Maksud dari pernyataan ini kurang jelas apakah gaya berat lebih besar atau lebih kecil dari gaya normal.*

**Sesudah Revisi**

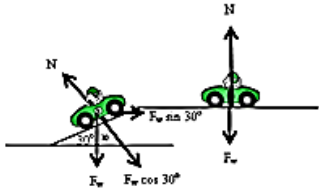
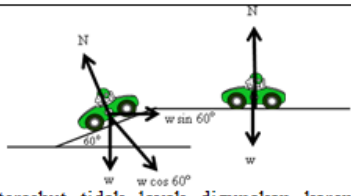
Pada saat kendaraan melewati jembatan maka kedudukan kendaraan akan diusahakan tetap seimbang. Meskipun demikian, ada gaya berat dari kendaraan yang memengaruhi kendaraan untuk jatuh ke bawah. Disamping itu, ada gaya normal bidang jembatan yang mempertahankan kendaraan agar tetap berada di atas jembatan. Berdasarkan Hukum I Newton, apabila kendaraan berada dalam keadaan yang tidak setimbang dimana gaya berat lebih besar dari gaya normal kendaraan ( $w > N$ ) maka kendaraan akan jatuh ke bawah. Dengan demikian karena jembatan sudah rapuh, kemungkinan yang dapat terjadi adalah gaya normal bidang jembatan lebih kecil dari gaya berat benda sehingga menyebabkan kendaraan jatuh.

**Kunci jawaban**



*Jawaban soal diperbaiki dengan mengembangkan kalimat menjadi “Newton, apabila kendaraan berada dalam keadaan yang tidak setimbang dimana gaya berat lebih besar dari gaya normal kendaraan ( $w > N$ ) maka kendaraan akan jatuh ke bawah”.*



3. Perbaiki kunci jawaban no. 4 dan gambar garis gaya normal agar dibuat lebih tegak lurus

<b>Sebelum revisi</b>	
	<p>Desain tersebut tidak layak digunakan karena komponen gaya yang berinteraksi berinteraksi tidak seimbang pada bidang datar jembatan. Oleh sebab itulah kendaraan akan bergerak jatuh ke bawah.</p>
<p><b>Kunci jawaban</b></p> <p><i>Kunci jawaban hanya menerangkan jembatan tidak layak digunakan karena gaya yang saling berinteraksi (gaya berat dan gaya normal) tidak seimbang. Maksud dari pernyataan ini kurang jelas apakah gaya berat lebih besar atau lebih kecil dari gaya normal.</i></p>	
<b>Sesudah revisi</b>	
	<p>Desain tersebut tidak layak digunakan karena komponen gaya yang berinteraksi tidak seimbang pada bidang datar jembatan yaitu gaya berat lebih besar dari gaya normal (<math>w &gt; N</math>). Oleh sebab itulah kendaraan akan bergerak jatuh ke bawah.</p>
<p><b>Kunci jawaban</b></p> <p><i>Jawaban soal diperbaiki dengan mengembangkan kalimat menjadi "Desain tersebut tidak layak digunakan karena komponen gaya yang berinteraksi tidak seimbang pada bidang datar jembatan yaitu gaya berat lebih besar dari gaya normal (<math>w &gt; N</math>)".</i></p>	

4. Perbaiki soal no. 5 agar lebih sesuai dengan jawaban

Sebelum revisi
<p>Perhatikanlah gambar di bawah ini!</p>  <p><b>Gambar 4</b> Kursi dan meja</p> <p>Disediakan satu buah kursi dan satu buah meja dimana massa meja lebih besar dari massa kursi. Kursi dan meja didorong secara bergantian. Jelaskan berdasarkan hukum II Newton perbedaan yang ada saat kursi dan meja didorong!</p>
<p><i>Soal kurang sesuai dengan kunci jawaban</i></p>
Sesudah revisi
<p>Perhatikanlah gambar di bawah ini!</p>  <p><b>Gambar 2</b> Kursi dan meja</p> <p>Disediakan satu buah kursi dan satu buah meja dimana massa meja lebih besar daripada massa kursi. Kursi dan meja didorong secara bergantian. Jelaskan perbedaan yang akan terjadi berdasarkan hukum II Newton saat kursi dan meja:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>didorong dengan gaya yang sama besar;</li><li>bergerak dengan percepatan yang sama.</li></ol>
<p><i>Soal lebih diperjelas dengan cara mengubah soal menjadi 2 pertanyaan agar sesuai dengan kunci jawaban</i></p>

5. Perbaiki soal no. 6

Sebelum revisi
<p>Mobil A dan mobil B didorong menggunakan gaya yang nilainya sama besar. Rasio massa mobil A dan massa mobil B adalah 60:1. Apabila perbandingan percepatan mobil B dan mobil C adalah 30:1 maka tentukan mobil manakah yang memiliki percepatan paling kecil?</p>
<p><i>Permasalahan soal kurang jelas sehingga perlu menambahkan kalimat utama dan membutuhkan pengembangan kalimat</i></p>

### Sesudah revisi

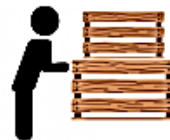
Ada 3 buah mobil yaitu mobil A, B, dan C bergerak pada lintasan lurus. Mobil A dan Mobil B didorong menggunakan gaya yang nilainya sama besar. Rasio massa mobil A dan massa mobil B adalah 5:1. Apabila tiba-tiba muncul mobil C dan bergerak melewati mobil B dengan perbandingan percepatan mobil B dan mobil C adalah 1:6 maka tentukan mobil manakah yang memiliki percepatan paling kecil.

*Pada soal ditambahkan kalimat utama yaitu “Ada 3 buah mobil yaitu mobil A, B, dan C bergerak pada lintasan lurus” dan kalimat ketiga dikembangkan menjadi “Apabila tiba-tiba muncul mobil C dan bergerak melewati mobil B dengan perbandingan percepatan mobil B dan mobil C adalah 1:6 maka tentukan mobil manakah yang memiliki percepatan paling kecil”.*

### 6. Perbaiki kunci jawaban soal no. 8

### Sebelum revisi

Seorang karyawan toko diminta untuk memindahkan 2 box ke ruang penyimpanan barang. Box yang satu bermassa 5 kg dan box lain bermassa 3 kg. Box tersebut ditumpuk seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 5 Box didorong oleh karyawan toko

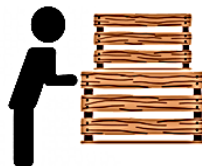
Box diharapkan dapat bergerak dengan percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$  di atas lantai kasar. Koefisien gesek antara lantai dan box adalah 0,4. Jika maksimal gaya yang dapat diberikan oleh karyawan tersebut sebesar 30 N, apakah box tersebut dapat berpindah tempat? Berikan alasanmu. Jika tidak, perkirakan besarnya gaya untuk memindahkan box tersebut sesuai dengan yang diharapkan (percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$ )

### Soal HOTS

*Redaksi pertanyaan perlu diperbaiki agar tidak membuat peserta didik bingung. Selain itu perlu ditambahkan nilai  $\mu_s$ .*

### Sesudah revisi

Seorang karyawan toko diminta untuk memindahkan 2 box ke ruang penyimpanan barang. Box yang satu bermassa 5 kg dan box lain bermassa 3 kg. Box tersebut ditumpuk seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4 Susunan box yang didorong oleh karyawan

Box diharapkan dapat bergerak dengan percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$  di atas lantai kasar ( $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$ ). Jika maksimal gaya yang dapat diberikan oleh karyawan tersebut sebesar 30 N, apakah box tersebut dapat berpindah tempat? kemudian perkirakan besarnya gaya untuk memindahkan box tersebut sesuai dengan yang diharapkan yaitu benda mengalami percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

### Soal HOTS

Redaksi pertanyaan berupa “Jika tidak, perkirakan besarnya gaya untuk memindahkan box tersebut sesuai dengan yang diharapkan (percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$ )” berubah menjadi “kemudian perkirakan besarnya gaya untuk memindahkan box tersebut sesuai dengan yang diharapkan yaitu benda mengalami percepatan  $0,5 \text{ m/s}^2$ ”. Nilai  $\mu_s = 0,6$ .

### Sebelum Revisi

Pada sumbu y|

Box tidak bergerak pada sumbu y, sehingga:

$$\sum F = 0$$

$$N - F_w = 0$$

$$N = F_w$$

$$N = 80 \text{ N}$$

Pada sumbu x

Benda mengalami percepatan pada sumbu x, sehingga:

$$f_{\text{ges}} = \mu_k \cdot F_N$$

$$f_{\text{ges}} = 0,4 \cdot 80 \text{ N}$$

$$f_{\text{ges}} = 32 \text{ N}$$

Dengan demikian diperoleh

$$\sum F = m \cdot a$$

$$F - f_{\text{ges}} = (m_b + m_k) \cdot \frac{(v_a - v_k)}{t}$$

$$F - 32 \text{ N} = (5 \text{ kg} + 3 \text{ Kg}) 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$F = 4 \text{ N} + 32 \text{ N}$$

$$F = 36 \text{ N}$$

### Kunci jawaban

$\mu_s$  sebaiknya digunakan untuk menghitung gaya gesek benda saat tepat akan bergerak untuk menentukan dapat atau tidaknya box dipindahkan. Pemerolehan skor sebesar 24

### Sesudah Revisi

Dik $m_b = 3 \text{ kg}$	1
$m_b = 5 \text{ kg}$	1
$F_{\max} = 30 \text{ N}$	1
$\mu_k = 0,4$	1
$\mu_s = 0,6$	1
Dit F untuk memindahkan box .....	1
<b>Jawab</b>	
<i>Langkah 1</i>	
$w = m \cdot g = (m_b + m_k) g = (5 + 3) \text{ kg } 10 \text{ m/s}^2 = 80 \text{ N}$	1
<i>Langkah 2</i>	
Pada sumbu y	
Box tidak bergerak pada sumbu y, sehingga:	
$\sum F_y = 0$	1
$N - w = 0$	1
$N = w$	1
$N = 80 \text{ N}$	1
<i>Langkah 3</i>	
Pada sumbu x	
Benda mengalami percepatan pada sumbu x, sehingga:	
Benda saat tepat akan bergerak ( $\mu_s = 0,6$ )	
$f_s = \mu_s \cdot N$	1
$f_s = 0,6 \cdot 80 \text{ N}$	1
$f_s = 48 \text{ N}$	1

#### Kunci jawaban

Gaya gesek saat benda tepat bergerak pada awalnya tidak ada lalu dihitung sehingga menghasilkan nilai sebesar 48 N sehingga mendapat kesimpulan yaitu balok tidak dapat dipindahkan sebab  $F_{\max} < f_{ges} = 30 \text{ N} < 48 \text{ N}$ . Pemerolehan skor sebesar 27

7. Perbaiki kalimat pertanyaan soal no. 10

### Sebelum Revisi

Nina sedang berbelanja bersama Ibu di *minimarket*. Ibu mendorong troli bermassa 15 kg pada lantai kasar ( $\mu_s = 0,4$  dan  $\mu_k = 0,2$ ) dengan kecepatan 2 m/s. Pada saat melewati rak berisi bahan makanan ibu memasukkan soda kue 100 gram, tepung 5 kg, dan mentega 2 kg ke dalam troli sehingga kecepatan troli berkurang menjadi 1,2 m/s dalam waktu 5 s. Jika Nina membantu ibu mendorong troli dengan gaya sebesar 7,1 N, apakah troli akan bergerak dengan kecepatan seperti semula?

Redaksi pertanyaan perlu diperbaiki agar tidak membuat peserta didik bingung

### Sesudah Revisi

Nina sedang berbelanja bersama Ibu di *minimarket*. Ibu mendorong troli bermassa 15 kg pada lantai kasar ( $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$ ) dengan kecepatan 2 m/s. Pada saat melewati rak berisi bahan makanan ibu memasukkan soda kue 100 gram, tepung 5 kg, dan mentega 2 kg ke dalam troli sehingga kecepatan troli berkurang menjadi 1,2 m/s dalam waktu 5 s. Jika Nina membantu ibu mendorong troli dengan gaya sebesar 7,1 N, apakah troli akan bergerak dengan kecepatan seperti semula yaitu saat belum terisi bahan makanan?

*Pertanyaan "Apakah troli akan bergerak dengan kecepatan semula?" diubah menjadi "apakah troli akan bergerak dengan kecepatan seperti semula yaitu saat belum terisi bahan makanan?"*

## 2) Hasil Validasi Ahli Evaluasi

Proses validasi terhadap pengembangan instrumen penilaian ini selanjutnya adalah untuk mengetahui kelayakan evaluasi instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton. Angket dan produk diserahkan kepada dua ahli evaluasi untuk dilakukan penilaian. Data hasil uji validasi oleh dua ahli evaluasi pada aspek isi adalah sebagai 4.24 berikut.

**Tabel 4. 24 Hasil validasi aspek isi oleh ahli evaluasi**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Isi	Kesesuaian soal dengan indikator	3	3	6
	Kesesuaian soal dengan materi	3	3	6
	Kesesuaian soal dengan tingkat pendidikan	4	3	7
	Perumusan maksud soal	4	3	7
	Kejelasan batasan	4	3	7

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
	pertanyaan dan jawaban			
Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )				33
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3,3
Persentase (%)				82,50%
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{33}{40} \times 100\% = 82,50 \%$$

Berdasarkan tabel 4.24 hasil penilaian aspek isi oleh ahli evaluasi pertama dan kedua diperoleh jumlah skor 33 atau persentase sebesar 82,50% dengan kriteria penilaian sangat baik menurut tabel 3.9. Di samping itu, kelayakan produk dilihat dari tabel 3.12 berada pada kategori sangat layak. Penilaian berikutnya yaitu penilaian aspek konstruksi oleh dua ahli evaluasi yang ditunjukkan melalui data hasil validasi pada tabel 4.25.

**Tabel 4. 25 Hasil validasi aspek konstruksi oleh ahli evaluasi**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Konstruksi	Permasalahan mendorong peserta didik berpikir secara kritis dan kreatif untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi	4	3	7
	Kesesuaian soal dengan tingkat kognitif HOTS	3	4	7
	Kesesuaian soal dengan teori pendukung dan indikator	3	3	6



Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
	Kesesuaian permasalahan dengan tingkat kemampuan peserta didik	3	3	6
	Kesesuaian kata tanya atau perintah untuk soal uraian	4	3	7
	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	4	3	7
	Strategi penyelesaian soal	3	3	6
	Kesesuaian rubrik penskoran	4	3	7
	Kejelasan gambar (grafik, tabel, diagram, dll)	3	3	6
Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )				59
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3,277
Persentase (%)				81,94%
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{59}{72} \times 100\% = 81,94\%$$

Hasil penilaian untuk aspek konstruksi oleh ahli evaluasi pertama dan kedua menurut tabel 4.25 diperoleh jumlah skor 59 atau persentase 81,94% dengan kriteria penilaian sangat baik menurut tabel 3.10. Kelayakan produk menurut tabel 3.12 sangat layak. Penilaian aspek bahasa oleh ahli evaluasi yang ditunjukkan melalui data hasil validasi pada tabel 4.26.

**Tabel 4. 26 Hasil validasi aspek bahasa oleh ahli bahasa**

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n = 2)		Jumlah Skor
		1	2	
Bahasa	Ketepatan penggunaan kaidah bahasa	3	3	6
	Kejelasan maksud soal	3	3	6
	Kalimat menggunakan bahasa sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami	3	3	6
	Kalimat tidak mengandung kata-kata yang bisa menyinggung perasaan peserta didik atau kelompok tertentu	3	3	6
Jumlah skor aspek ( $\sum X$ )				24
Rata-rata skor ( $\bar{X}$ )				3
Persentase (%)				75,00%
Kategori				Layak
Kriteria				Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{24}{32} \times 100\% = 75,00\%$$

Data hasil penilaian untuk aspek bahasa oleh ahli evaluasi pertama dan kedua berdasarkan 4.26 diperoleh skor total 24 atau persentase sebesar 75,00% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 3.11. Kelayakan produk dilihat dari tabel 3.12 adalah layak.

Rekapitulasi penilaian pada aspek isi, konstruksi, dan bahasa oleh ahli evaluasi dapat dilihat pada tabel 4.23. Rata-rata persentase dan kategori penilaian keseluruhan aspek diperoleh berdasarkan tabel 4.27 di bawah ini.

**Tabel 4. 27 Rekapitulasi penilaian oleh ahli evaluasi**

Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Kategori Kelayakan
Isi	58	82,50%	Sangat layak
Konstruksi	36	81,94%	Sangat layak
Bahasa	43	75,00%	Layak
Rata-rata persentase		79,82%	Layak

Rata-rata persentase penilaian menurut tabel 4.27 oleh ahli evaluasi terhadap instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton adalah 79,82% dengan penilaian sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi sesuai keputusan. Revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli evaluasi sebagai berikut.

1. Soal no. 11 lebih tepat mengukur C5


Sebelum revisi	
Pererta didik dapat menganalisis bagaimana pengaruh Hukum II dan Hukum III Newton terhadap pergerakan seorang pemain basket dengan meninjau hubungan antara gaya dan percepatan	L3 (C4)
<i>Kisi-kisi pada soal memuat kata kunci “meninjau” sehingga tidak tepat diterapkan untuk soal HOTS pada level menganalisis (C4), tetapi seharusnya untuk level mencipta(C5)</i>	
Sesudah revisi	
Pererta didik dapat menganalisis bagaimana pengaruh Hukum II dan Hukum III Newton terhadap pergerakan seorang pemain basket dengan meninjau hubungan antara gaya dan percepatan	L3 (C5)
<i>Level kognitif soal HOTS sudah disesuaikan ke kemampuan mencipta (C5)</i>	

2. Soal no. 8 lebih tepat mengukur C5

<b>Sebelum revisi</b>	
<p>Disajikan gambar desain jembatan disertai data massa kendaraan dan gaya normal bidang jembatan. Peserta didik dapat menilai kelayakan desain jembatan dengan menerapkan Hukum I Newton</p>	<p>L3 (C4)</p>
<p><i>Kisi-kisi memuat kata kunci “meninjau” sehingga tidak tepat kurang tepat jika digunakan untuk soal HOTS level menganalisis (C4), tetapi seharusnya pada level mencipta (C5).</i></p>	
<b>Sesudah revisi</b>	
<p>Disajikan gambar desain jembatan disertai data massa kendaraan dan gaya normal bidang jembatan. Peserta didik dapat menilai kelayakan desain jembatan dengan menerapkan Hukum I Newton</p>	<p>L3 (C5)</p>
<p><i>Level kognitif soal HOTS sudah disesuaikan ke kemampuan mencipta (C5)</i></p>	

Selain itu, revisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli evaluasi ke dua yaitu:

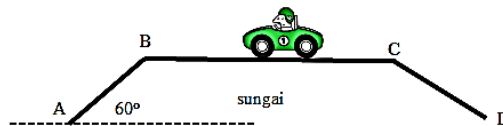
1. Gambar 2 kurang lengkap, sebaiknya dilengkapi dengan gambar jembatan yang ambruk atau baik

<b>Sebelum revisi</b>
<p>Jembatan untuk menghubungkan dua buah desa roboh karena tidak dapat menahan beban kendaraan yang berjalan di atasnya.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 3</b> Letak desa A dan desa B</p> <p>Seorang arsitek kemudian membuat sebuah desain jembatan. Massa kendaraan yang melewati jembatan tersebut paling besar diperkirakan mencapai 3 Ton. Apabila <math>AB = CD</math> dan gaya tegak lurus bidang miring adalah <math>1,5 \times 10^4</math> N. Jelaskan apakah desain tersebut layak digunakan atau tidak!</p>

Gambar 2 hanya menggambarkan tentang sebuah sungai yang menjadi pemisah dua buah desa

**Sesudah Revisi**

Jembatan untuk menghubungkan dua buah desa roboh karena tidak dapat menahan beban kendaraan yang berjalan di atasnya. Seorang arsitek membuat desain jembatan seperti gambar berikut!



Gambar 3 Rancangan jembatan

Massa kendaraan yang melewati jembatan tersebut paling besar diperkirakan mencapai 3 Ton. Apabila  $AB = CD$  dan gaya tegak lurus bidang miring adalah  $1,5 \times 10^4$  N. Jelaskan apakah desain tersebut layak digunakan atau tidak!

Gambar 2 menggambarkan sebuah jembatan yang masih baik beserta mobil melintas di atasnya. Selain itu, ada penyesuaian terhadap beberapa kata seperti kata "sungai" diubah menjadi "jembatan".

**b. Kualitas Instrument Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berdasarkan Respons Pendidik dan Peserta didik**

1) Respons pendidik

Respons pendidik diperoleh setelah melakukan uji coba kelompok kecil yaitu dengan menyebarkan angket respons yang sudah divalidasi dan direvisi berdasarkan saran dan komentar ahli. Pendidik merupakan seorang guru fisika di SMAN 1 Palangka Raya. Hasil penilaian pendidik aspek isi yaitu seperti pada tabel 4.28 berikut.

**Tabel 4. 28 Hasil penilaian aspek isi oleh pendidik**

Butir penilaian	1	2	3	4	Total Skor
Kesesuaian soal dengan IPK dan KD	0	0	1	0	3

Kesesuaian soal dengan konsep dan materi yang diajarkan	0	0	0	1	4
<b>Jumlah skor</b>					7
<b>Rata-Rata skor</b>					3,5
<b>Persentase (%)</b>					87,50%
<b>Kategori</b>					Sangat Tinggi
<b>Kriteria</b>					Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{7}{8} \times 100\% = 87,50\%$$

Hasil penilaian oleh pendidik untuk aspek isi berdasarkan tabel 4.28 diperoleh skor total 7 atau persentase sebesar 87,50% sangat baik menurut tabel 3.17. Respons pendidik dilihat dari tabel 3.22 sangat tinggi. Selanjutnya adalah penilaian pendidik pada aspek keterpakaian yang ditunjukkan melalui tabel 4.29 berikut.

**Tabel 4. 29 Hasil penilaian aspek keterpakaian oleh pendidik**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Instrumen penilaian membantu Bapak/Ibu dalam mengimplementasikan HOTS pada pembelajaran fisika sesuai K13	0	0	0	1	4
Instrumen penilaian membantu Bapak/Ibu dalam membuat soal HOTS	0	0	1	0	3
Instrumen penilaian meningkatkan minat Bapak/Ibu untuk membuat soal HOTS pada materi lain	0	0	1	0	3
<b>Jumlah skor</b>					10
<b>Rata-Rata skor</b>					3,33
<b>Persentase (%)</b>					83,33%
<b>Kategori</b>					Sangat Tinggi
<b>Kriteria</b>					Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{10}{12} \times 100\% = 83,33\%$$

Aspek keterpakaian menurut tabel 4.29 berdasarkan penilaian oleh pendidik diperoleh skor total 10 atau persentase sebesar 83,33% dengan kriteria penilaian sangat baik menurut tabel 3.18. Respons pendidik dilihat dari tabel 3.22 sangat tinggi. Selanjutnya adalah penilaian pendidik pada aspek penyajian. Data hasil penilaian ditunjukkan melalui tabel 4.30 berikut.

**Tabel 4. 30 Hasil penilaian aspek penyajian oleh pendidik**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik	0	0	1	0	3
Kemudahan contoh dan ilustrasi soal untuk dipahami	0	0	1	0	3
<b>Jumlah skor</b>					6
<b>Rata-Rata skor</b>					3
<b>Persentase (%)</b>					75,00%
<b>Kategori</b>					Tinggi
<b>Kriteria</b>					Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{6}{8} \times 100\% = 75,00\%$$

Berdasarkan tabel 4.30 aspek penyajian memperoleh skor total 6 atau persentase sebesar 75,00% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 3.17. Respons pendidik dilihat dari tabel 3.22 berada pada kategori tinggi. Berikutnya yaitu penilaian pendidik pada aspek Bahasa ditunjukkan melalui tabel 4.31 berikut.



**Tabel 4. 31 Hasil penilaian aspek bahasa oleh pendidik**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Kesesuaian bahasa dengan kaidah PUEBI	0	0	1	0	3
Kalimat, tata bahasa, dan istilah dalam instrumen penilaian jelas dan mudah dipahami	0	0	0	1	3
<b>Jumlah skor</b>					6
<b>Rata-Rata skor</b>					3
<b>Persentase (%)</b>					75%
<b>Kategori</b>					Tinggi
<b>Kriteria</b>					Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{6}{8} \times 100\% = 75,00\%$$

Aspek bahasa menurut pendidik berdasarkan tabel 4.31 memperoleh skor total 6 atau persentase sebesar 75,00% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 3.17. Respons pendidik untuk aspek bahasa berdasarkan 3.22 tergolong tinggi.

Rekapitulasi penilaian aspek isi, keterpakaian, penyajian, dan bahasa oleh pendidik dapat dilihat melalui tabel 4.28. Rata-rata persentase dan kategori penilaian keseluruhan aspek diperoleh berdasarkan tabel 4.32 di bawah ini.

**Tabel 4. 32 Rekapitulasi penilaian oleh pendidik**

<b>Aspek</b>	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
Isi	7	87,50%	Sangat Tinggi
Keterpakaian	10	83,33%	Sangat Tinggi
Penyajian	6	75,00%	Tinggi
Bahasa	6	75,00%	Tinggi
Rata-rata persentase		80,21%	Sangat Tinggi

Rata-rata persentase respons instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton oleh pendidik berdasarkan tabel 4.28 adalah 80,21% dengan kategori sangat tinggi

2) Respons peserta didik

Respons peserta didik diperoleh setelah melakukan uji coba kelompok kecil yaitu dengan memberikan tes berupa soal-soal HOTS yang sudah divalidasi dan direvisi berdasarkan saran dan komentar ahli. Uji coba kelompok kecil melibatkan 30 orang peserta didik untuk menguji respons peserta didik terhadap pengembangan instrumen penilaian yang telah dikembangkan. Hasil angket respons peserta didik yaitu seperti pada tabel 4.33.

**Tabel 4. 33 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek isi**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Saya dapat mengenali besaran-besaran dalam soal	0	6	22	2	86
Saya tidak dapat membaca persamaan-persamaan dalam soal dengan mudah	0	13	17	0	77
<b>Jumlah skor</b>					163
<b>Rata-Rata skor</b>					2,72
<b>Persentase (%)</b>					67,92%
<b>Kategori</b>					Menarik
<b>Kriteria</b>					Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{163}{240} \times 100\% = 67,92\%$$

Data hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek isi berdasarkan tabel 4.33 memperoleh skor total 163 atau persentase sebesar 67,92% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 3.19.

Respons peserta didik dilihat dari tabel 3.24 berada pada kategori menarik. Berikutnya yaitu penilaian pada aspek bahasa.

**Tabel 4. 34 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek bahasa**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Saya dapat membaca soal dengan mudah	0	3	20	7	94
Saya dapat mengerti maksud soal yang disampaikan	1	4	19	6	90
Saya tidak dapat memahami kalimat	2	14	14	0	86
<b>Jumlah skor</b>					270
<b>Rata-Rata skor</b>					3
<b>Persentase (%)</b>					75,00%
<b>Kategori</b>					Menarik
<b>Kriteria</b>					Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{270}{360} \times 100\% = 75,00\%$$

Data hasil penilaian uji coba kelompok kecil untuk aspek bahasa berdasarkan tabel 4.34 diperoleh skor total 270 atau persentase sebesar 75,00% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 3.20. Respons peserta didik untuk aspek bahasa dilihat dari tabel 3.23 berada pada kategori menarik. Penilaian uji coba kelompok kecil selanjutnya adalah pada aspek kemenarikan.

**Tabel 4. 35 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek kemenarikan**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Saya tidak tertarik untuk mempelajari materi Hukum Newton setelah mengerjakan soal	1	4	18	7	91
<b>Jumlah skor</b>					91

<b>Rata-Rata skor</b>	3,03
<b>Persentase (%)</b>	75,83%
<b>Kategori</b>	Menarik
<b>Kriteria</b>	Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{91}{120} \times 100\% = 75,83\%$$

Data hasil penilaian uji coba kelompok kecil untuk aspek kemenarikan menurut tabel 4.35 diperoleh skor total 91 atau persentase sebesar 75,83% dengan kriteria baik menurut tabel 3.21. Respons peserta didik dilihat dari tabel 3.23 berada pada kategori menarik. Penilaian uji coba kelompok kecil selanjutnya adalah pada aspek manfaat ditunjukkan melalui tabel 4.36 di bawah ini.

**Tabel 4. 36 Hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek manfaat**

<b>Butir penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total Skor</b>
Saya dapat melatih kemampuan berpikir saya dengan mengerjakan soal	0	1	22	7	96
<b>Jumlah skor</b>					96
<b>Rata-Rata skor</b>					3,2
<b>Persentase (%)</b>					80,00%
<b>Kategori</b>					Sangat Menarik
<b>Kriteria</b>					Baik

$$\text{Hasil penilaian (\%)} = \frac{96}{120} \times 100\% = 80,00\%$$

Data hasil penilaian uji coba kelompok kecil aspek manfaat berdasarkan tabel 4.36 diperoleh skor total 96 atau persentase sebesar 80,00% dengan kriteria penilaian baik menurut tabel 4.21.

Respons peserta didik untuk aspek manfaat produk dilihat dari tabel 3.23 sangat menarik.

Rekapitulasi penilaian uji coba kelompok kecil pada aspek isi, bahasa, kemenarikan, dan manfaat dapat dilihat melalui tabel 4.37. Rata-rata persentase dan kategori penilaian keseluruhan aspek diperoleh berdasarkan tabel 4.33 di bawah ini.

**Tabel 4. 37 Rekapitulasi penilaian uji coba kelompok kecil**

Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Kategori
Isi	170	67,92%	Menarik
Bahasa	270	75,00%	Menarik
Kemenarikan	91	75,83%	Menarik
Manfaat	96	80,00%	Sangat Menarik
Rata-rata persentase		74,69%	Menarik

Rata-rata persentase penilaian uji coba kelompok kecil berdasarkan tabel 4.37 terhadap instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton adalah 74,71% dengan kategori menarik untuk digunakan.

**c. Kualitas Instrument Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berdasarkan Validasi Empiris (Uji Coba Lapangan)**

**1) Uji Validitas**

Uji validitas butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak untuk butir soal nomor 1 beserta perhitungannya tertera pada tabel 4.38 berikut.

**Tabel 4. 38** Persiapan perhitungan validitas instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak untuk butir soal nomor 1

No	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	0	3	0	9	0
2	2	12	4	144	24
3	3	23	9	529	69
4	2	20	4	400	40
5	2	11	4	121	22
6	4	51	16	2601	204
7	2	17	4	289	34
8	0	5	0	25	0
9	3	41	9	1681	123
10	3	45	9	2025	135
11	2	7	4	49	14
12	2	34	4	1156	68
13	2	39	4	1521	78
14	2	25	4	625	50
15	2	39	4	1521	78
16	0	22	0	484	0
17	2	25	4	625	50
18	2	15	4	225	30
19	2	9	4	81	18
20	2	4	4	16	8
21	2	35	4	1225	70
22	5	51	25	2601	255
23	2	5	4	25	10
24	3	64	9	4096	192
25	2	16	4	256	32
26	3	20	9	400	60
27	2	24	4	576	48
28	2	6	4	36	12
29	0	5	0	25	0
30	2	19	4	361	38
<b>ΣN=</b>	62	692	162	23728	1762
<b>30</b>	<b>ΣX</b>	<b>ΣY</b>	<b>ΣX<sup>2</sup></b>	<b>ΣY<sup>2</sup></b>	<b>ΣXY</b>

Data hasil perhitungan berdasarkan tabel 4.34 kemudian disubstitusikan ke dalam rumus korelasi *product moment* di bawah ini.

$$r_{xy} = \frac{30.1762 - (62)(692)}{\sqrt{\{30.162 - (62)^2\}\{30.23278 - (692)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{9956}{15385,18}$$

$$r_{xy} = 0,65$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diketahui koefisien korelasi butir soal nomor 1 adalah 0,65. Hasil perhitungan  $r_{xy}$  ini kemudian dibandingkan dengan harga  $r_{tabel}$ . Harga  $r_{tabel}$  sesuai dengan taraf signifikansi 5% dan  $N = 30$  adalah 0,36. Dengan demikian, karena  $r_{xy} < r_{tabel}$  atau  $0,65 < 0,36$  maka hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal nomor 1 valid.

Perhitungan butir soal selanjutnya dari nomor 2 sampai dengan nomor 13 dilakukan dengan cara yang sama seperti langkah di atas. Rekapitulasi hasil uji validitas butir soal HOTS pada materi Hukum Newton secara keseluruhan tertera pada tabel 4.39 berikut.

**Tabel 4. 39 Rekapitulasi hasil perhitungan validitas butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

No	$\Sigma X$	$\Sigma Y$	$\Sigma X^2$	$\Sigma Y^2$	$\Sigma XY$	$r_{xy}$	Ket.
1	62	692	162	23728	1762	0,65	Valid
2	20	692	20	23728	578	0,51	Valid
3	26	692	52	23728	834	0,49	Valid
4	7	692	7	23728	259	0,48	Valid
5	44	692	82	23728	1154	0,38	Valid
6	40	692	80	23728	1142	0,48	Valid
7	12	692	12	23728	386	0,46	Valid
8	89	692	699	23728	3628	0,86	Valid
9	142	692	1424	23728	5327	0,85	Valid
10	102	692	950	23728	3938	0,73	Valid
11	16	692	16	23728	473	0,43	Valid



No	$\Sigma X$	$\Sigma Y$	$\Sigma X^2$	$\Sigma Y^2$	$\Sigma XY$	$r_{xy}$	Ket.
12	66	692	278	23728	2066	0,54	Valid
13	66	692	258	23728	2181	0,70	Valid

Berdasarkan data hasil perhitungan pada tabel 4.35 diperoleh 13 butir soal valid yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Persentase validitas butir soal instrumen penilaian HOTS tertera pada tabel 4.40 berikut.

**Tabel 4. 40 Persentase valid dan tidak valid butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

No	Indeks Validitas	Jlh	Nomor Soal	Persentase (%)	Ket.
1	$\geq 0,05$	13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13	100%	Valid

## 2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan terhadap 13 butir soal yang valid berdasarkan lampiran diperoleh  $s^2$  sebesar 258,86 dan  $\Sigma pq$  sebesar 72,33.

$$r_{11} = \left( \frac{13}{13-1} \right) \left( \frac{258,86-72,33}{258,86} \right)$$

$$r_{11} = \frac{2424,89}{3106,32}$$

$$r_{11} = 0,78$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diketahui koefisien reliabilitas butir soal secara keseluruhan adalah 0,78. Butir soal dikatakan memiliki tingkat reliabilitas tinggi jika  $r_{11} > 0,70$ .

Dengan demikian, karena  $r_{11} > 0,70$  atau  $0,78 > 0,70$  maka hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11,12, dan 13 secara keseluruhan reliabel dan memiliki tingkat reliabilitas tinggi.

### 3) Uji Tingkat Kesukaran

Instrumen penilaian dikatakan baik jika tingkat kesukarannya berada pada kategori sedang yaitu pada interval 0,30-0,69 yaitu tidak terlalu sulit atau terlalu mudah dijawab. Berikut ini merupakan perhitungan tingkat kesukaran soal dalam instrumen penilaian.

**Tabel 4. 41** Persiapan perhitungan tingkat kesukaran butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton

No. Soal	$\Sigma B$	Rata-Rata	Skor Maksimal
1	62	2,07	8
2	20	0,67	3
3	26	0,87	3
4	7	0,23	21
5	44	1,47	4
6	40	1,33	14
7	12	0,40	2
8	89	2,97	27
9	142	4,73	55
10	102	3,40	29
11	16	0,53	2
12	66	2,20	12
13	66	2,20	16

Data berdasarkan tabel 4.41 kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan bawah ini untuk menghitung tingkat kesukaran butir soal nomor 1.

$$P = \frac{2,07}{8}$$

$$P = 0,26$$

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir soal nomor 1 adalah 0,26 berada pada kategori sukar berdasarkan tabel 3.7. Perhitungan tingkat kesukaran soal selanjutnya dihitung menggunakan cara yang sama. Rekapitulasi tingkat kesukaran soal secara keseluruhan adalah yaitu sebagai berikut.

**Tabel 4. 42 Rekapitulasi tingkat kesukaran soal**

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,26	Sukar
2	0,22	Sukar
3	0,29	Sukar
4	0,01	Sukar
5	0,37	Sedang
6	0,10	Sukar
7	0,20	Sukar
8	0,11	Sukar
9	0,09	Sukar
10	0,12	Sukar
11	0,27	Sukar
12	0,18	Sukar
13	0,14	Sukar

Pada tabel 4.42 dapat disimpulkan bahwa sebanyak 1 soal berada pada kategori sedang yaitu soal nomor 5 dan 12 soal berada pada kategori sukar terdiri dari soal nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Persentase tingkat kesukaran soal tertera pada tabel 4.40 berikut.

**Tabel 4. 43 Persentase tingkat kesukaran butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

No	Indeks Kesukaran	Butir Soal	Persentase	Ket.
1	$0,00 \leq P \leq 0,19$	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	92,31%	Sukar
2	$0,30 \leq P \leq 0,69$	5	7,69%	Sedang

#### 4) Uji Daya Beda

Instrumen penilaian dikatakan baik apabila daya bedanya berada pada kategori cukup dengan nilai paling kecil 0,15-0,75 atau lebih. Perhitungan daya beda soal dilakukan dengan menentukan kelompok dengan skor tertinggi dan terendah untuk uji coba kelompok kecil. Kelompok skor tertinggi dan terendah diambil sebanyak 27% dari jumlah responden. Responden berjumlah 30 orang sehingga 27% dari 30 adalah 8 orang untuk tiap kelompok skor tertinggi dan terendah. Perhitungan awal daya beda soal untuk responden kelompok atas seperti pada tabel 4.44 berikut.

**Tabel 4. 44 Responden kelompok atas**

No. Soal	Jumlah Responden	Skor Total	JB <sub>A</sub>	Skor Maks.
1	8	24	3,00	8
2	8	8	1,00	3
3	8	14	1,75	3
4	8	4	0,50	21
5	8	14	1,75	4
6	8	16	2,00	14
7	8	5	0,63	2
8	8	56	7,00	27
9	8	89	11,13	54
10	8	68	8,50	29
11	8	7	0,88	2
12	8	28	3,50	12
13	8	32	4,00	16

Sedangkan, perhitungan awal daya beda soal untuk responden kelompok bawah seperti pada tabel 4.45 berikut.

**Tabel 4. 45 Responden kelompok bawah**

No. Soal	Jumlah Responden	Skor Total	JB <sub>B</sub>	Skor Maks.
1	8	10	1,25	8
2	8	3	0,38	3
3	8	4	0,50	3
4	8	1	0,13	21
5	8	7	0,88	4
6	8	4	0,50	14
7	8	1	0,13	2
8	8	0	0,00	27
9	8	2	0,25	54
10	8	4	0,50	29
11	8	2	0,25	2
12	8	6	0,75	12
13	8	0	0,00	16

Data berdasarkan tabel 4.41 dan 4.42 kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan bawah ini untuk menghitung daya beda soal nomor 1.

$$DP = \frac{3,00-1,25}{8}$$

$$DP = 0,22$$

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa daya beda soal nomor 1 adalah 0,22 berada pada kategori sukar berdasarkan tabel 3.8. Perhitungan daya beda soal selanjutnya dihitung menggunakan cara yang sama. Rekapitulasi daya beda soal secara keseluruhan tertera pada tabel 4.46 berikut.

**Tabel 4. 46 Rekapitulasi daya pembeda soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

No. Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,22	Cukup
2	0,21	Cukup
3	0,42	Baik
4	0,02	Jelek
5	0,22	Cukup
6	0,11	Jelek
7	0,25	Cukup
8	0,26	Cukup
9	0,20	Cukup
10	0,28	Cukup
11	0,31	Cukup
12	0,23	Cukup
13	0,25	Cukup

Pada tabel 4.32 dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 berdaya pembeda baik yaitu soal nomor 3, 10 soal berada pada kategori cukup soal nomor 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13, serta sebanyak 2 soal yaitu soal nomor 4 dan 6 pada kategori jelek. Persentase daya beda soal secara keseluruhan tertera pada tabel 4.47 berikut.

**Tabel 4. 47 Persentase daya beda soal instrumen penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton**

Indeks Daya Beda Soal	Butir Soal	Persentase	Ket.
$X \leq 0,19$	3	7,69%	Baik
$0,20 \leq X \leq 0,39$	1,2, 5,7,8,9,10,11,12, 13	76,92%	Cukup
$0,40 \leq X \leq 0,69$	4,6	15,39%	Jelek

Analisis butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton terdiri dari validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal uraian dapat dilihat pada tabel 4.48 berikut.

**Tabel 4. 48 Analisis butir soal uraian instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton**

No. Soal	Uji Validitas	Reliabilitas	Uji Tingkat Kesukaran	Uji Daya pembeda	Keterangan
1	Valid	Reliabel	Sukar	Cukup	Baik
2	Valid		Sukar	Cukup	Baik
3	Valid		Sukar	Baik	Baik
4	Valid		Sukar	Jelek	Tidak Baik
5	Valid		Sedang	Cukup	Baik
6	Valid		Sukar	Jelek	Tidak Baik
7	Valid		Sukar	Cukup	Baik
8	Valid		Sukar	Cukup	Baik
9	Valid		Sukar	Cukup	Baik
10	Valid		Sukar	Cukup	Baik
11	Valid		Sukar	Cukup	Baik



No. Soal	Uji Validitas	Reliabilitas	Uji Tingkat Kesukaran	Uji Daya pembeda	Keterangan
12	Valid		Sukar	Cukup	Baik
13	Valid		Sukar	Cukup	Baik

## B. Pembahasan

### 1. Hasil Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Hukum Newton

#### a. Prosedur Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton

##### 1) *Analysis* (Analisis)

##### a) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan menurut Rahmat, Ismaniar, & Arbarini (2021) diperlukan untuk mengidentifikasi masalah dan pengembangan produk yang sesuai dengan sasaran. Oleh sebab itu, analisis kebutuhan oleh peneliti digunakan untuk mengetahui permasalahan di SMAN 1 Palangka Raya agar dapat melakukan pengembangan produk yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara kepada salah satu pendidik dan penyebaran angket pra-penelitian untuk peserta didik kelas XI.

Peneliti melalui analisis kebutuhan menemukan spesifikasi produk yang sesuai untuk dikembangkan. Pertama,

Soal HOTS di SMA Negeri 1 Palangka Raya berdasarkan hasil wawancara dan jawaban angket respons masih belum memadai. Kebanyakan soal hanya mencakup kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS) dan sebagian kecil soal sudah berada pada kemampuan berpikir tingkat rendah (HOTS). Oleh sebab itulah, peserta didik belum terlatih dalam mengerjakan soal HOTS.

Menurut Tambunan (2020) penilaian yang dilakukan belum memadai dan hanya menerapkan penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS) peserta didik dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu kemampuan pendidik masih kurang dalam mengembangkan instrumen penilaian HOTS dan instrumen penilaian khusus belum tersedia untuk melatih HOTS. Kondisi tersebut sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh pendidik di SMA Negeri 1 Palangka Raya.

Pendidik masih memerlukan adanya instrumen penilaian untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekaligus sebagai salah satu pedoman untuk melakukan pengembangan soal HOTS pada materi lainnya. Hal ini dikarenakan pendidik masih memiliki perspektif berbeda terhadap soal HOTS sehingga kesulitan untuk melakukan pengembangan. Oleh sebab itu, pengembangan instrumen penilaian HOTS masih diperlukan.

Kedua, materi tergolong sulit untuk dikerjakan oleh peserta didik adalah Hukum Newton tentang gerak. Menurut Agustina, Imamora, & Chandra (2019) materi hukum Newton tidak hanya menekankan pada pemahaman dan pengaplikasian konsep tetapi juga pengembangan konsep. Oleh sebab itu, peserta didik memerlukan penalaran tinggi untuk bisa menguasai materi tersebut.

Ketiga, bentuk soal yang sulit dikerjakan adalah soal uraian. Keputusan ini disebabkan karena beberapa alasan yaitu:

- 1) soal uraian tidak memiliki alternatif jawaban;
- 2) Peserta didik kesulitan dalam menuliskan/merangkai kata dan kalimat;
- 3) Peserta didik mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Hal ini selaras dengan pernyataan Andriani, Darsikin, & Hatibe (2016) yang mengungkapkan bahwa kesulitan peserta didik dalam mengerjakan soal uraian adalah menuliskan pengertian, rumus, dan cara dalam menyelesaikan soal tes. Selain itu, soal uraian juga lebih membingungkan siswa. Dengan demikian, berdasarkan analisis kebutuhan peneliti memutuskan untuk melakukan pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak berbentuk soal uraian.

## b) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum menurut Saputra (2021) sangat penting dilakukan agar produk hasil pengembangan sesuai dengan tuntutan kurikulum terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di SMAN 1 Palangka Raya yaitu kurikulum 2013. Berdasarkan hasil analisis kurikulum peneliti dapat menentukan KI dan KD yang dapat dijadikan dasar pengembangan instrumen penilaian.

Ada dua KD yang berhubungan dengan materi Hukum Newton tentang gerak. KD tersebut adalah KD 3.6 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus dan KD 4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya, serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya. Namun peneliti hanya menggunakan KD 3.6 pada ranah kognitif sebagai dasar pengembangan instrumen penilaian. Tambunan (2020) menyatakan bahwa penentuan KI dan KD ini sangat penting agar dapat digunakan sebagai dasar pengembangan indikator pencapaian, kisi-kisi soal, penentuan jumlah dan waktu pengerjaan soal.

c) Analisis peserta didik

Mudrikah, dkk., (2021) mengungkapkan bahwa analisis peserta didik sangat dibutuhkan untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik sebagai gambaran dalam melakukan pengembangan instrumen penilaian yang sesuai. Selain itu, analisis ini juga memberikan gambaran tentang motivasi peserta didik dalam pembelajaran. Penelitian menurut hasil analisis dilakukan pada materi di kelas X. Kelas X SMA/MA berdasarkan teori psikologi oleh Piaget (teori perkembangan kognitif) termasuk ke dalam kategori operasional formal (11 tahun sampai dengan usia dewasa). Teori Piaget mengungkapkan bahwa perkembangan intelektual dan peralihan usia berpengaruh terhadap kemampuan peserta didik dalam memahami ilmu pengetahuan.

Pada tahap operasional tersebut peserta didik memiliki kemampuan secara abstrak, menalar secara logis, dan mampu menyimpulkan informasi yang ada (Jahya, 2015). Peserta didik berdasarkan karakteristik di atas sangat cocok terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir tingkat tinggi menuntut peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tidak familiar dari berbagai sudut pandang yang membutuhkan penalaran terlebih pada materi pelajaran fisika yang bersifat abstrak seperti materi

hukum Newton tentang gerak. Dengan demikian, peserta didik kelas X sudah tepat dijadikan subjek penelitian. Azizah (2021) mengungkapkan hal serupa bahwa penelitian berupa instrumen penilaian HOTS cocok dilakukan di kelas X disebabkan karakteristik peserta didik dianggap sudah memenuhi syarat berdasarkan teori psikologi oleh Piaget.

Peneliti selain menganalisis karakter peserta didik berdasarkan teori psikologi juga melakukan analisis pembelajaran yang diikuti oleh peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya. Hal ini dilakukan untuk memastikan peserta didik sudah pernah diajarkan dalam menerapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi selama proses pembelajaran. Hasil analisis mengungkapkan bahwa peserta didik sudah pernah mengikuti pembelajaran HOTS. Inayati (2020) menerangkan penilaian HOTS cocok diterapkan kepada peserta didik yang sudah mengikuti pembelajaran berbasis HOTS seperti pembelajaran berbasis PBL dan PjBL. Ini dikarenakan pembelajaran HOTS merupakan dasar bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimilikinya. Sedangkan penilaian HOTS merupakan puncak dari pembelajaran HOTS. Oleh sebab itu, penilaian HOTS bisa diterapkan kepada peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya untuk melatih kemampuan berpikirnya.

## 2) *Design* (Perancangan)

Saputra (2021) menyatakan bahwa tahap perancangan bertujuan agar peneliti dapat merancang instrumen penilaian pada materi Hukum Newton tentang gerak sesuai dengan tujuan pengembangan. Tahap perancangan dimulai dari penyusunan tujuan instrumen penilaian, perancangan awal (penyusunan indikator instrumen HOTS, kisi-kisi instrumen penilaian, pemilihan format), dan penyusunan instrumen penelitian. Tujuan dilakukannya pengembangan terhadap instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton adalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Perancangan awal bertujuan agar instrumen penilaian yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik peserta didik dan dengan karakteristik soal HOTS. Perancangan awal terlebih dahulu dilakukan dengan mengkaji KD berdasarkan tingkat kognitif soal HOTS sehingga diperoleh KD 3.6 pada materi Hukum Newton sebagai dasar pengembangan IPK dalam kisi-kisi instrumen penilaian. Hal ini bertujuan agar peneliti memperoleh umpan balik terhadap pengembangan tes. Perancangan selanjutnya yaitu menyusun kisi-kisi. Penyusunan kisi-kisi dilakukan dengan menentukan ruang lingkup materi sesuai dengan KD, merumuskan indikator, dan menentukan bentuk soal yaitu soal uraian berbasis HOTS. Mukhtar & Haniin (2019) mengungkapkan bahwa



penyusunan kisi-kisi ini digunakan sebagai pedoman untuk menulis/merakit soal HOTS.

Peneliti selanjutnya melakukan pemilihan format dengan merancang isi dan topik instrumen penilaian yaitu tes uraian dengan tipe kognitif C4 (menganalisis), C5 (mencipta), dan C6 (mengevaluasi) yang bersifat kontekstual. Selain itu, peneliti juga mendesain tampilan seperti pemakaian warna, penggunaan *font*, dan tata letak. Desain tampilan selanjutnya peneliti evaluasi. Terdapat beberapa perubahan yang dilakukan oleh peneliti terkait dengan hasil evaluasi tampilan instrumen penilaian yaitu penyesuaian warna, *font*, tata letak, dan memperjelas gambar. Hal ini bertujuan agar instrumen penilaian terlihat menarik. Afriani, Setyarini, & Efkar (2019) menerangkan bahwa adanya *cover* yang menarik, tabel dan gambar yang berwarna, maupun pemilihan kata yang komunikatif dapat memicu ketertarikan peserta didik terhadap instrumen penilaian. Selain itu, penyajian soal instrumen penilaian juga dilakukan berdasarkan isi materi dengan melihat tingkat kesulitan soal. Instrumen penilaian juga dilengkapi dengan pedoman penskoran. Hal ini bertujuan agar instrumen penilaian yang dikembangkan sesuai dengan kriteria sehingga layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

Peneliti selain melaksanakan analisis KD juga melakukan perancangan instrumen pengumpulan data yang akan divalidasi

oleh ahli instrumen penelitian. Ahli instrumen penelitian berkompeten dalam memberikan penilaian terhadap instrumen pengumpulan data yang sudah peneliti rancang sebelumnya. Instrumen pengumpulan data tersebut meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli evaluasi, angket respons pendidik, dan angket respons peserta didik. Adapun evaluasi terhadap rancangan instrumen pengumpulan data yaitu berupa perbaikan terhadap kesalahan penulisan dan pengaturan tata letak kalimat dan tabel.

Lembar validasi ahli materi, ahli evaluasi, dan angket respons berdasarkan penilaian oleh ahli instrumen penelitian dinyatakan sangat layak baik dari segi format isi, dan bahasa sehingga dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data. Hal ini sejalan dengan Rayanto dan Sugina (2020) mengungkapkan bahwa untuk prosedur penilaian oleh ahli yang akan dilakukan pada tahap pengembangan, maka pada tahap perancangan akan didesain lembar validasi yang disesuaikan berdasarkan produk dan penilaian ahli yaitu ahli materi dan ahli evaluasi.

### 3) *Development* (Pengembangan)

Utary, Sabri, & Kartono (2022) mengungkapkan bahwa tahap pengembangan merupakan tahap dimana peneliti melakukan pembuatan produk sesuai dengan perencanaan. Hal ini dilakukan dengan menganalisis KD, menyusun kisi-kisi instrumen penilaian, menuliskan butir pertanyaan dengan stimulus menarik dan bersifat

kontekstual serta menyusun pedoman penskoran. Peneliti pada tahap ini juga melakukan hal serupa dalam mengembangkan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton. Peneliti mulai menuliskan butir pertanyaan berbentuk soal uraian yang bersifat kontekstual berdasarkan kisi-kisi instrumen penilaian. Selain itu, pada tahap ini juga dilaksanakan penyusunan pedoman penskoran untuk melengkapi produk. Dengan demikian, melalui tahapan tersebut maka dihasilkan *prototype* instrumen penilaian HOTS menggunakan *Microsoft Office Word*.

Tahap pengembangan merupakan tahap inti yang juga bertujuan untuk melakukan pengembangan instrumen penilaian dengan cara memperkaya soal HOTS melalui validasi kepada ahli agar layak untuk digunakan (Saputra, 2021). Pada tahap ini peneliti melakukan validasi instrumen penilaian yang sudah dibuat dengan bantuan ahli materi dan ahli evaluasi menggunakan angket validasi. Ahli materi sangat berperan penting dalam memberikan penilaian terhadap kesesuaian instrumen penilaian dengan materi hukum Newton tentang gerak agar dapat digunakan oleh peserta didik. Sedangkan ahli evaluasi berkompeten dalam bidang pengukuran dan evaluasi pendidikan untuk penilaian terhadap draf (*prototype*) instrumen penilaian (Fadillah, 2017). Perbaikan atau revisi instrumen penilaian juga dilakukan pada tahap ini berdasarkan saran dan masukan dari ahli.

Hasil analisis validasi menunjukkan bahwa instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton menurut ahli materi sangat layak untuk digunakan. Hal ini mencakup aspek isi, penyajian, dan bahasa. Sedangkan instrumen penilaian menurut ahli evaluasi dari aspek isi, konstruksi, dan bahasa layak digunakan. Hasil pengembangan peneliti serupa dengan penelitian oleh Hartini & Martin (2020). Penelitian ini menghasilkan instrumen soal HOTS yang layak pada mata kuliah fisika dasar 1 karena telah memenuhi aspek isi, konstruksi, dan penggunaan bahasa menurut ahli sehingga dapat digunakan untuk uji coba lapangan.

#### 4) *Implementation* (Implementasi)

Peneliti pada tahap ini melakukan uji coba tes kepada peserta didik di SMA Negeri 1 Palangka Raya secara daring. Peneliti pada tahap ini menyadari adanya kekurangan saat melakukan uji coba yaitu dalam hal melakukan pengawasan saat berlangsungnya tes karena keterbatasan media dan alat yang digunakan oleh peneliti. Tahap implementasi atau uji coba produk oleh peneliti juga sangat penting untuk mengetahui sejauh mana produk hasil pengembangan dapat mencapai sasaran dan tujuan. Selain itu, tahap ini juga digunakan untuk memperoleh respons terhadap produk hasil pengembangan. Peneliti sejalan dengan penelitian Saleha, Muharini, & Hadi (2020) yaitu melakukan uji

coba terbatas untuk mengetahui pengembangan instrumen penilaian dalam mencapai sasaran dan tujuan. Selain itu, uji coba kelompok kecil juga digunakan untuk mengetahui respons terhadap keterpakaian dan kemenarikan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton. Aspek keterpakaian produk sangat penting untuk mengetahui pemanfaatan instrumen penilaian yang akan digunakan pendidik. Sedangkan aspek kemenarikan menurut Afriani, Setyarini, & Efkar (2019) bertujuan mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap pengembangan instrumen penilaian sekaligus untuk memotivasi peserta didik. Kedua aspek di atas dapat diketahui melalui respons yang diberikan oleh pendidik maupun peserta didik setelah melaksanakan uji coba kelompok kecil. Aspek keterpakaian terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS berada pada kriteria sangat layak. Berdasarkan respons peserta didik, instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tergolong menarik.

##### 5) *Evaluation*

Tahap evaluasi merupakan tahap paling akhir dari model pengembangan ADDIE. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh umpan balik terhadap pengembangan instrumen penilaian bagi penelitian selanjutnya. Hal ini disebabkan penelitian ini hanya sampai pada uji coba kelompok kecil. Oleh karena itu, evaluasi yang dimaksud oleh peneliti dalam penelitian ini adalah melakukan

evaluasi hasil jawaban peserta didik dari kegiatan implementasi. Hal ini sejalan dengan Alwinda (2020) yang melakukan hasil analisis uji coba terbatas berdasarkan hasil jawaban peserta didik untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

Hasil pengujian berperan penting dalam menentukan tindak lanjut terhadap hasil pengembangan yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya. Berdasarkan analisis pengujian soal HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak tergolong valid dan memiliki reliabilitas tinggi. Tingkat kesukaran soal rata-rata berada pada kategori sukar. Selain itu, soal memiliki daya pembeda cukup. Dengan demikian, instrumen penilaian sudah memenuhi syarat validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

Ada beberapa alasan instrumen penilaian harus valid dan reliabel. Menurut Sudijono (2012) instrumen yang valid dapat mengukur kompetensi atau kemampuan sebenarnya dari peserta didik dengan tepat. Di samping itu, Suryani (2017) mengungkapkan bahwa instrumen yang reliabel dapat mencerminkan perbedaan kemampuan peserta didik yang sebenarnya bukan akibat dari kesalahan dalam pengukuran. Selain itu, menurut Zainuri, Aquami, & AnNur (2021) instrumen penilaian yang bermutu hendaknya memiliki tingkat kesukaran cukup agar tidak terlalu sulit atau mudah untuk dijawab peserta

didik. Instrumen penilaian juga sebaiknya memiliki daya pembeda baik agar dapat mencerminkan perbedaan kemampuan peserta didik dalam suatu kelas (Ismail, 2020).

Dengan demikian, penelitian oleh peneliti menggunakan prosedur pengembangan ADDIE menghasilkan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton yang layak untuk digunakan. Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton merupakan kumpulan lembaran berisikan soal-soal uraian HOTS untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik mengacu pada kompetensi yang hendak dicapai. Instrumen penilaian disusun dengan memenuhi beberapa syarat kelayakan yaitu terdiri dari aspek isi, aspek konstruksi, dan aspek teknis.

Pengembangan kasus dalam instrumen penilaian berisikan permasalahan-permasalahan berhubungan dengan konteks nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kasus yang diberikan memberikan kesempatan bagi peserta didik berpikir secara mendalam untuk menemukan pemecahan masalah. Hal ini bertujuan agar dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Soal-soal termuat dalam instrumen penilaian HOTS terdiri dari soal-soal pada tingkat kognitif C4 (menganalisis), (C5) (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) dengan mempertimbangkan indikator tingkat kognitif.



Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton hasil pengembangan memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan tersebut yaitu memuat masalah-masalah bersifat kontekstual, memuat indikator berpikir tingkat tinggi pada level kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Instrumen penilaian dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Baidlowi, Sunarmi, & Sulisetijono, 2019). Sedangkan kekurangan instrumen penilaian HOTS yaitu penetapan subyek hanya untuk peserta didik pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), padahal kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih sejak dini. Selain itu, Materi dalam instrumen penilaian HOTS hanya memuat satu materi yaitu Hukum Newton tentang gerak (Ekawati, Handhika, & Huriawati, 2017).

**b. Kesesuaian Indikator dengan Soal**

Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton menyajikan 13 butir soal. Butir soal tersebut sesuai dengan materi hukum Newton kelas X SMA/MA yang dipelajari peserta didik pada semester II dengan langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan indikator terdiri dari kemampuan mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Butir soal ini merupakan butir soal yang dibuat berdasarkan indikator pembelajaran dan indikator instrumen penilaian. Berikut ini merupakan butir soal yang sesuai dengan indikator beserta analisisnya.

Butir soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, dan 11 sesuai dengan indikator yang dicapai yaitu dengan melaksanakan eksperimen hukum-hukum Newton, siswa dapat menemukan hubungan antara percepatan, gaya, dan massa benda. Peserta didik melalui indikator tersebut dalam pembelajaran diharapkan dapat melaksanakan eksperimen hukum-hukum Newton, menganalisis kejadian yang ada, lalu menyimpulkan bagaimana pengaruh hubungan antara percepatan, gaya dan massa benda. Butir soal tersebut sesuai dengan indikator karena menanyakan tentang hubungan antara percepatan, gaya, dan massa benda yang dipelajari oleh peserta didik di kelas. Peserta didik dalam hal ini dilatih untuk melakukan analisis dan evaluasi sesuai dengan permasalahan yang ada. Selain itu dilihat dari indikator instrumen penilaian, butir soal tersebut sudah memenuhi indikator instrumen penilaian baik aspek materi, penggunaan bahasa, keterpakaian, dan kemenarikan.

Butir soal nomor 4, 8, dan 9 sesuai dengan indikator yang dicapai yaitu dengan berdiskusi tentang berbagai jenis gaya yang bekerja pada suatu benda, peserta didik dapat melakukan analisis kuantitatif untuk persoalan-persoalan dinamika partikel. Peserta didik melalui indikator tersebut dalam pembelajaran diharapkan mampu menganalisis jenis gaya dan memproyeksikannya dalam melakukan analisis berupa perhitungan untuk persoalan dinamika partikel. Butir soal tersebut sesuai dengan indikator karena menanyakan tentang hubungan antara percepatan, gaya, dan massa benda yang dipelajari

oleh peserta didik di kelas. Di samping itu, peserta didik dalam menjawab soal terlebih dahulu melakukan analisis kuantitatif untuk mencapai kesimpulan yang diinginkan sesuai dengan persoalan. Peserta didik dalam hal ini dilatih untuk melakukan evaluasi sesuai dengan permasalahan yang ada. Selain itu, dilihat dari indikator instrumen penilaian, butir soal tersebut sudah memenuhi indikator aspek materi, penggunaan bahasa, keterpakaian, dan kemenarikan.

Butir soal nomor 12 sesuai dengan indikator yang dicapai yaitu dengan berdiskusi tentang konsep hukum-hukum Newton, siswa dapat memberikan contoh penerapan hukum Newton dengan menggunakan berbagai media. Peserta didik melalui indikator tersebut dalam pembelajaran diharapkan mampu memberikan contoh penerapan hukum Newton dengan menganalisis konsep yang berlaku pada keadaan tertentu. Butir soal nomor 12 sesuai dengan indikator karena menanyakan pasangan pernyataan yang sesuai antara peristiwa dengan konsep hukum Newton. Peserta didik dalam menjawab soal terlebih dahulu menganalisis penyebab gerak benda lalu menghubungkannya dengan konsep hukum Newton dan kemudian menyeleksi pasangan dengan benar. Peserta didik dalam hal ini dilatih untuk melakukan analisis sesuai dengan permasalahan yang ada. Selain itu dilihat dari indikator instrumen penilaian, butir soal tersebut sudah memenuhi indikator aspek materi, penggunaan bahasa, keterpakaian, dan kemenarikan.

Butir soal nomor 10 dan 13 sesuai dengan indikator yang dicapai yaitu dengan berdiskusi dalam kelompok, siswa dapat menyusun tugas proyek. Peserta didik melalui indikator tersebut dalam pembelajaran dilatih untuk merancang suatu proyek yang berhubungan dengan eksperimen hukum Newton agar dapat dipresentasikan di kelas. Peserta didik dalam menyelesaikan tugas ini diharuskan untuk menganalisis kecocokan konsep dengan eksperimen kemudian mengevaluasinya sehingga diperoleh sebuah eksperimen yang sesuai. Dengan demikian, melalui indikator pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat menghasilkan produk baru berupa proyek eksperimen pada materi hukum Newton. Butir soal nomor 12 sesuai dengan indikator karena menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk berupa persamaan matematis. Peserta didik dalam menyelesaikan soal ini diharuskan untuk menganalisis gaya kemudian memadukannya menurut hukum Newton yang berlaku melalui perencanaan dan memunculkan kembali nilai yang sesuai dengan kriteria dalam permasalahan. Peserta didik dalam hal ini dilatih untuk melakukan sintesis persamaan hukum Newton. Selain itu, dilihat dari indikator instrumen penilaian, butir soal tersebut sudah memenuhi indikator aspek materi, penggunaan bahasa, keterpakaian, dan kemenarikan.

## **2. Kualitas instrumen penilaian berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi Hukum Newton**

### **a. Kualitas Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berdasarkan Validasi Ahli**

Tingkat kelayakan dapat diketahui melalui validasi instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton oleh ahli. Tahap validasi ini merupakan tahap ketiga dari model ADDIE yaitu *development* (pengembangan). Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan produk agar lebih baik sebelum digunakan untuk uji coba lapangan kepada peserta didik. Instrumen penilaian divalidasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi dengan cara mengisi angket. Angket untuk ahli materi dan ahli evaluasi divalidasi terlebih oleh ahli instrumen penelitian yaitu dosen fisika FTIK IAIN Palangka Raya bernama Ibu Nadia Azizah, M.Pd agar layak digunakan sebelum disebar. Validasi awal melibatkan 4 ahli yang terdiri dari 2 ahli materi dan 2 ahli evaluasi. Ahli materi menilai 3 aspek penilaian yaitu aspek isi, penyajian, dan bahasa. Sedangkan ahli evaluasi memberikan penilaian terhadap 3 aspek penilaian yaitu aspek isi, konstruksi, dan bahasa.

#### **1) Ahli Materi**

Ahli materi atau validator materi untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian adalah dosen fisika FTIK IAIN Palangka Raya bernama Bapak Muhammad Nasir, M.Pd dan seorang guru fisika di SMA Negeri 1 Palangka Raya bernama Ibu

Yeprina P. Asie, S.Pd. Penilaian ahli materi terhadap instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton kelas X SMAN 1 Palangka Raya meliputi aspek isi, penyajian/konstruksi, dan bahasa. Penilaian ketiga aspek tersebut berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Validasi ahli materi pada aspek isi bertujuan agar instrumen penilaian dapat mencerminkan keseluruhan muatan/materi yang diujikan dan yang seharusnya dapat dikuasi oleh peserta didik (2008). Validasi aspek isi disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013. Aspek isi berdasarkan penilaian ahli materi memiliki beberapa indikator dengan skor tertinggi. Indikator tersebut adalah kesesuaian soal dengan Kompetensi Inti (KI) maupun Kompetensi Dasar (KD) dan kesesuaian soal dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X. Ini sejalan dengan Anwar Utary, Sabri, & Kartono (2022) yang mengungkapkan ciri instrumen penilaian baik adalah memiliki kesesuaian dengan KI dan KD maupun karakteristik belajar peserta didik. Adanya kesesuaian tersebut menunjukkan bahwa konsep soal sudah sesuai dengan indikator dan memiliki batasan materi yang jelas.

Indikator lainnya yaitu penggunaan notasi, simbol, ikon, dan penerapan kasus dalam kehidupan sehari-hari sudah sangat tepat. Penggunaan notasi, simbol, dan ikon yang sesuai dapat



membantu peserta didik dalam mengidentifikasi konsep yang ada. Menurut Setiawati, dkk. (2019) instrumen penilaian hendaknya menggunakan representasi berupa verbal, visual, gambar, maupun matematis yang sesuai agar dapat dipahami oleh peserta didik. Di samping itu, indikator kesesuaian kasus dengan kondisi nyata dan dengan perkembangan ilmu fisika memiliki skor terendah namun masih berada pada kategori baik. Hal ini sejalan dengan Widana (2017) menyatakan bahwa dalam penulisan soal HOTS sebaiknya menggunakan stimulus kontekstual yang disesuaikan dengan kondisi nyata berdasarkan keadaan sekitar peserta didik dan perkembangan ilmu pengetahuan. Adanya stimulus soal yang bersifat kontekstual dapat membuat peserta didik lebih giat belajar di kelas karena mengetahui apa yang dipelajari memiliki hubungan dengan kondisi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, instrumen penilaian dari segi materi berdasarkan penilaian ahli materi sudah memenuhi kaidah yang baik.

Validasi aspek penyajian/konstruksi bertujuan untuk mengetahui kelengkapan dan penyusunan instrumen penilaian agar sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan yang berlaku. Berdasarkan penilaian oleh ahli materi, instrumen penilaian sudah memiliki pedoman penskoran yang sangat sesuai. Indikator ini memperoleh skor tertinggi. Hasil penelitian oleh peneliti selaras dengan Hamid (2019) menyatakan bahwa instrumen penilaian hendaknya



memiliki kunci jawaban dan pedoman penskoran yang sesuai. Kesesuaian ini apabila komponen yang dinilai diuraikan kemudian ditetapkan skor per komponennya.

Indikator lainnya pada aspek penyajian/konstruksi memiliki skor terendah namun secara keseluruhan masih sesuai dan berada pada kategori sangat baik yaitu terdiri dari keruntutan konsep, membantu peserta didik dalam memahami materi, melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan memiliki kesatuan tema dalam kasus. Menurut Hermawan, dkk. (2022), membiasakan peserta didik menyelesaikan masalah dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu cara untuk mengatasi kesulitan dalam memahami materi. Urutan butir tes sangat penting karena mempengaruhi motivasi dan cara peserta didik menyelesaikan soal. Soal diurutkan dari yang mudah ke susah. Selain itu, soal hendaknya mencerminkan satu kesatuan tema agar mudah dimengerti oleh peserta didik.

Validasi aspek bahasa bertujuan agar penggunaan bahasa dalam instrumen penilaian tepat dan sesuai dengan kaidah penggunaan bahasa Indonesia yang berlaku agar mudah dipahami (Djaali & Muljono, 2008). Penilaian ahli materi dilihat dari segi kebahasaan instrumen penilaian sangat sesuai dengan tingkat pendidikan SMA kelas X. Menurut Jean Piaget dalam Naldi (2018) penggunaan bahasa hendaknya ditentukan berdasarkan

perkembangan kognitif. Hal ini bergantung pada kemampuan kognitif, pengolahan informasi, dan motivasi peserta didik. Berdasarkan teori ini, peserta didik pada tingkat pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) sudah dianggap memiliki kemampuan dalam memahami kata-kata abstrak dengan tata bahasa yang semakin kompleks dengan menekankan pada aspek berpikir logis. Indikator tersebut memiliki skor perolehan tertinggi. Disamping itu, indikator penilaian lainnya memperoleh skor terendah namun secara keseluruhan sudah memenuhi kaidah kebahasaan yang sangat baik yaitu dilihat dari ketepatan penggunaan kaidah bahasa, struktur kalimat, kesederhanaan kalimat dan ketepatan sasaran serta kemenarikan dan kelaziman kalimat. Dengan demikian, penggunaan bahasa dalam soal sudah memenuhi bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Hasil tersebut selaras dengan Martina (2017) mengungkapkan karakteristik instrumen penilaian yang baik yaitu memiliki kesesuaian dengan kaidah bahasa, menggunakan kalimat komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli materi instrumen penilaian layak digunakan dengan revisi berupa perbaikan kisi-kisi, penyusunan soal HOTS, dan pedoman penskoran.

## 2) Ahli Evaluasi

Ahli evaluasi atau validator evaluasi untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan instrumen penilaian adalah dua orang dosen dari Pendidikan Agama Islam FTIK IAIN Palangka Raya bernama Bapak Gito Supriadi, M.Pd dan Ibu Triwid Syafarotun Najah, M.Pd. Penilaian ahli evaluasi terhadap instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton meliputi aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Validasi aspek isi, konstruksi, dan bahasa sama halnya dengan validasi oleh ahli materi, hanya saja penilaian oleh ahli evaluasi lebih menekankan pada kelayakan konstruksi penilaian. Selain itu, validitas konstruksi menurut Supriyadi (2021) memberikan penilaian lebih mendalam terhadap pengembangan dan penyusunan soal HOTS. Penilaian terhadap ketiga aspek tersebut mengungkapkan bahwa instrumen penilaian layak untuk digunakan.

Instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton tentang gerak berdasarkan penilaian ahli evaluasi memiliki beberapa kelebihan dari aspek isi dan konstruksi. Instrumen penilaian dari aspek isi sangat sesuai dengan tingkat pendidikan. Penyusunan instrumen penilaian HOTS dalam hal ini mengacu pada silabus sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu perumusan soal, kejelasan batasan dan pertanyaan juga telah terpenuhi dengan sangat baik. Menurut Widana (2020) perumusan

soal hendaknya menggunakan kata tanya yang mendorong peserta didik untuk memberikan jawaban secara terurai. Hasil penilaian tersebut juga sesuai dengan Anwar (2018) yang menyatakan bahwa instrumen penilaian untuk soal uraian sebaiknya memiliki ruang lingkup pertanyaan dan jawaban yang jelas. Adanya ruang lingkup soal memungkinkan ketidakjelasan soal dapat dihindari sekaligus mempermudah penyusunan pedoman penskoran. Hal ini dapat dilakukan apabila penyusunan instrumen penilaian mengacu pada kisi-kisi dan tujuan dilakukannya tes.

Penilaian instrumen penilaian HOTS oleh ahli evaluasi selain memiliki kelebihan dilihat dari indikator dengan skor paling tinggi juga memiliki beberapa indikator dengan skor terendah. Indikator tersebut diantaranya yaitu kesesuaian soal dengan indikator dan dengan materi Hukum Newton. Indikator tersebut merupakan indikator dengan skor terendah, namun masih berada pada kategori sangat baik dan sangat layak untuk digunakan. Adanya kesesuaian soal dengan indikator menandakan bahwa soal dapat mengukur ketercapaian KD. Hal ini disebabkan karena indikator soal diturunkan dari KD. Di samping itu, hasil penelitian tersebut juga selaras dengan penelitian oleh Saleha, Muharini, Hadi (2020) yang mengungkapkan bahwa instrumen penilaian hendaknya memiliki kesesuaian antara IPK dan KD, antara soal dengan materi, maupun kesesuaian dengan tingkat kemampuan

peserta didik agar layak untuk digunakan. Ferazona (2018) lebih lanjut menerangkan bahwa kesesuaian antara instrumen penilaian dengan materi belum maksimal tercapai dapat disebabkan karena instrumen penilaian belum tercakup materi yang disampaikan oleh pendidik selama proses pembelajaran. Penilaian berikutnya adalah aspek konstruksi.

Instrumen penilaian secara keseluruhan dari segi konstruksi berdasarkan penilaian ahli evaluasi sangat baik dan sangat layak untuk digunakan. Penilaian dari aspek konstruksi memperoleh beberapa indikator dengan skor tertinggi. Indikator tersebut yaitu kesesuaian soal dengan tingkat kognitif HOTS dan sangat baik untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Petunjuk pengerjaan soal, kata tanya, dan rubrik penskoran juga sudah terpenuhi dengan sangat baik. Hasil penelitian oleh peneliti sejalan dengan Desilva, dkk. (2020) yang mengungkapkan bahwa penilaian berbasis HOTS hendaknya dapat mencerminkan level kognitif penalaran terdiri dari C4, C5, dan C6 sehingga mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Anwar (2018) selanjutnya menerangkan instrumen penilaian yang baik untuk soal uraian adalah adanya tuntutan terhadap jawaban terurai dan memiliki petunjuk pengerjaan soal yang jelas. Petunjuk pengerjaan soal yang jelas dapat memberikan gambaran pada peserta didik bagaimana seharusnya peserta didik menjawab

pertanyaan-pertanyaan dan memuat aturan-aturan yang diinginkan oleh penulis soal. Sedangkan, pedoman penskoran yang baik dapat ditulis dengan cara menguraikan komponen yang akan dinilai atau kriteria penskorannya.

Indikator terendah pada aspek konstruksi meliputi kesesuaian soal dengan teori pendukung dan indikator, kesesuaian permasalahan dengan tingkat kemampuan peserta didik, strategi penyelesaian soal, dan kejelasan gambar. Indikator tersebut meskipun memiliki skor terendah tetapi masih berada pada kategori baik dan layak. Darmayanti & Wijaya (2020) menjelaskan adanya kesesuaian soal dengan teori pendukung karena soal memenuhi KI, KD dan IPK, serta soal sesuai dengan indikator. Indikator tersebut tidak memperoleh skor maksimum karena ada beberapa soal yang kurang sesuai dengan indikator yang diukur sehingga menuntut adanya perbaikan oleh peneliti. Martina (2017) selanjutnya mengungkapkan lebih lanjut bahwa instrumen penilaian yang baik seharusnya memiliki solusi lebih dari satu dan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik SMA. Strategi penyelesaian lebih dari satu memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan gagasannya dengan beragam alternatif jawaban benar berdasarkan bukti, fakta, dan alasan rasional. Sedangkan, indikator kejelasan gambar juga tidak memperoleh skor maksimal.

Kejelasan gambar berperan agar soal tidak menumbuhkan penafsiran ganda dan untuk memperjelas makna soal. Berdasarkan penilaian terdapat gambar dalam soal yang menuntut perbaikan agar makna dalam soal tersampaikan lebih baik. Penilaian berikutnya adalah penilaian aspek bahasa.

Penilaian ahli evaluasi terhadap penggunaan kaidah kebahasaan secara keseluruhan berada pada kategori baik dengan skor perolehan indikator sama besar. Hal ini meliputi ketepatan penggunaan kaidah bahasa, kejelasan maksud soal, penggunaan kalimat yang sederhana, komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menyinggung kelompok tertentu. Penggunaan bahasa yang komunikatif menandakan bahwa butir soal sudah menggunakan bahasa sederhana dan dapat dipahami oleh peserta tes. Penggunaan bahasa yang tidak menyinggung kelompok tertentu dapat menghindari terjadinya hal-hal yang dapat menimbulkan gejala bersifat massal. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian oleh Antara, Arnyana, & Margunayasa (2021) yaitu penggunaan bahasa sudah baik dan benar, komunikatif, tidak menimbulkan penafsiran ganda dan tidak mengandung ungkapan yang dapat menyinggung perasaan peserta didik sehingga layak untuk digunakan. Dengan demikian, berdasarkan penilaian oleh ahli evaluasi instrumen penilaian layak digunakan dengan revisi berdasarkan saran atau masukan dari ahli. Saran atau masukan



tersebut berupa perbaikan kisi-kisi, penyusunan soal HOTS, dan pedoman penskoran.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dihasilkan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton yang sangat sesuai untuk digunakan oleh peserta didik kelas X SMA. Selain itu, instrumen penilaian sudah mampu mencerminkan materi Hukum Newton dan level kognitif soal HOTS (C4, C5, dan C6) sudah terpenuhi. Kaidah konstruksi dan kebahasaan juga terpenuhi. Hasil penelitian oleh peneliti serupa dengan penelitian terdahulu oleh Desilva, dkk. (2020) yang menghasilkan instrumen penilaian hasil belajar fisika pada level kognitif C4, C5, dan C6 untuk materi elastisitas dan Hukum Hooke. Aspek isi, konstruksi, dan bahasa juga sudah terpenuhi sehingga layak digunakan untuk uji coba lapangan.

**b. Kualitas Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berdasarkan Respons Pendidik dan Peserta Didik**

Respons pendidik dan peserta didik mengenai instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton diperoleh dengan menyebarkan angket respons kepada seorang pendidik dan peserta didik kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Palangka Raya setelah melakukan uji coba kelompok kecil. Angket disebarkan secara daring melalui *WhatsApp* menggunakan *Google Form* pada link

<https://forms.gle/ph1H87STKA2W1nA47> untuk pendidik dan

<https://forms.gle/rhUSJWx5vy3fbppU8> untuk peserta didik.

Penyebaran angket secara daring dikarenakan sistem belajar di SMA Negeri 1 Palangka Raya dialihkan ke pembelajaran daring.

a. Respons pendidik

Respons pendidik sebagai pengguna instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton sangat diperlukan. Pendidik sebagai pengguna sangat memerlukan adanya pengembangan instrumen penilaian sebagai referensi dalam pembuatan soal-soal berbasis HOTS. Respons pendidik terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton meliputi aspek isi, penyajian, bahasa, dan keterpakaian.

Penilaian aspek isi, penyajian, dan bahasa memiliki tujuan serupa dengan penilaian ahli. Hanya saja, pada respons pendidik aspek penilaian bertambah. Aspek tersebut adalah aspek keterpakaian. Aspek keterpakaian sangat penting untuk mengetahui bagaimana pemanfaatan instrumen penilaian yang akan digunakan oleh pendidik. Respons pendidik terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton sangat tinggi. Berdasarkan respons pendidik, instrumen penilaian memiliki kelebihan jika dilihat dari indikator dengan skor tertinggi pada aspek isi. Pendidik mengungkapkan bahwa soal sangat sesuai dengan konsep dan materi yang diajarkan. Peneliti mengenai hal

ini dalam pembuatan soal berpedoman pada silabus kurikulum yang pendidik gunakan. Dengan demikian, soal sesuai dengan materi dalam silabus yang pendidik ajarkan.

Di samping itu, indikator skor terendah yaitu kesesuaian soal dengan IPK dan KD tergolong baik. Saleha, Muharini & Hadi (2020) mengungkapkan respons pendidik positif yaitu apabila terdapat kesesuaian indikator pencapaian kompetensi (IPK) dengan kompetensi dasar (KD) dan kesesuaian antara soal HOTS dengan materi yang diajarkan oleh pendidik. Adanya kesesuaian IPK dengan KD menunjukkan bahwa IPK sudah memenuhi syarat-syarat penyusunan. Menurut Daryono & Fauzi (2019) syarat penyusunan IPK yaitu menggunakan kata kerja spesifik, terukur, dan operasional. Hal ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan komponen penyusunan indikator terdiri dari *behavior* (perilaku), *condition* (kondisi), *degree* (kriteria). Dengan demikian, indikator respons pendidik terpenuhi sehingga instrumen penilaian sesuai dengan kurikulum dan memiliki keterpakaian yang tinggi untuk digunakan. Selanjutnya adalah aspek penyajian.

Keseluruhan indikator pada aspek penyajian berdasarkan respons guru termasuk dalam kategori baik dan memperoleh skor sama besar. Indikator tersebut yaitu kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik dan kemudahan contoh maupun ilustrasi soal untuk dipahami. Hal ini selaras dengan Utary, Sabri, &

Kartono (2022) yang mengungkapkan bahwa instrumen penilaian hendaknya memiliki kesesuaian dengan karakteristik peserta didik dan mudah untuk dipahami. Hasil ini juga selaras dengan teori belajar Piaget dimana peserta didik dianggap sudah memiliki kemampuan berpikir terhadap hal-hal abstrak dan mampu menalar secara logis untuk memahami permasalahan yang ada sehingga instrumen penilaian dapat dikatakan sesuai dengan karakter peserta didik. Selain itu, untuk kemudahan contoh dan ilustrasi dalam soal dapat membantu peserta didik memahami soal lebih baik hal ini dikarenakan ilustrasi maupun contoh dalam soal dapat membuat kasus terlihat lebih konkret, dan mampu menjelaskan masalah bersifat visual maupun spasial. Selain itu gambar dilengkapi dengan keterangan yang jelas. Selanjutnya adalah aspek keterpakaian.

Instrumen penilaian HOTS yang memenuhi aspek keterpakaian yaitu dapat membantu pendidik untuk menerapkan HOTS pada pembelajaran sesuai kurikulum yang berlaku. Selain itu, instrumen penilaian juga mampu meningkatkan minat pendidik untuk membuat soal berbasis HOTS pada pokok bahasan lain. Dengan demikian, apabila aspek ini terpenuhi maka instrumen penilaian hasil pengembangan dapat membantu pendidik untuk mengatasi kendala dalam membuat soal HOTS (Saleha , Muharini, & Hadi, 2020). Berdasarkan respons pendidik instrumen penilaian

memiliki kelebihan jika dilihat dari skor indikator tertinggi pada aspek keterpakaian. Indikator tersebut menunjukkan bahwa instrumen penilaian sangat membantu pendidik dalam mengimplementasikan HOTS pada pembelajaran fisika sesuai dengan kurikulum 2013. Sedangkan indikator dengan skor terendah menggambarkan bahwa instrumen penilaian dapat membantu dan meningkatkan minat pendidik untuk membuat soal HOTS pada materi lain. Menurut ada beberapa alasan mengenai hal ini diantaranya adalah pendidik tertarik mempelajari lebih lanjut mengenai pengembangan, pendidik mendapatkan informasi baru, Dengan demikian, instrumen penilaian dianggap mampu memenuhi aspek keterpakaian. Penilaian selanjutnya adalah aspek kebahasaan.

Aspek kebahasaan instrumen penilaian menurut respons pendidik memperoleh skor sama besar dan tergolong baik. Hal ini terlihat dari kesesuaian bahasa dengan kaidah yang berlaku. Selain itu, kalimat, tata bahasa, dan istilah dalam instrumen penilaian jelas dan mudah dipahami. Dengan demikian, aspek kebahasaan instrumen penilaian sudah terpenuhi. Kosasih (2003) menerangkan kelayakan instrumen dari aspek bahasa. Kelayakan tersebut dapat dilihat dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baku dan tidak bermakna ganda. Penggunaan kaidah Bahasa Indonesia artinya instrumen penilaian sudah menerapkan standar bahasa yang

dibakukan sesuai dengan pedoman PUEBI, tata bahasa baku, dan KBBI. Sedangkan indikator tidak bermakna ganda mengindikasikan instrumen penilaian menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Tanggapan pendidik terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton yaitu soal terbilang sulit untuk dikerjakan oleh peserta didik yang melakukan pembelajaran daring dengan waktu pembelajaran jauh berkurang dari sebelumnya. Keadaan tersebut selaras dengan penelitian oleh Miftahuddin, dkk. (2021) yang mengungkapkan bahwa penerapan soal HOTS selama pembelajaran daring sulit dilakukan. Saran pendidik adalah agar materi lainnya dapat dibuatkan soal HOTS yaitu selain materi Hukum Newton sebagai referensi pendidik.

b. Respons Peserta didik

Respons peserta didik sangat diperlukan untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton. Selain itu, peserta didik juga berperan sebagai objek penilaian sekaligus dilatih kemampuan berpikir tingkat tingginya. Respons peserta didik meliputi aspek isi, bahasa, kemenarikan, dan manfaat. Respons peserta didik terhadap aspek isi dan bahasa memiliki tujuan serupa dengan respons pendidik. Aspek kemenarikan bertujuan untuk mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap instrumen penilaian. Sedangkan aspek

manfaat bertujuan untuk mengetahui penggunaan instrumen penilaian oleh peserta didik yaitu dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berikut ini merupakan penjabaran mengenai indikator penilaian instrumen penilaian pada setiap aspek.

Respons peserta didik terhadap aspek isi yaitu dapat mengenali besaran-besaran yang disajikan dalam soal dengan perolehan skor tertinggi. Selain itu, peserta didik juga mampu membaca persamaan-persamaan dalam soal dengan mudah. Respons peserta didik terhadap kedua indikator tersebut memiliki kriteria baik dan menarik untuk digunakan. Lestari (2019) mengungkapkan hal serupa mengenai respons peserta didik tergolong baik. Respons tersebut yaitu peserta didik mampu mengenali besaran-besaran dan dapat membaca persamaan dengan mudah karena sesuai dengan kelaziman yang digunakan peserta didik di kelas. Dengan demikian, penggunaan besaran dan persamaan tersebut sudah sesuai dengan kelaziman yang digunakan selama pembelajaran di kelas sehingga tidak menyulitkan peserta didik saat mengerjakan soal.

Respons peserta didik baik terhadap penggunaan bahasa dalam instrumen penilaian. Peserta didik dapat membaca soal dengan mudah dengan perolehan skor indikator tertinggi. Selain itu, peserta didik juga memahami kalimat dengan baik. Kedua indikator tersebut berada pada kriteria baik yang berarti instrumen



penilaian menurut peserta didik sudah memenuhi kaidah kebahasaan. Menurut Putra (2020) ada beberapa penyebab suatu soal mudah dibaca yaitu adanya kesesuaian terhadap pemilihan ukuran, jenis huruf, dan spasi. Selain itu, penggunaan kalimat yang tepat dan jelas dapat membantu peserta didik memahami soal. Penilaian selanjutnya adalah aspek kemenarikan dan aspek manfaat.

Respons peserta didik yaitu sangat tertarik untuk mempelajari materi Hukum Newton setelah mengerjakan soal. Peserta didik kemampuan berpikirnya terlatih saat mengerjakan soal. Respons tersebut menunjukkan bahwa instrumen penilaian menarik dan bermanfaat bagi peserta didik. Afriani, Setyarini, & Efkar (2019) menerangkan penyebab ketertarikan peserta didik yaitu adanya *cover* menarik, tabel dan gambar berwarna, maupun pemilihan kata-kata yang komunikatif. Sedangkan, menurut Rofiah, Aminah, & Ekawati (2013) kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih saat peserta didik mulai menjawab pertanyaan. Instrumen penilaian HOTS umumnya memuat pertanyaan yang menguji dalam hal pemecahan masalah sehingga mendorong peserta didik untuk melakukan penalaran tinggi dan penerapan cara berpikir logis dengan menggunakan pengetahuan, pemahaman, maupun keterampilan yang dimilikinya sehingga memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi lebih mendalam.

**c. Kualitas Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berdasarkan Validasi Empiris (Uji Coba Lapangan)**

1) Validitas

Validitas menyatakan kemampuan soal untuk mengukur apa yang seharusnya diukur yaitu berupa kompetensi dengan tepat (Sudjiono, 2012). Soal valid dapat mengukur kompetensi yang diharapkan. Sedangkan soal tidak valid tidak akan dapat mengukur kompetensi yang seharusnya sehingga bisa menghasilkan kesimpulan bias. Selain itu, informasi yang diperoleh mengenai peserta didik juga dapat keliru (Siyoto & Sodik, 2015). Oleh sebab itu, instrumen tes berupa soal harus valid agar dapat mengukur kemampuan sebenarnya dari peserta didik dalam pencapaian kompetensi pada materi yang diinginkan.

Pengujian validitas soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton menggunakan rumus korelasi *product moment* ( $r_{xy}$ ) dengan bantuan program Microsoft Excel. Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan harga  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Subyek penelitian berjumlah 30 orang sehingga pada taraf signifikansi 5% dan  $n = 30$  didapatkan harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,36. Butir soal dapat dinyatakan valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$ . Hasil analisis soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton dari 13 soal yang disajikan sebesar 100% valid yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 dengan koefisien

validitas antara 0,39-0,86. Menurut Setiyoningtyas & Kasmui (2020) hal ini disebabkan karena perbandingan antara jumlah siswa yang memperoleh skor tergolong tinggi dan skor tergolong rendah dianggap proporsional. Selain itu, soal yang valid konstruksinya sudah baik dan mencakup materi yang benar-benar mewakili sasaran ukurannya.

Soal valid adalah soal nomor 1,2,3, dan 4. Soal ini sudah dianggap mampu mewakili materi Hukum I Newton untuk mengukur kemampuan peserta didik pada tingkat kognitif C4 dan C5. Soal tersebut dilihat dari konstruksinya sudah memenuhi kaidah yang berlaku setelah sebelumnya dilakukan beberapa perbaikan. Perbaikan tersebut diantaranya adalah penyederhanaan pertanyaan dan kalimat untuk butir soal nomor 1, perbaikan kalimat pertanyaan untuk butir soal nomor 3 dan perbaikan kalimat pertanyaan maupun gambar untuk soal nomor 4. Soal valid selanjutnya adalah soal nomor 5, 6, 7, 8, 9, dan 10. Soal tersebut sudah mampu mewakili materi Hukum II Newton untuk mengukur kemampuan peserta didik pada tingkat C4,C5, dan C6. Keenam soal ini sudah memenuhi syarat konstruksi yang baik. Adapun perbaikan yang dilakukan oleh peneliti adalah penyederhanaan kalimat untuk butir soal nomor 1, penyesuaian terhadap indikator kognitif soal HOTS untuk soal nomor 6, dan perbaikan kalimat untuk butir soal nomor 8 dan 9. Soal valid berikutnya adalah soal

nomor 11, 12, dan 13. Soal ini mampu mewakili materi Hukum Newton III untuk mengukur kemampuan untuk mengukur kemampuan peserta didik pada tingkat kognitif C5 dan C6.

Sukardi (2015) mengungkapkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi validitas suatu soal dibedakan menurut sumbernya yaitu terdiri dari faktor internal dan eksternal tes, serta faktor berasal dari peserta didik yang dapat mempengaruhi hasil tes. Faktor internal yang mempengaruhi kevalidan suatu tes diantaranya yaitu kejelasan petunjuk tes, kemudahan penggunaan bahasa untuk dipahami, konstruksi tes, kesesuaian tingkat kesukaran item dengan pembelajaran oleh peserta didik, dan ketepatan alokasi waktu. Hal ini sesuai dengan hasil validasi oleh ahli yang menyatakan bahwa kejelasan petunjuk tes instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton baik. Selain itu, penggunaan bahasa instrumen penilaian tergolong mudah dipahami. Konstruksi tes secara keseluruhan juga berada pada kategori baik.

Faktor eksternal meliputi ada/tidaknya kecurangan dalam tes dan joki (orang lain bukan peserta didik) yang menggantikan peserta didik untuk menjawab tes, serta kekonsistenan teknik pemberian skor (Sukardi, 2015). Faktor eksternal yang mungkin muncul dalam penelitian ini adalah adanya kecurangan dalam tes. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan kemampuan peneliti

dalam melakukan pengawasan saat berlangsungnya tes. Kondisi tersebut disebabkan karena adanya beberapa jawaban peserta didik yang sama persis. Meskipun demikian, instrumen penelitian berdasarkan penilaian ahli memiliki pedoman penskoran yang sudah sesuai. Berdasarkan uraian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa soal dalam instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton dilihat dari segi validitasnya memiliki kualitas yang baik. Butir soal dinyatakan valid dapat disimpan di bank soal. Lestari (2019) mengungkapkan bahwa soal yang dinyatakan valid dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan kesesuaian kriteria instrumen penilaian yang digunakan berulang kali. Instrumen penilaian berupa soal dikatakan reliabel apabila hasil pengukurannya relatif tetap dan konsisten ditunjukkan melalui koefisien reliabilitas. Menurut Suryani (2017) instrumen reliabel artinya instrumen tersebut mampu mencerminkan perbedaan kemampuan peserta didik yang sebenarnya. Hasil ini konsisten sehingga kemampuan yang diperoleh bukan disebabkan oleh kesalahan pengukuran.

Perhitungan reliabilitas soal dilakukan pada soal valid. Hal ini disebabkan validitas soal lebih penting karena soal tidak valid sudah tidak mampu mengukur apa yang hendak diukur sehingga

lebih baik dibuang. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Sarkadi (2020) mengungkapkan bahwa instrumen yang reliabel belum tentu valid. Sedangkan instrumen valid sudah pasti reliabel. Pernyataan tersebut mengungkapkan adanya pengaruh validitas terhadap koefisien reliabilitas suatu instrumen penilaian. Namun, hal itu tidak berlaku sebaliknya karena reliabilitas merupakan akibat dari validitas. Oleh sebab itu, instrumen penilaian sebagai alat ukur yang baik hendaknya valid dan reliabel agar hasil pengukuran akurat.

Perhitungan reliabilitas instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton dilaksanakan secara manual dengan bantuan *Microsoft Excel* menggunakan persamaan reliabilitas soal. Ada 13 butir soal valid dari 13 soal yang disajikan yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 sehingga  $n = 13$ ,  $s^2 = 258,86$  dan  $\sum pq = 72,33$ . Hasil analisis menyatakan bahwa soal reliabel dengan  $r_{11} = 0,78$ . Perhitungan ini menunjukkan bahwa 13 soal dalam instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton memiliki tingkat reliabilitas tinggi karena  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  atau  $0,78 > 0,70$  dengan taraf signifikansi 5%. Tingkat reliabilitas instrumen penilaian tergolong tinggi disebabkan adanya pemerolehan skor jawaban peserta didik yang sama dan berulang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno dalam Sasmito (2016) yang mengungkapkan bahwa instrumen penilaian reliabel ketika hasil



pengukuran selalu menghasilkan skor yang sama apabila di ujikan pada subjek yang sama. Dengan demikian, soal-soal HOTS yang reliabel apabila diujikan pada subjek yang sama yaitu kelas X SMA/MA maka akan menghasilkan perolehan skor yang cenderung sama sehingga data hasil perhitungan bukanlah kesalahan oleh peneliti.

Nilai reliabilitas instrumen dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor internal tes, faktor peserta didik yang mengikuti tes, dan faktor penskoran. Faktor internal tes dapat berupa waktu penyelenggaraan tes, panjang tes, dan kesulitan tes (Siyoto & Sodik, 2015). Interval waktu penyelenggaraan tes terlalu dekat atau jauh dapat mempengaruhi nilai reliabilitas demikian juga dengan panjang tes. Semakin panjang suatu tes maka butir materi pembelajaran yang diukur semakin banyak. Perumusan maksud soal dalam instrumen penilaian HOTS sudah singkat dan jelas berdasarkan pendapat ahli dan tes tergolong sukar tetapi masih memiliki reliabilitas tinggi.

Faktor selanjutnya adalah faktor berasal dari peserta didik. Peserta didik sebagai peserta tes tidak terlepas dari kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Peserta didik juga tidak bisa selalu konsisten atas jawabannya. Selain itu, hanya peserta didik dengan kompetensi sama akan memenuhi hasil yang sama. Faktor terakhir yang mempengaruhi reliabilitas soal adalah



kesalahan dalam penskoran. Sumber kesalahan soal uraian berupa ketidakjelasan rubrik penskoran yaitu antara jawaban peserta didik dengan yang diharapkan dan beberapa kesalahan lain dari penilaian (Supriadi, 2011).

### 3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan peluang untuk peserta didik menjawab soal dengan benar. Tingkat kesukaran bagi pendidik sangat berguna untuk memberi masukan kepada peserta didik terhadap hasil belajar sekaligus sebagai pengenalan terhadap konsep untuk diajarkan ulang. Selain itu, tingkat kesukaran dapat dijadikan sebagai indikator kecurigaan terhadap adanya butir soal bias (Andriani, 2018). Tingkat kesukaran menunjukkan bermutu atau tidaknya suatu soal yang dapat dilihat dalam bentuk indeks. Indeks kesukaran merupakan angka untuk menyatakan proporsi peserta didik menjawab benar soal. Semakin tinggi angka indeks kesukaran maka akan semakin mudah soal dijawab oleh peserta didik. Begitupun sebaliknya semakin rendah angka indeks kesukaran maka semakin sulit soal untuk dijawab. Soal tergolong baik adalah soal yang sedang tingkat kesukarannya yaitu tidak terlalu sulit atau mudah untuk dijawab. (Zainuri, Aquami, & AnNur, 2021).

Perhitungan tingkat kesukaran butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton menggunakan 13

butir soal dan diujikan kepada 30 peserta didik. Hasil perhitungan dengan bantuan program *Microsoft Excel* sebesar 7,69% tergolong sedang dan sebesar 92,31% tergolong sukar. Dengan demikian, rata-rata soal tergolong ke dalam soal yang sukar. Hal ini menurut Arifin (2017) banyak peserta tes yang belum bisa menjawab soal dengan benar atau memperoleh nilai maksimum. Soal dengan tingkat kesukaran sedang berjumlah 1 soal yaitu soal nomor 5 dengan indeks kesukaran 0,37.

Soal nomor 5 merupakan soal yang berhubungan dengan gerak benda berdasarkan hukum II Newton. Soal ini menuntut peserta didik agar mampu membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan pengaruh massa terhadap percepatan maupun gaya dorong benda berdasarkan hukum II Newton. Soal ini menuntut jawaban yang tidak terlalu kompleks sehingga peserta didik mampu menjawab soal walaupun kurang tepat. Supandi & Farikhah (2016) mengungkapkan bahwa tingkat kesukaran soal tergolong sedang disebabkan peserta didik mampu menjawab soal dengan benar namun jawaban masih kurang tepat. Kadir (2015) menerangkan lebih lanjut bahwa soal dengan tingkat kesukaran sedang dapat diambil untuk digunakan pada tes selanjutnya.

Soal dengan tingkat kesukaran tergolong sukar berjumlah 12 yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Soal dengan indeks kesukaran berkisar antara 0,10-0,29. Soal dengan

tingkat kesukaran tinggi tersebut apabila dilihat dari pemerolehan skor jawaban peserta didik ternyata jauh dari skor maksimal soal. Selain itu ada beberapa peserta didik yang tidak dapat memberikan jawaban terhadap soal tersebut. Hal ini menurut Indrawati & Sunarti (2018) peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. Kondisi ini seperti yang terjadi pada soal nomor 4 dan nomor 9 dengan tingkat kesukaran paling tinggi.

Soal tersebut menuntut peserta didik agar mampu membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan pengaruh massa terhadap percepatan maupun gaya dorong benda berdasarkan hukum II Newton. Adapun pada soal nomor 4 merupakan soal yang menuntut peserta didik untuk menjelaskan kelayakan desain jembatan. Pada soal ini diperlukan adanya upaya untuk memperjelas maksud soal. Hal ini dikarenakan jawaban peserta didik belum sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan, soal nomor 9 adalah soal yang berhubungan dengan penerapan Hukum II Newton dalam konteks nyata. Peserta didik diminta untuk menilai kesesuaian gaya terhadap kriteria tertentu. Soal ini merupakan soal yang kompleks dengan langkah penyelesaian cukup panjang. Oleh sebab itulah perolehan skor jawaban peserta didik jauh dari yang diharapkan sehingga tingkat kesukaran soal tinggi.

Selain itu Sukardi (2014) menyatakan faktor lainnya yang mempengaruhi soal tergolong sukar yaitu faktor internal tes dan kunci jawaban. Faktor internal tes berupa kesesuaian antara materi dengan bentuk soal yang diberikan dan kalimat soal terlalu kompleks dan panjang. Faktor kunci jawaban memungkinkan adanya salah kunci jawaban dan butir soal memiliki lebih dari satu jawaban benar. Ofinato & Ningsih (2021) memperkirakan bahwa tingkat kesulitan tergolong tinggi apabila partisipan atau kelompok yang mengerjakan soal berkemampuan rendah. Terdapat kemungkinan jika peserta didik dalam uji coba kelompok kecil masih memiliki kemampuan rendah. Oleh sebab itu, instrumen penilaian cocok digunakan untuk melatih kemampuan berpikir peserta didik ke tingkat yang lebih tinggi.

Sudijono (2008) menerangkan adanya kemungkinan tindak lanjut terhadap butir soal tergolong sukar yaitu: 1) Butir soal dibuang dan tidak digunakan lagi dalam tes mendatang; 2) Meneliti ulang faktor penyebab butir soal sukar seperti melakukan penyederhanaan kalimat soal sehingga soal dapat digunakan lagi pada tes yang akan datang; 3) Butir soal digunakan pada tes-tes yang bersifat sangat ketat untuk menyeleksi peserta didik. Kurniasi & Arisari (2020) menjelaskan bahwa soal HOTS wajar jika memiliki tingkat kesukaran tinggi. Hal itu dikarenakan instrumen HOTS yang sesuai terdiri dari soal-soal yang tidak rutin yaitu

memang sulit untuk dikerjakan karena memerlukan pemikiran lebih mendalam. Prosedur pengerjaannya tidak sama dengan prosedur pengerjaan yang dipelajari peserta didik di kelas. Oleh sebab itu, soal HOTS tergolong sukar masih dapat digunakan untuk melatih dan membiasakan peserta didik menerapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Meskipun demikian, menurut Zainuri (2021) soal tergolong sukar dapat membuat peserta didik putus asa dan tidak termotivasi memecahkan masalah di luar jangkauannya.

Proporsi antara jumlah soal dengan tingkat kesukaran soal mudah, sedang dan sulit adalah 30% : 50% : 20%. Pada penelitian ini proporsi tingkat kesukaran adalah 0% : 8% : 98%. Berdasarkan proporsi tersebut rata-rata soal berada pada kategori sukar. Kondisi ini menurut Supandi & Farikhah (2016) salah satunya disebabkan karena peserta didik belum belajar secara maksimal. Ini dapat terlihat dari pernyataan guru bahwa soal sudah sesuai dengan materi yang diajarkan. Terdapat kemungkinan juga bahwa soal terlalu kompleks dan panjang. Oleh sebab itulah instrumen penilaian pada materi Hukum Newton ditinjau dari tingkat kesukaran belum proporsional sehingga dapat dilakukan tindak lanjut seperti diungkapkan oleh Sudijono. Meskipun demikian, keadaan ini wajar mengingat tujuan dikembangkannya instrumen penilaian ini adalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.



#### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan butir soal untuk membedakan antara peserta didik yang telah atau belum menguasai materi yang ditanyakan. Oleh sebab itulah, daya pembeda soal tergolong baik apabila soal mampu dijawab oleh peserta didik yang pandai saja. Dengan demikian, daya pembeda sangat penting dalam mencerminkan perbedaan kemampuan peserta didik di dalam suatu kelas berdasarkan hasil tes (Ismail, 2020). Daya pembeda soal dinyatakan melalui angka yaitu indeks diskriminasi (D). Berdasarkan indeks diskriminasi butir soal dapat digolongkan ke dalam soal yang memiliki daya pembeda sangat baik, baik, cukup, jelek, dan sangat jelek (tidak memiliki daya pembeda).

Perhitungan daya pembeda butir soal instrumen penilaian HOTS pada materi Hukum Newton dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Daya pembeda soal diperhitungkan setelah menentukan kelompok atas dan kelompok bawah. Menurut Payadnya & Jayantika (2018) penentuan kelompok ini dilakukan dengan mengurutkan mengurutkan terlebih dahulu skor peserta didik dari tertinggi ke terendah. Kemudian sebanyak 27% peserta didik yang memperoleh skor tertinggi digolongkan sebagai kelompok atas dan 27% peserta didik dengan skor terendah digolongkan sebagai kelompok bawah. Analisis daya pembeda soal dengan 30 peserta didik diperoleh kelompok kelas atas sebanyak 8



orang dan kelompok bawah sebanyak 8 orang. Hasil analisis ialah dari 13 soal yang disajikan sebanyak 1 soal atau sebesar 7,69% berada pada kategori baik, kategori cukup sebanyak 10 soal atau sebesar 76,92% , dan sebanyak 2 soal atau 15,39% memiliki daya pembeda jelek. Daya pembeda ketiga belas soal tersebut bernilai positif yang berarti jika dilihat dari pola sebaran jawaban peserta didik kelompok tinggi memperoleh jumlah skor lebih besar daripada kelompok rendah (Arifin Z. , 2017).

Soal dengan daya pembeda baik adalah soal nomor 5 dengan indeks diskriminasi sebesar 0,42. Soal nomor 5 merupakan soal yang berhubungan dengan pengaruh Hukum II Newton terhadap pergerakan kursi dan meja. Pada soal ini peserta didik didorong agar mampu membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan bagaimana pengaruh massa benda terhadap percepatan maupun gaya dorong benda berdasarkan hukum II Newton. Soal ini merupakan soal yang tidak terlalu sulit sehingga bisa dijawab oleh kelompok atas walaupun tidak sepenuhnya benar. Soal yang memiliki daya pembeda baik menurut Indrawati & Sunarti (2018) dapat disebabkan karena pemerolehan skor dari jawaban peserta didik antara kelompok besar dan kecil bervariasi yaitu tidak sama-sama tinggi dan sama-sama rendah. Hal ini selaras dengan hasil analisis oleh peneliti dimana skor perolehan dari jawaban peserta didik pada soal nomor 5 bervariasi.

Sedangkan, soal dengan daya beda cukup memiliki indeks diskriminasi berkisar antara 0,20-0,31 yaitu soal nomor 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Soal yang memiliki daya pembeda cukup dengan dengan indeks tertinggi adalah soal nomor 11. Soal nomor 11 adalah soal yang berhubungan dengan penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dalam menjawab soal ini dituntut untuk menyelidiki penyebab gerak benda dan menghubungkannya dengan konsep hukum Newton yang berlaku pada kondisi itu. Selanjutnya peserta didik menyeleksi pasangan pernyataan dengan memberikan alasan agar memperoleh jawaban benar. Soal ini merupakan soal yang tidak terlalu sulit sehingga dapat dijawab oleh peserta didik kelompok atas walaupun hanya sebagian jawaban yang benar.

Skor perolehan dari jawaban peserta didik untuk soal berdaya pembeda cukup bervariasi. Namun, ada beberapa soal antara kelompok kecil dan besar memiliki pemerolehan skor sama-sama tinggi dan sama-sama rendah. Selain itu, skor peserta didik dengan skor maksimum yang dapat diperoleh terlalu besar. Oleh sebab itulah, daya pembeda soal cukup tetapi masih dapat dikategorikan baik. Menurut Fernandes dalam Malik (2018) tes tergolong baik adalah tes yang memiliki daya pembeda berkisar antara 0,15-0,20 atau lebih. Ini termasuk ke dalam soal dengan daya beda baik dan cukup. Crocker, L & Algina dalam Kadir

(2015) mengungkapkan kondisi serupa dimana soal dengan daya pembeda cukup, baik, dan baik sekali dapat digunakan lagi untuk tes selanjutnya.

Dengan demikian, dalam penelitian ini dihasilkan 11 soal dengan daya pembeda baik dan cukup yang dapat disimpan ke dalam bank soal untuk dipergunakan pada tes selanjutnya. Ini dikarenakan instrumen penilaian dianggap sudah mampu membedakan peserta didik yang pandai dan kurang pandai. Samsiah, Ruslan, & Sappaile (2015) mengungkapkan lebih lanjut bahwa tingkat kesukaran berpengaruh terhadap daya beda soal. Namun daya beda dari kesebelas soal tersebut masih dianggap memenuhi syarat. Kondisi ini memang wajar mengingat pengembangan soal HOTS pada materi Hukum Newton bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Soal dengan daya pembeda jelek berjumlah 2 soal yaitu soal nomor 4 dan 6 dengan indeks diskriminasi berkisar antara 0,02-0,11. Soal nomor 6 adalah soal dengan indeks deskriminasi paling rendah yaitu 0,11. Soal ini berhubungan dengan penerapan hukum II Newton pada gerak mobil. Peserta didik didorong untuk menghitung rasio percepatan ketiga mobil dan membandingkan nilainya untuk memperoleh jawaban tepat. Soal ini merupakan soal yang sulit. Hal ini disebabkan karena maksud soal masih belum tersampaikan dengan baik sehingga jawaban peserta didik jauh

berbeda dari yang diharapkan. Pada soal nomor 6 diperlukan adanya perbaikan pertanyaan agar jawaban sesuai dengan yang diharapkan. Oleh sebab itu, baik kelompok atas maupun kelompok bawah belum bisa memberikan jawaban yang tepat. Soal tersebut dilihat dari kelompok atas memiliki nilai yang sama-sama tinggi dan dari skor kelompok bawah memiliki nilai yang sama-sama rendah. Selain itu, antara skor yang diperoleh kelompok atas maupun kelompok bawah cukup jauh nilainya dari skor maksimal yang bisa diperoleh. Hal ini dapat disebabkan karena materi yang ditanyakan terlalu sulit.

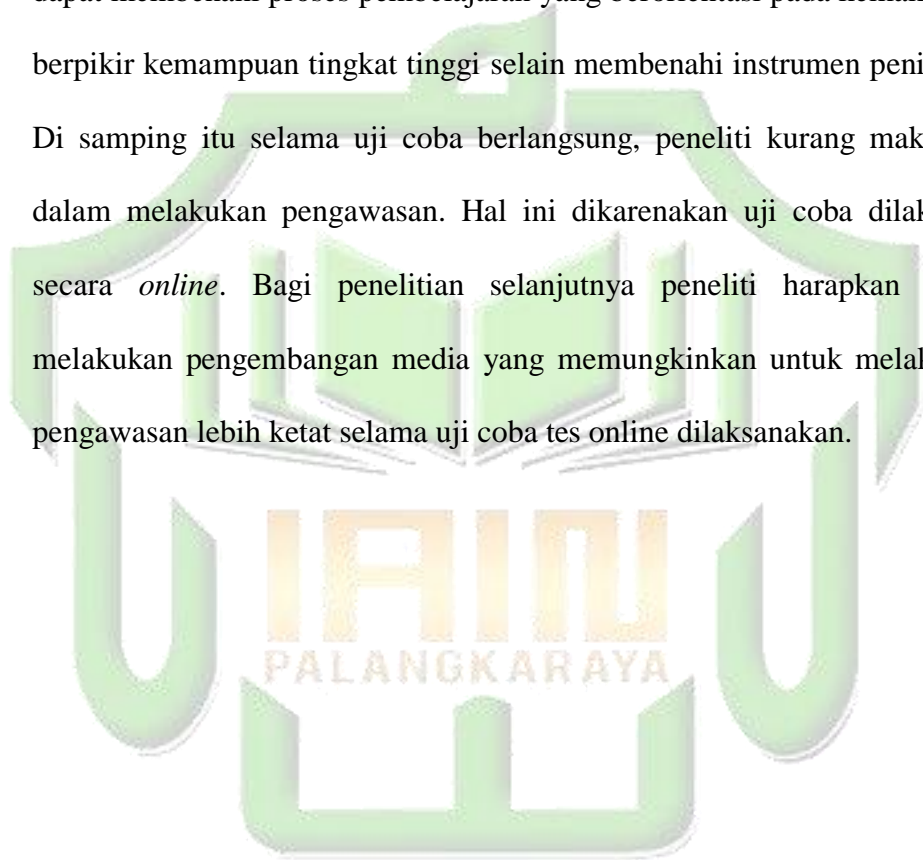
Hasanah (2021) mengungkapkan lebih lanjut faktor yang dapat menyebabkan daya pembeda soal rendah yaitu kunci jawaban kurang tepat, butir soal memiliki lebih dari satu kunci jawaban, ketidakjelasan kompetensi yang diukur, dan pemahaman peserta didik terhadap informasi yang disajikan ada yang salah. Samsiah, Ruslan, & Sappaile (2015) menerangkan bahwa soal dapat dicurigai terlalu sukar sehingga tidak dapat membedakan peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat rendah.

Lestari (2019) menyatakan bahwa butir soal dengan daya pembeda jelek tidak dapat digunakan. Namun, hal ini dapat dilakukan revisi lagi dari segi konstruksi kalimat. Selanjutnya, soal yang sudah direvisi diujikan kembali untuk melihat ada atau

tidaknya peningkatan terhadap daya pembeda soal. Dengan demikian, untuk instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi Hukum Newton maka terdapat 11 soal yang baik yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 sehingga dapat digunakan untuk tes berikutnya.

Instrumen penilaian berdasarkan pembahasan di atas dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal sudah mencerminkan instrumen penilaian yang baik. Sebanyak 10 soal atau sebesar 84,62% berkualitas baik yaitu terdiri dari soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Rata-rata kesepuluh soal tersebut valid dan memiliki reliabilitas yang tinggi. Selain itu, soal tergolong sukar dan memiliki daya pembeda cukup. Menurut Nina Helpina (2015) soal valid dengan reliabilitas tinggi dan tergolong sukar, serta memiliki daya pembeda cukup merupakan soal yang berkualitas. Sedangkan, soal yang valid dan reliabel namun tergolong sukar dan berdaya beda jelek digolongkan ke dalam soal yang tidak berkualitas. Kondisi tersebut sesuai dengan Djali & Muljono (2007) yang mengungkapkan bahwa instrumen penilaian yang baik haruslah memenuhi kriteria kelayakan empiris yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Hal ini dikarenakan keempat kriteria tersebut saling mempengaruhi.

Adapun penelitian ini memiliki kelemahan. Kelemahan tersebut adalah penelitian ini hanya fokus dalam membenahi instrumen penilaian. Sedangkan, peneliti tidak membenahi proses pembelajaran. Hal ini disebabkan keterbatasan waktu dan tenaga peneliti dalam melakukan pengembangan. Oleh sebab itu, bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat membenahi proses pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kemampuan tingkat tinggi selain membenahi instrumen penilaian. Di samping itu selama uji coba berlangsung, peneliti kurang maksimal dalam melakukan pengawasan. Hal ini dikarenakan uji coba dilakukan secara *online*. Bagi penelitian selanjutnya peneliti harapkan dapat melakukan pengembangan media yang memungkinkan untuk melakukan pengawasan lebih ketat selama uji coba tes online dilaksanakan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS pada Materi Hukum Newton”, maka dapat disimpulkan:

1. Pengembangan instrumen penilaian pada materi hukum Newton memenuhi indikator HOTS terdiri dari menganalisis (C3), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) dengan melalui beberapa tahapan diantaranya yaitu menetapkan tujuan tes, merancang kisi-kisi tes sesuai dengan indikator, menuliskan butir pertanyaan, dan menyusun pedoman penskoran. Soal tersebut sesuai dengan indikator pembelajaran dan indikator instrumen penilaian terdiri dari materi, penggunaan bahasa, kemenarikan, dan keterpakaian.
2. Kualitas instrumen penilaian berdasarkan validasi ahli materi dan evaluasi memperoleh persentase sebesar 90,07% (sangat layak) dan 79,82% (layak). Sedangkan instrumen penilaian berdasarkan respons pendidik dan peserta didik berturut-turut memperoleh persentase sebesar 80,21% (sangat tinggi) dan 74,71% (menarik). Instrumen penilaian HOTS hasil pengembangan memperoleh sebanyak 11 butir soal berkualitas baik dan 2 butir soal berkualitas tidak baik. Soal HOTS tergolong valid sebesar 100%



dan reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,78. Soal HOTS termasuk dalam kategori sukar dengan persentase sebesar 92,31%. dan memiliki daya pembeda cukup dengan persentase sebesar 76,92%.

## **B. Saran**

Adapun saran dari pengembangan instrumen penilaian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya membenahi instrumen penilaian. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat membenahi proses pembelajaran.
2. Penelitian selanjutnya dalam mengembangkan instrumen penilaian HOTS diharapkan dapat mengganti soal dengan kualitas tidak baik dengan soal baru yang memiliki kualitas lebih baik. Selain itu, soal tergolong baik dapat direvisi agar kualitasnya lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan media untuk penerapan soal HOTS agar efektif digunakan selama pembelajaran daring
4. Penelitian ini dapat dilanjutkan ke tahap uji coba kelompok besar untuk melihat efektivitas instrumen penilaian yang sudah dikembangkan.
5. Instrumen penilaian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut tidak hanya satu materi fisika saja, tetapi juga materi lainnya.
6. Pada penelitian selanjutnya diharapkan agar lebih maksimal dalam melakukan pengawasan selama tes berlangsung

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Setyarini, M., & Efkar, T. (2019). Pengembangan Instrumen Asesmen Pengetahuan Berbasis HOTS pada Materi Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 1-12.
- Agustina, N., Imamora, M., & Chandra, A. N. (2019). Pengembangan Modul Berbasis CTL untuk Mencapai HOTS pada Materi Getaran Harmonis. *4Th International Conference on Education* (pp. 169-176). Batusangkar: FTIK IAIN Batusangkar.
- Ahmad, Z., Aquami, & Saiful, A. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Pasuruan: CV Penerbit Qiara Media.
- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Rismawati, A. Y. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Education Journal*, 1(1), 36-51.
- Akim. (2020). *Desain Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers.
- Alwinda, R. H. (2020). *Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdasarkan Teori Taksoomi Bloom dan Evans*. Jakarta: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Amalia, R., Sitompul, S. S., & Syarif, M. M. (2022). Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Penyelesaian Soal HOTS tentang Dinamika Rotasi pada Kelas XI. *JPPK: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 11(2), 1-8.
- Andriani, A. (2018). *Praktis Membuat Buku Kerja Guru*. Jawa Barat: CV Jejak.
- Antara, I. W., Arnyana, I. P., & Margunayasa, I. G. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis HOTS (Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi) Pada Ekosistem Siswa Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 246-257.
- Anugreni, F., & Pulungan, M. A. (2020). *Strategi Peningkatan Konsep Matematika Diskrit Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Jawa Barat: CV Jejak.
- Anwar, M. (2018). *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Prenadamedia Group.

- Ardiyati, T. K., & Suparno. (2019). *Ineractive Physics Mobile Learning Media (IPMLM) Sebuah Kajian Tematik Tentang Hukum Newton Tentang Gerak* (1 ed.). Yogyakarta: UNY Press.
- Ariana, Y. d. (2018). *Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Dirjend GTK Kemendikbud.
- Arifin, Z. (2011). *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen Penilaian dalam Suatu Penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research Mathematics)*, 2(1), 28-36.
- Astiti, K. A. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Azizah, I. N. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berbantu Aplikasi Quizizz pada Materi Ikatan Kimia dan Gaya Antarmolekul*. Tulungagung: UIN Satu Tulungagung.
- Baidlowi, M. H., Sunarmi, & Sulisetijono. (2019). Pengembangan Instrumen Soal Essay Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Struktur Jaringan dan Fungsi Organ pada Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Tumpang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 57-65.
- Bueche, F. J., & Hecht, E. (2006). *Schaum's Outlines Teori dan Soal-Soal Fisika Universitas* (10 ed.). (L. Simarmata, Ed., & R. Indriasari, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Darmayanti, N. S., & Wijaya, I. W. (2020). *Evaluasi Pembelajaran IPA*. Bandung: Nilacakra Publisher.
- Daryono, I., & Fauzi, M. R. (2019). *Petunjuk Perencanaan, Pengolahan dan Pelaporan Penilaian*. Bandung: Lembaga Kajian Ilmu Komunikasi dan Sosial.
- Daulay, J. S., & Sabani. (2020). Pengembangan Instrumen Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Usaha dan Energi Kelas X SMA Negeri 1 Binjai Kabupaten Langkat T.P 2018/2019. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(3), 65-70.
- Desilva, D., Sakti, I., & Medriati, R. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Fisika Berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skills)

Pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 41-50.

Djaali, & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT Grasindo.

Djaali, & Muljono, P. (n.d.). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*.

Ekawati, F., Handhika, J., & Huriawati, F. (2017). Pengembangan Tahap Awal Instrumen Tes Berbasis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skill-HOTS) Mata Pelajaran Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017* (pp. 74-80). Madiun: Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas PGRI Madiun.

Fachrozi, I., & dkk. (2020). *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Fadillah, E. N. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 1(2), 123-134.

Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal HOTS pada Kurikulum 2013. *Journal of Islamic Religious education*, 2(1), 57-76.

Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, S. (2020). *Evaluasi Proses & Hasil Belajar Matematika dengan Diskusi dan Simulasi*. Jakarta Selatan: Uhamka Press.

Farida, I. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Fedi, S., Gunsu, A. S., Ramda, A. H., & Gunur, B. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 4(1), 11-20.

Ferazona, S. (2018). Kesesuaian Materi Instrumen Evaluasi dengan Materi Selama Proses Pembelajaran di SMA Bandung. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6(1), 1-7.

Fitriani, A., Prayogi, S., & Hidayat, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain, Write (POEW) terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau dari Jenis Kelamin Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Empang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa"*, 3(1), 227-232.

Fitriyani, R. (2015). *Panduan Lengkap Ujian SBMPTN SAINTEK 2015*. Lembaga Pustaka Indonesia.

- Giancoli, C. D. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi* (7 ed., Vol. 1). (A. M. Drajat, A. Safitri, Eds., & I. Hardiansyah, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Giani, Zulkardi, & Hiltrimartin, C. (n.d.). Analisis Tingkat Kognitif Soal-Soal Buku Teks Matematika Kelas VII Berdasarkan Taksonomi Bloom.
- Hamid, A. (2019). *Penyusunan Tes Tertulis*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hamid, A. (2019). *Penyusunan Tes Tertulis (Paper and Pencil Test)*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Handhika, J. (2020). *Buku Fisika untuk Mahasiswa*. Jawa Timur: CV AE Media Grafika.
- Harmurni, L. (2019). *Instrumen Penilaian & Validasinya*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hartata, R. (2020). *Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Sejarah dengan Problem Based Learning (PBL)*. Klaten: Lakeisha.
- Hartini, T. I., & Martin. (2020). Pengembangan Instrumen Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Mata Kuliah Fisika Dasar 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 18-21.
- Hasanah, A., & dkk. (2021). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: CV Media Sains Indonesia.
- Helmawati. (2019). *Pembelajaran dan Penilaian Bebas HOTS*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Herman, T., & dkk. (2022). Pembelajaran Berbasis Masalah-High Order Thinking Skill (HOTS) pada Mater Translasi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1131-1150.
- Himah, F., Sudarti, & Subiki. (2016). Pengembangan Instrumen Tes Computer Based Test-Higher Order Thinking (CBT-HOTS) pada Pelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 89-95.
- Husnawati, A., Hartono, H., & Masturi, M. (2019). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Fisika Kelas VIII SMP Materi Gerak pada Benda. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 133-140.
- Ilham, M. W. (2017). Membangun High Order Thinking (HOT) Peserta Didik Melalui Contextual Teaching Learning (CTL) di Madrasah. *Jurnal Islam Nusantara*, 1(2), 217-227.



- Inayati, U. (2020). Strategi Guru dalam Menerapkan Pembelajaran HOTS Menggunakan Model Pembelajaran Based Learning. *Jurnal Auladuna*, 1(1), 27-34.
- Indrawati, M. D., & Sunarti, T. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Fisika Peserta Didik pada Bahasan Gelombang Bunyi di SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 7(1), 14-20.
- Ismail, M. I. (2020). *Evaluasi Pembelajaran: Konsep Dasar, Prinsip, Teknik, dan Prosedur*. Depok: Rajawali Press.
- Jahya, Y. (2015). *Psikologi Perkembangan*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Januarifin, D., Parno, & Hidayat, A. (2018). Kesalahan siswa SMA dalam memecahkan masalah pada materi Hukum Newton. *Momentum: Physics Education Journal*, 2(2), 47-55.
- Kadir, A. (2015). Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Al-Ta'bid*, 8(2), 70-81.
- Kadir, A., & Zainuddin. (2020). *Fisika Dasar Terintegrasi Nilai Al-Qur'an*. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani.
- Khoiri, A. (2018). Al-Qur'an dan Fisika (Telaah Konsep Fundamental: Waktu, Cahaya, Atom, dan Gravitasi). *Seminar Nasional Pendidikan Fisika. I*, pp. 92-102. Wonosobo: Universitas Sains Al-Qur'an.
- Komikesari, H. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 15-22.
- Kosasih, E. (2003). *Ketatabahasa*. Bandung: Yrama.
- Kristanto, P. D., & Setiawan, P. F. (2020). Pengembangan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) Terkait dengan Konteks Pedesaan. *Pengembangan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. 2, pp. 370-376. Semarang: Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang.
- Kurniasi, E. R., & Arsisari, A. (2020). Pengembangan Instrumen Pengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1213-1222.

- Lestari, D., & Setyarsih, W. (2020). Kelayakan Instrumen Penilaian Formatif Berbasis Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 561-570.
- Lestari, W. (2019). *Pengembangan Instrumen Multiple Choice Terbuka Berbasis HOTS dengan Pendekatan Literasi Sains untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMAN Karangpandan pada Materi Gerak Harmonik*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo .
- Lovisia, E. (2017). Penerapan Model Make A Match pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 2 Kota Lubuklinggau. *Science and Physics Education Journal*, 1(1), 7-22.
- Mafudiansyah, Sari, S. S., & Arsyad, M. (2020). Analisis Hasil Belajar Fisika di SMA Negeri 3 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 16(1), 8-19.
- Malawi, I., & Maruti, E. S. (2016). *Evaluasi Pendidikan*. Magetan: CV. AE Media Grafika.
- Malik, A., Ertikanto, C., & Suyatna, A. (2015). Deskripsi Kebutuhan HOTS Assessment pada Pembelajaran Fisika dengan Metode Inkuiri Terbimbing. *Seminar Nasional Fisika. 4*, pp. 1-4. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Mamik. (2014). *Metodologi Kualitatif*. Sidoarjo: Zifatama Publishing.
- Mania, S. (2012). *Pengantar Evaluasi Pengajaran*. Makassar: Alauddin University Press.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Martina. (2017). *Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pokok Bahasan Sistem Linear Dua Variabel dan Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP Citra Samata Kab. Gowa*. Makassar: Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
- Marwan, M. K., & Amin, B. D. (2020). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Bidang Studi Fisika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 116-119.
- Miftahuddin, A., Nurfalah, E., & Yuliasuti, R. (2021). Tanggapan Guru dalam Menyusun Soal Matematika SMK Berbasis HOTS di Masa Pandemi COVID 19. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 3(2), 91-100.



- Mudrikah, S., & dkk. (2021). *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Teori dan Implementasi*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Mukhtar, M., & Haniin, K. (2019). *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Fisika*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Murtiani, Fauzan, A., & Wulan, R. (2012). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbasis Lesson Study dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika di SMP Negeri Kota Padang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1, 1-21.
- Musfiqon. (2016). *Penilaian Otentik dalam Pembelajaran Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Naldi, H. (2018). Perkembangan Kognitif, Bahasa, dan Perkembangan Sosioemosional serta Implikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 5(2), 102-114.
- Nana. (2021). *Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Nitko, J. A. (1996). *Educational Assessment of Student*. Columbus: Pamela Bennet.
- Nofiana, M., & dkk. (2014). Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-Tier Multiple Choice, Question untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi". *Jurnal Inkuiri*, 1-15.
- Nurfillaili, U., T., M. Y., & Anggereni, S. (2016). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi SMA Negeri Khusus Jenepono Kelas XI Semester I. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 83-87.
- Nurhasan, A. (2016). Membangun Karakter Melalui Sistem Penilaian. *Prosiding Seminar Nasional "Optimalisasi Active Learning and Character Building dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di Era MEA* (pp. 613-618). Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Nurhayati, & Angraeni, L. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Higher Order Thinking) dalam Menyelesaikan Soal Konsep Optika melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 119-126.

- Nurwanah. (2019). *Pengembangan Butir Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI SMA Negeri 3 Pangkep*. Makassar: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Octaviani, R., & Sutriani, E. (2019). *Analisis Data dan Pengecekan Keabsahan Data*.
- Ofianto, & Ningsih, T. Z. (2021). *Assesmen Keterampilan Berpikir Historis (Historical Thinking)*. Pamekasan: Duta Media Publishing.
- Pamilih, A., Sudarmi, M., & Pattiserlihun, A. (2019). Remediasi Miskonsepsi Hukum Newton Melalui HOTS (Higher Order Thinking Skills). *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 12(2), 46-53.
- Pohan, A. E. (2020). *Konsep Pembelajaran Daring Berbasis Pendekatan Ilmiah*. Jawa Tengah: Sarnu Untung.
- Pranata, B., Suyatna, A., & Rosidin, U. (2020). Pengembangan Instrumen Higer Order Thinking Skills (HOTS) Berbasis Computer Based Test (CBT) pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Jurnal Pengukuran Psikologi dan Pendidikan Indonesia*, 9(2), 83-98.
- Prastowo, A. (2019). *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu Edisi Pertama*. Jakarta: KENCANA.
- Prayadnya, P. A., & Jayantika, I. G. (2018). *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepulish.
- Putra, M. M. (2020). *Pengembangan Perangkat Assesment Kemampuan Pemahaman Konsep untuk Kegiatan Project Based Learning pada Materi Koordinat Kartesius di SMP*. Jambi: Universitas Jambi.
- Putro, S. C., & Hidayat, W. N. (2021). *Buku Ajar Evaluasi Pendidikan*. Malang: Ahlimedia Press.
- Rahmat. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Yogyakarta: Bening Pustaka.
- Rahmat, A., Isa, A. H., Ismaniar, & Arbarini, M. (2021). *Model Mitgasi Learning Loss Era Covid 19 Studi Pada Pendidikan Nonformal Dampak Pendidikan Jarak Jauh*. Yogyakarta: Samudra Biru.

- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 17-22.
- Safitri, M., & dkk. (2021). *Model Pembelajaran Inovatif*. Bandung: Penerbit Media Sains Indonesia.
- Safitri, M., & dkk. (2021). *Model Pembelajaran Inovatif*. Bandung: Penerbit Media Sains Indonesia.
- Saleha , T. R., Muharini, R., & Hadi, L. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Zat Aditif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(1), 1-9.
- Salim, & Haidir. (2019). *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis*. Jakarta: Kencana.
- Samsiah, Ruslan, & Sappaile, B. I. (2015). Analisis Kualitas Tes Try Out Ujian Sekolah 2014/2015 Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar pada Gugus 30 Wlayah IV Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Sopeng. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 1(1), 1-10.
- Sani, R. A. (2016). *Penilaian Autentik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Santrock , J. W. (2010). *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana.
- Saputra, N. (2021). *Penelitian Tindakan Kelas*. Pidie: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233-243.
- Sari, R. P., & Mauliza. (2020). *Panduan Penilaian Kinerja Praktikum Kimia*. Klaten: Penerbit Lakeisha.

- Sarkadi. (2014). *Tahapan Penilaian Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2013*. Surabaya: CV Jakad Media Publishing.
- Sarkadi. (2020). *Tahapan Penilaian Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2013*. Surabaya: CV Jakad Media Publishing.
- Sasmito, B., & Winarto, M. E. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Pengetahuan Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani dan Olahraga dan Kesehatan (PJOK) Kelas VIII Semester Gasal. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(7), 1449-1463.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Pudjiastuti, A. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Setiyoningtyas, R., & Kasmui. (2020). Pengembangan Quizizz-Assisted Test Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Journal of Chemistry In Education*, 9(2), 1-7.
- Sholeh, M. W., Erman, & Sabtiawan, W. B. (2020). Validitas Media Pembelajaran Animasi Tata Surya dalam Pembelajaran Student Team Achievement Division (STAD). *Pendidikan Sains*, 8(2), 183-187.
- Silalahi, T. (2020). *Evaluasi Pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Sinaga, F. J. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis HOTS (Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi). *Prosiding Seminar Nasional PBSI-III Tahun 2020* (p. 111). Medan: Universitas Negeri Medan.
- Siswanto, W. A. (2018). *Teori dan Aplikasi Dinamika Teknik: dengan Contoh dalam SMATH*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Sofyana, & Abdul. (2019). Pembelajaran Darig Komunikasi Berbasis Whatsapp pada Kelas Karyawan Prodi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 8(1), 81-86.
- Subali, B. (2012). *Prinsip Asesmen & Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudijono, A. (2008). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Grafindo Persada.

- Sudjana, N. (2010). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjiono. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Pesada.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, & Sukjaya. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijayakusumah.
- Sukardi, M. (2015). *Evaluasi Pendidikan (Prinsip dan Operasionalnya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukmawati, F. (2021). *Model-Model Pembelajaran*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Sumardi. (2020). *Teknik Pengukuran dan Penilaian Hasil Belajar*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Supandi, & Farikhah, L. (2016). Analisis Butir Soal Matematika pada Instrumen Uji Coba Materi Segitiga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 71-78.
- Supriadi, G. (2011). *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Malang: Intimedia Press.
- Supriyadi. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Pekalongan: PT Nasya Expanding Mangement.
- Suryadi, A. (2020). *Evaluasi Pembelajaran Jilid II*. Sukabumi: CV Jejak.
- Suryani, Y. E. (2017). Penelitian Empirik Soal Ujian Akhir Semester pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia SMA Kabupaten Klaten. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(12), 142-152.
- Suryapuspitarini, B. K., Wardono, & Kartono. (2018). Analisis Soal-Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa. *Posiding Seminar Nasional Matematika*, (pp. 876-884).
- Susilawati, D. (2018). *Tes dan Pengukuran*. Jawa Barat: UPI Sumedang Press.
- Syahputra, E., & Surya, E. (2017). The Development of Learning Model Based on Problem Solving to Construct High-Order Thinking Skills on The



Learning Mathematics of 11th Grade in SMA/MA. *Journal of Education and Practice*, 8(6), 80-85.

Tambunan, I. H. (2020). *Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pokok Bahasan Logaritma pada Siswa SMK Muhammadiyah 9 Medan*. Medan: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Teluma, M., & Rivaie, W. (2019). *Penilaian Pembelajaran*. Pontianak: PGRI Prov Kalbar.

Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pemecahan Masalah Fisika. *JPFK (Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan)*, 3(1), 1-12.

Utary, N. R., Sabri, T., & Kartono. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran Tematik Kelas V SDIT Al-Mumtaz. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 11(4), 1-13.

Wahyuningrum, S. R. (2020). *Statistika Pendidikan (Konsep Data dan Peluang)*. Surabaya: CV Jakad Media Publishing.

Warmansyah, J. (2020). *Metode Penelitian dan Pengolahan Data untuk Pengambilan Keputusan pada Perusahaan*. Yogyakarta: Deepublish.

Wibowo, H. (2012). *Teori-Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Putri Cipta Media.

Widana. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Widana, I. W. (2020). *Kiat Jitu Menulis Soal HOTS*. Lumajang: Mahameru Press.

Widodo, H. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: UAD PRESS.

Yee, M. H., Yunos, J. M., Othman, W., Hassan, R., Tee, T. K., & Mohamad, M. M. (2015). Disparity of learning styles and higher order thinking skills among technical students.

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2001). *Fisika Universitas* (10th ed., Vol. I). (H. Wibi, L. Simarmata, A. Safitri, Eds., & E. Juliastuti, Trans.) Jakarta: Erlangga.

Zaim, M. (2016). *Evaluasi Pembelajaran Bahasa Inggris*. Jakarta: KENCANA.

Zainuri, A., Aquami, & AnNur, S. (2021). *Evaluasi Pendiidkan (Kajian Teoritik)*. Pasuruan: CV. Penerbit Qiara Media.

Zamsir, & Bey, A. (2019). Asesmen dalam Mata Pelajaran Matematika dengan Menggunakan Soal Higher Order Thinking Skills. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika II* (pp. 47-58). Kediri: Universitas Halu Oleo.

