



**PENGEMBANGAN TES HIGHER ORDER THINKING SKILL
(HOTS) INTERAKTIF MENGGUNAKAN *QUIZIZZ* PADA MATA
PELAJARAN FISIKA UNTUK KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Jurusan Tadris Fisika*

Oleh:

Kevin Swanda
NIM: 1730107011

**JURUSAN TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAHMUD YUNUS
BATUSANGKAR
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kevin Swanda
Nim : 173017011
Jurusan : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan ilmu keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Interaktif Menggunakan Quizizz Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA”** adalah hasil karya sendiri bukan plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, Agustus 2022

Yang menyatakan,

Kevin Swanda
NIM. 1730107011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama **Kevin Swanda**, NIM. 1730107011 dengan judul: **PENGEMBANGAN TES HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) INTERAKTIF MENGGUNAKAN *QUIZIZZ* PADA MATA PELAJARAN FISIKA UNTUK KELAS XI SMA/MA** memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat dilanjutkan ke sidang *munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 25 Juli 2022

Pembimbing



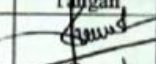


Novia Lizelwati, M.Pfis.

NIP. 19820310 200912 2 007

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama, Kevin Swanda, NIM: 1730107011, dengan judul: Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Interaktif Menggunakan *Quizizz* Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA, telah diuji dalam Sidang *Munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar yang dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 3 Agustus 2022 dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) Strata (S.1) dalam Program Studi Tadris Fisika.

Demikianlah persetujuan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanda Tangan	Tanggal Persetujuan
1.	Prof. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc NIP. 19770401 200801 1 024	Ketua Penguji		22 Agustus '22
2.	Novia Lizelwati, M.Pfis NIP. 19820310 200912 2 007	Sekretaris Penguji		22 Agustus '22
3.	Hadiyati Idrus, M.Sc. NIP. 19820518 201503 2 001	Anggota Penguji		19 Agustus '22

Batusangkar, 22 Agustus 2022

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan




Dr. Adripen., M. Pd
NIP. 19650504 199303 1 003

الله أكبر

Alhamdulillah, segala puji dan syukur dituturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (Hots) Interaktif Menggunakan Quizizz Untuk Kelas XI SMA/MA*”.

Selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Dalam hal ini penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc selaku Rektor UIN Mahmud Yunus Batusangkar
2. Bapak Dr. Adripen, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Mahmud Yunus Batusangkar
3. Ibu Sri Maiyena, M.Sc selaku ketua jurusan Tadris Fisika
4. Ibu Novia Lizelwati, M.Pfis selaku dosen pembimbing yang membimbing dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang penulis temui mulai dari tahap menentukan judul penelitian hingga tahap penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc selaku Dosen Penguji I dan Ibu Hadiyati Idrus, M.Sc yang telah memberikan banyak masukan serta saran untuk perbaikan skripsi ini.
6. Ibu Venny Haris, M.Si selaku dosen validator ahli materi yang telah memberi masukan untuk perbaikan produk yang dikembangkan
7. Ibu Artha Nesa Chandra, M..Pd selaku dosen validator ahli evaluasi yang telah memberi masukan untuk perbaikan produk yang dikembangkan
8. Ibu Dra. Hj. Yulhasni Fitri selaku kepala sekolah MAN 1 Sijunjung
9. Ibu Wahyuni Khairat, S.Pd selaku guru fisika MAN 1 Sijunjung
10. Peserta didik kelas XI MAN 1 Sijunjung selaku responden dalam penelitian ini

11. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Tadris Fisika 2017 dan 2018 yang telah memberikan saran serta dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat kekeliruan di luar kemampuan penulis dan masih jauh dari kata kesempurnaan. Semoga bantuan dan pertolongan yang diberikan dapat menjadi amal ibadah disisi Allah SWT dan dibalas dengan pahala yang setimpal, Aamiin.

Batusangkar, Agustus 2022

Kevin Swanda
NIM: 1730107011

ABSTRAK

Kevin Swanda, NIM: 1730107011 Skripsi “Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Menggunakan **ii** pada Mata Pelajaran Fisika Untuk

Kelas XI SMA/MA”, Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar, 2022.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa permasalahan mengenai kemampuan HOTS peserta didik Indonesia yang masih rendah. Permasalahan ini juga telah dibuktikan oleh beberapa penelitian yang dilakukan oleh lembaga dalam negeri maupun luar negeri. Faktor penyebab masalah ini adalah kurang terlatihnya peserta didik dalam mengerjakan soal berbasis HOTS. Salah satu solusi yang dapat diberikan adalah mengembangkan soal HOTS dan melatih soal tersebut kepada peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan soal HOTS yang valid untuk mengukur kemampuan HOTS peserta didik.

Penelitian ini menggunakan penelitian Pengembangan 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*). Pada tahap *define* diperoleh informasi mengenai tingkat kemampuan berpikir peserta didik. Tahap ini diawali dari wawancara dengan guru fisika, analisis kompetensi dasar, analisis materi, dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap perancangan produk dimulai dari memilih KD yang dapat dibuat soal HOTS, membuat kisi-kisi soal, memilih stimulus yang menarik serta kontekstual, dalam membuat kunci jawaban dan pedoman penskoran. Pada tahap pengembangan, produk akan divalidasi oleh validator sebelum dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui butir soal yang valid. Soal akan direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas. Tingkat kognitif soal terdiri dari soal 8 C3 dan 17 C4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan HOTS peserta didik masih tergolong rendah karena hampir seluruh peserta didik belum mampu menjawab separuh soal dengan benar. Hal ini dapat dilihat dari beberapa soal objektif yang dijawab salah oleh seluruh peserta didik. Soal yang dikembangkan terkategori valid ditinjau dari segi materi dan evaluasi dengan persentase kevalidan masing-masing sebesar 75% dan 80%. Berdasarkan uji secara statistik, empat dari sepuluh pilihan ganda terkategori valid, dan satu dari dua soal uraian terkategori valid. Soal yang dikembangkan praktis dengan persentase oleh guru sebesar 79% (praktis) dan oleh peserta didik sebesar 86% (sangat praktis).

***Kata Kunci:* Tes, HOTS, Interaktif**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK iii

DAFTAR ISI vi

BAB I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 5

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 6

E. Pentingnya Pengembangan 6

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 7

G. Definisi Operasional 7

BAB II. KAJIAN PUSTAKA 9

A. Landasan Teori 9

1. Karakteristik Pembelajaran Fisika 9

2. Konsep HOTS 9

3. Evaluasi Hasil Belajar 12

4. Bentuk-bentuk Tes 13

5. Analisis Butir Soal 17

6. Aplikasi Quizizz 21

7. Kompetensi Dasar 21

B. Penelitian Relevan 23

BAB III. METODE PENELITIAN	24
A. Metode Pengembangan	24
B. Model Pengembangan	24
C. Prosedur Pengembangan	24
1. Tahap Pendefinisian	26
2. Tahap Perancangan	26
3. Tahap Pengembangan	26
D. Subjek Uji Coba	28
E. Jenis Data	28
F. Instrumen Penelitian	29
1. Lembar Validasi	29
2. Lembar Praktikalitas	30
G. Teknik Analisis Data	30
1. Lembar Validasi	30
2. Lembar Praktikalitas	31
3. Validitas Soal HOTS	31
4. Reliabilitas Soal HOTS	32
5. Tingkat Kesukaran Soal	33
6. Daya Pembeda	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
1. Tahap Pendefinisian	36
2. Tahap Perancangan	38
3. Tahap Pengembangan	44
B. Pembahasan	51
1. Tahap Pendefinisian	51
2. Tahap Perancangan	53
3. Tahap Pengembangan	53
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	58

A. Kesimpulan	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti	22
Tabel 3.1 Aspek-aspek Validasi oleh Ahli Mater	29
Tabel 3.2 Aspek-aspek Validasi oleh Ahli Evaluasi	29
Tabel 3.3 Aspek-aspek Validasi Angket	30
Tabel 3.4 Aspek-aspek Praktikalitas.....	30
Tabel 3.5 Persentase Validasi	31
Tabel 3.6 Persentase Praktikalitas	31
Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien Validitas	32
Tabel 3.8 Interpretasi Nilai Reliabilitas	33
Tabel 4.1 Analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	37
Tabel 4.2 Kompetensi Dasar dan Materi Pokok	38
Tabel 4.3 <i>Story Board Quizizz</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Validasi dari Segi Materi	45
Tabel 4.5 Hasil Validasi dari Segi Evaluasi	46
Tabel 4.6 Hasil Validasi Angket Peserta Didik	48
Tabel 4.7 Hasil Validasi Angket Guru	48
Tabel 4.8 Hasil Analisis Butir Soal Pilihan Ganda	49
Tabel 4.9 Hasil Analisis Butir Soal Uraian	49
Tabel 4.10 Penilaian Praktikalitas oleh Guru	50
Tabel 4.11 Penilaian Praktikalitas oleh Peserta Didik.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Taksonomi Bloom Revisi	10
Gambar 2.2 Situs <i>Quizizz</i>	19
Gambar 2.3 Tampilan Setelah <i>Login</i>	20
Gambar 2.4 Pemberian Judul Soal	20
Gambar 2.5 Proses Pembuatan Soal	21
Gambar 2.6 Memuali Tes	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian	28
Gambar 4.1 Gaya pada Benda	39
Gambar 4.2 Grafik F terhadap Δl	40
Gambar 4.3 Tampilan soal pada <i>Quizizz</i>	40
Gambar 4.4 Pedoman Penskoran	41
Gambar 4.5 Kunci Jawaban	42
Gambar 4.6 Diagram Alir Media	42
Gambar 4.7 Soal Sebelum dan Setelah Validasi	46
Gambar 4.8 Soal Sebelum dan Setelah Validasi	47
Gambar 4.9 Kisi-kisi Soal Sebelum dan Setelah Validasi	47
Gambar 4.10 Soal Sebelum dan Sesudah Revisi	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Hal ini tercantum pada pasal 1 Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan nasional memiliki peran mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta kebudayaan bangsa yang bermartabat demi mencerdaskan kehidupan bangsa, mengembangkan kemampuan peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berilmu, berakhlak mulia, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang bertanggung jawab serta demokratis.

Kesimpulan dari definisi dan penjelasan di atas adalah pendidikan merupakan proses pembelajaran yang diarahkan untuk mengembangkan sikap spiritual keagamaan, akhlak mulia, disiplin diri, kecerdasan dan keterampilan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Proses pembelajaran dapat berjalan jika ada peserta didik yang belajar serta guru yang merancang, melaksanakan, memfasilitasi, membimbing, dan menilai proses dan hasil pembelajaran. Wahab Jufri (2013) menyatakan bahwa belajar mencakup adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap pada peserta didik sebagai hasil dari kegiatan mengamati, mencontoh, dan mempraktikkan suatu kegiatan secara langsung. Tujuan pembelajaran fisika yang ada pada kurikulum 2013 adalah mempersiapkan peserta didik agar

mampu menguasai konsep dan prinsip fisika, terampil dalam mengembangkan

kepercayaan diri dan pengetahuan (Kemdikbud, 2014). Tujuan pembelajaran tersebut mengharuskan pembelajaran fisika pada tingkat SMA menjadi sarana melatih peserta didik agar mampu menguasai konsep, pengetahuan, dan prinsip fisika.

Kurikulum 2013 mengharuskan guru untuk menciptakan pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Sangat disayangkan bahwa kreativitas peserta didik tidak dikembangkan sejak sekolah di sekolah dasar (SD). Ternyata, kondisi serupa juga ditemukan di beberapa negara maju. Millar (1997) menyatakan bahwa kreativitas peserta didik telah dimatikan sejak sekolah dasar. Pernyataan tersebut didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Torrance. Pada saat ini pemerintah menggalakkan keterampilan abad ke- 21 bagi peserta didik melalui pendidikan. Hal tersebut bertujuan agar lulusan sekolah memiliki keterampilan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, berpikir kreatif dan inovatif, dan berkolaborasi serta berkomunikasi (S, Rahmatsyah, & Bunawan, 2019)

IEA (*International Association for the Evaluation of Education Achievement*) mengadakan suatu studi bernama TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*). Dalam studi pada 2015 Indonesia memperoleh nilai 397 untuk Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sehingga Indonesia menempati peringkat 45 dari 48 negara yang disurvei. Nilai ini masih berada di bawah nilai rerata internasional, yaitu 500 (Husnawati, Hartono, & Masturi, 2019). Studi yang dilakukan oleh PISA juga membuktikan bahwa kemampuan matematika, membaca, dan sains anak Indonesia masih rendah. Objek yang menjadi penilaian PISA adalah peserta didik berumur 15 tahun yang berasal dari sekolah yang dipilih secara acak.

PISA memantau dan membandingkan hasil pendidikan yang berhubungan dengan literasi sains, literasi matematika dan literasi membaca. Indonesia mendapat predikat sebagai negara dengan tingkat literasi sains rendah berdasarkan survei PISA dari tahun 2000 hingga 2018 (Yosef & Supardi, 2019). Pada 2015 Weiss dalam (Norhasanah, 2018) menyatakan bahwa soal PISA lebih menekankan penggunaan pengetahuan untuk menjelaskan fenomena, menarik kesimpulan berdasarkan data, mengembangkan argumen terhadap hal yang berhubungan dengan sains, dan membuat perkiraan-perkiraan yang masuk akal. Melansir www.kompas.com, pada 2018 Indonesia memperoleh skor 396 untuk kemampuan sains sehingga menempatkan Indonesia pada peringkat 70 dari 78 negara yang disurvei. Skor yang diperoleh Indonesia masih jauh dari rerata skor internasional, yaitu 489. Kemampuan literasi adalah salah satu kemampuan yang diperlukan untuk berpikir kritis. Hasil dua survei di atas membuktikan rendahnya tingkat literasi peserta didik Indonesia.

Rerata skor nasional UN fisika tahun 2019 adalah 46,47 dan rerata skor UN fisika Sumatera Barat tahun 2019 adalah 47,5 (Yanti, 2020). Totok Suprayitno selaku Kepala Balitbang Kemendikbud pada konferensi pers di Jakarta, Kamis (21/3/2019) menuturkan penyebaran tingkat kesukaran soal sama dengan tahun sebelumnya dengan rincian komposisi level kognitif soal: 25%-30% untuk pemahaman dan pengetahuan, 50%-60% untuk aplikasi, dan 10%-15% untuk penalaran. Dengan kata lain soal, sebagian soal berada pada tingkatan kognitif C1 hingga C3. Hasil UN ini juga membuktikan bahwa peserta didik Indonesia pada umumnya belum mampu menjawab separuh soal LOTS dengan benar. Penelitian mengenai pengembangan soal HOTS serta analisis kapabilitas peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS telah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia. Istiyono dalam (Indri, Sitompul, & Mahmuda, 2019) telah melakukan penelitian mengenai HOTS peserta didik

pada mata pelajaran fisika di SMA Yogyakarta dan mendapatkan hasil sebagai berikut: 0,19% untuk kategori sangat tinggi, dan 20,94% untuk kategori tinggi. (Indri, Sitompul, & Mahmuda, 2019) juga menganalisis kemampuan peserta didik kelas XI di SMAN 2 Sungai Raya dalam menjawab soal HOTS, dan memperoleh hasil rerata HOTS sebesar 14%, dimana hasil ini tergolong sangat rendah.

Peneliti mewawancarai salah seorang guru fisika SMAN 2 Rambatan pada saat praktik lapangan. Beliau menuturkan bahwa HOTS belum dilatihkan di sana selama pandemi. Tingkat pemahaman peserta didik masih rendah, dan soal-soal yang diberikan hampir seluruhnya termasuk kategori LOTS. LOTS adalah singkatan dari *Lower Order Thinking Skills* atau kemampuan berpikir tingkat rendah. Kemampuan ini meliputi kemampuan mengingat, memahami, dan mengaplikasikan (Nugroho, 2018). Kondisi serupa juga penulis temui saat melakukan observasi awal di MAN 1 Sijunjung di mana peserta didik kesulitan saat menjawab soal-soal yang memerlukan kemampuan HOTS dan soal-soal yang diujikan cenderung berada pada kategori LOTS.

Berbagai penjelasan di atas menjadi bukti bahwa peserta didik Indonesia memiliki tingkat kemampuan *HOTS* yang rendah dan bahkan pada tingkat SMA kemampuan berpikir kritis belum dikembangkan secara maksimal, Dewi (2016) mengatakan bahwa faktor penyebabnya adalah mereka tidak cukup terlatih menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan kreativitas, analisis, dan evaluasi. Penyebab lain adalah minimnya jumlah soal-soal untuk melatih atau mengukur HOTS peserta didik (Husnawati, Hartono, & Masturi, 2019). Oleh sebab itu, guru perlu mengembangkan soal HOTS dan melatih mereka dengan soal-soal berkarakteristik HOTS agar kualitas pendidikan di Indonesia meningkat. Alasan lain adalah kemajuan informasi dan teknologi yang pesat pada abad 21. Persoalan yang dihadapi peserta didik sekarang ini

adalah kompleksnya permasalahan dan informasi yang ada di masyarakat. Berdasarkan situasi tersebut, mereka harus mampu mengolah informasi, menggeneralisasi, menyelesaikan masalah non rutin, menarik kesimpulan dari data, menerangkan hubungan kausalitas, dan mengaitkan konsep dasar pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari. Untuk mencapai hal ini, sekolah bisa membekali siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Nugroho, 2018).

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan soal HOTS dengan lingkup materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar, elastisitas dan hukum Hooke, dan fluida statik. Peneliti memilih lebih dari satu materi agar produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk menguji pemahaman peserta didik secara komprehensif serta agar produk dapat digunakan lebih dari satu kali dalam satu semester sehingga produk memiliki nilai praktis bagi pendidik atau guru. Tingkatan kognitif soal yang diberikan berada pada tingkat penalaran, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Peserta didik memerlukan kemampuan logika dan penalaran untuk membuat keputusan, memprediksi, dan menyusun strategi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual yang tidak rutin (Wayan, 2017). Melalui latar belakang tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Tes *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Interaktif Menggunakan *Quizizz* Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Mata Pelajaran Fisika di Kelas XI SMA/MA**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kevalidan soal HOTS untuk menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA?

2. Bagaimanakah kepraktisan soal berbasis HOTS untuk menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal berbasis HOTS yang valid untuk mengukur tingkat pemahaman siswa SMA pada mata pelajaran fisika.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Tes ini dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 direvisi dengan materi keseimbangan dan dinamika rotasi, elastisitas dan hukum Hooke, dan fluida statis. Tes ini terdiri dari soal-soal yang berada pada kategori HOTS dan LOTS. Komponen-komponen dan spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Kisi-kisi soal

Kisi-kisi soal terdiri dari identitas kisi-kisi, kompetensi dasar, materi terkait, indikator soal, nomor soal, bentuk soal, dan tingkat kognitif soal.

2. Soal uji kompetensi

Tes yang dikembangkan terdiri dari 18 soal pilihan ganda dan 7 soal uraian. Tiga belas soal termasuk kategori C3 (LOTS) dan 27 soal termasuk kategori C4 (HOTS). Soal tes akan dapat diberikan secara cetak maupun melalui *web tool* atau aplikasi Quizizz sehingga memberikan kesan interaktif pada saat penggunaan. Jika peserta didik ingin mengikuti tes atau menjawab soal *HOTS*, mereka perlu memasukkan kode khusus sebelum memulai tes pada aplikasi Quizizz.

3. Kunci jawaban

Kunci jawaban terdiri dari penyelesaian soal langkah demi langkah, mulai dari identifikasi besaran-besaran dan masalah dalam soal, penggunaan rumus-rumus untuk menghitung besaran, dan hasil akhir.

4. Rubrik penskoran

Rubrik penskoran terdiri dari pedoman penskoran, skor yang diperoleh pada tiap langkah, dan cara penghitungan skor akhir.

E. Pentingnya Pengembangan

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa pada abad 21. Pesatnya perkembangan teknologi memungkinkan berbagai jenis informasi tersebar dengan cepat, dan ada informasi yang menyesatkan serta tidak akurat. Oleh karena itu, siswa perlu berpikir kritis ketika mendapatkan atau mencari informasi. Kompleksnya permasalahan dalam masyarakat menuntut siswa untuk berpikir kritis agar dapat menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Selain itu, berbagai penelitian, survei, dan data telah membuktikan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik Indonesia. Melatih mereka untuk menyelesaikan soal HOTS dapat menjadi solusi dari permasalahan ini. Selain itu, jumlah soal HOTS yang ada masih kurang. Oleh sebab itu, soal berbasis HOTS perlu dikembangkan.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan Tes HOTS ini diasumsikan agar dapat:

1. Digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengerjakan soal fisika berbasis HOTS.
2. Merangsang siswa untuk berpikir kritis ketika menyelesaikan soal-soal fisika, khususnya soal berbasis HOTS.

Keterbatasan dalam pengembangan Tes HOTS ini adalah:

1. Materi yang dikembangkan hanya pada keseimbangan benda tegar dan dinamika rotasi.
2. Produk yang dikembangkan memerlukan koneksi internet sehingga siswa akan kesulitan mengakses soal jika koneksi internet buruk.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam memahami istilah-istilah pada penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan istilah-istilah pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah suatu proses sadar, terencana, dan terarah untuk menghasilkan atau meningkatkan kualitas produk. Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan adalah soal HOTS pada materi dinamika rotasi an keseimbangan benda tegar.

2. Tes

Tes adalah serangkaian tugas, perintah, atau pertanyaan yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tes adalah instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami suatu materi atau menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan menggunakan tes, guru dapat menentukan apakah kemampuan peserta didik itu rendah, sedang, atau tinggi.

3. HOTS

Ada banyak definisi mengenai HOTS, tetapi secara sederhana HOTS dapat didefinisikan sebagai cara berpikir yang lebih tinggi daripada menghafalkan fakta, menyatakan fakta, atau menerapkan suatu rumus atau prosedur.

4. Interaktif

Warsita dalam (Tarigan & Siagian, 2015) menuturkan bahwa pengertian interaktif berkaitan dengan komunikasi dua arah. Komponen komunikasi interaktif berbasis komputer adalah hubungan timbal balik antara pengguna dan aplikasinya.

5. *Quizizz*

Quizizz adalah *web tool* untuk membuat kuis interaktif dengan bentuk pilihan ganda dengan jumlah pilihan jawaban maksimal empat serta bentuk uraian. *Quizizz* juga dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

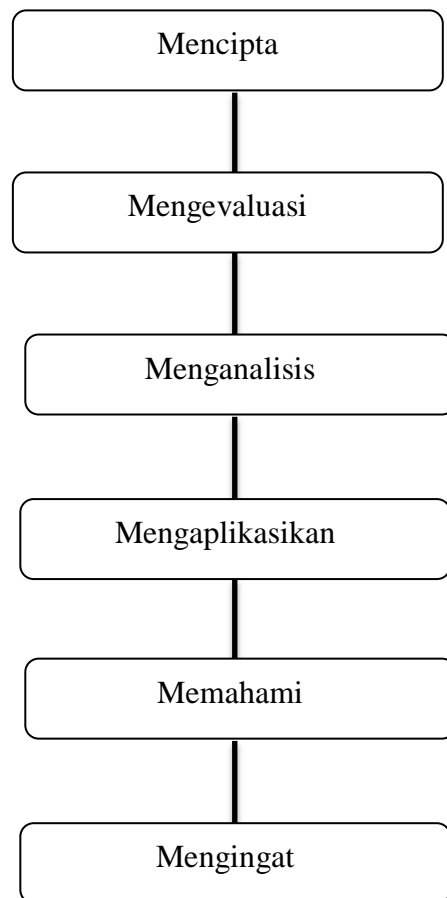
A. Landasan Teori

1. Karakteristik Pembelajaran Fisika

Kamus fisika *online* yang diterbitkan oleh OIP *Institute Physics* menjelaskan bahwa fisika berkenaan dengan mempelajari materi dan energi serta interaksi yang terjadi di antaranya. Aktivitas dalam mempelajari fisika adalah menjawab pertanyaan mendasar tentang objek fisika dan mencoba menjawabnya melalui pengamatan atau eksperimen. Fisika sebagai bagian dari IPA, mempunyai karakteristik yang sama dengan IPA. Menurut Carin dan Sund dalam (Putra, 2017) IPA tersusun dari tiga aspek yaitu produk ilmiah, sikap ilmiah, dan proses ilmiah. Dimensi proses dimaknai sebagai kegiatan atau proses untuk menjelaskan benda, zat, dan kejadian alam, yang dikenal dengan proses ilmiah (*scientific process*) yaitu mengikuti langkah-langkah metode ilmiah (*scientific methods*) sampai dengan penarikan kesimpulan dan komunikasi dalam bentuk konsep, prinsip teori atau hukum-hukum fisika. Kesimpulan penjelasan di atas adalah fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam beserta interaksinya. Teori, konsep, dan hukum dalam fisika dirumuskan melalui penyelidikan atau investigasi dengan menggunakan metode ilmiah.

2. Konsep HOTS dan LOTS

Berdasarkan Taksonomi Bloom revisi, tingkatan kognitif terbagi menjadi LOTS dan HOTS. Tingkat kognitif pada Taksonomi Bloom Revisi digambarkan dalam Gambar 2.1



Gambar 2.1 Taksonomi Bloom Revisi

LOTS adalah singkatan dari *Low Order Thinking Skills*. Kemampuan ini meliputi mengingat, memahami, dan mengaplikasikan. Soal-soal pada tingkat mengingat dan memahami umumnya mengukur pengetahuan faktual, konsep, dan prosedural. Peserta didik perlu mengingat definisi, rumus, prosedur, atau peristiwa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Soal-soal pada tingkat menerapkan mengukur kemampuan menggunakan pengetahuan prosedural, faktual, dan konseptual dalam menyelesaikan permasalahan (Putra, 2017).

Mengingat merupakan kemampuan mengambil pengetahuan dari ingatan jangka panjang. Proses kognitif yang berkaitan dengan mengingat adalah mengenali dan mengingat kembali. Memahami kemampuan untuk

menentukan arti dari apa yang telah dipelajari. Contoh dari kegiatan memahami adalah menafsirkan, merangkum, dan menyimpulkan. Mengaplikasikan merupakan kegiatan menerapkan suatu prosedur pada keadaan tertentu. Contoh kegiatan mengaplikasikan adalah mengeksekusi dan mengimplikasikan. Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom, Indikator HOTS yang bisa digunakan adalah level analisis, level evaluasi, dan level mencipta. Kegiatan yang dilakukan pada level analisis adalah memecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungannya, baik antarbagian maupun secara keseluruhan. Level ini terdiri dari kemampuan atau keterampilan membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan. Level evaluasi merupakan kemampuan dalam mengambil keputusan berdasarkan kriteria-kriteria. Level ini terdiri dari keterampilan mengecek dan mengkritisi. Pada level mencipta, siswa mengorganisasi berbagai informasi menggunakan cara atau strategi baru atau berbeda dari biasanya (Nugroho, 2018).

HOTS adalah kemampuan berpikir logis, kreatif, metakognitif, kritis, reflektif, dan kreatif. Cara meningkatkan atau mengembangkan HOTS peserta didik adalah menghadapkan mereka dengan pertanyaan menantang, ketidakpastian, atau masalah yang tidak dikenal (Ridwan Abdul Sani ddk., 2019). Kemampuan ini diperlukan dalam menyelesaikan berbagai persoalan. Menurut Tomei (2005) HOTS meliputi transformasi ide-ide dan informasi. Transformasi ini akan terjadi jika siswa menganalisis, memadukan fakta dan ide, menjelaskan, membuat generalisasi, atau sampai sampai pada suatu kesimpulan. Proses ini akan membuat siswa mampu menyelesaikan masalah, memahami, dan menemukan makna baru sehingga peserta didik dapat mentransformasi dan mengolah informasi sehingga dapat berpikir kritis dan kreatif dalam mengambil keputusan untuk memecahkan masalah (S, Rahmatsyah, & Bunawan, 2019).

Soal-soal *HOTS* digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir yang lebih tinggi daripada menjelaskan kembali, mengingat, dan merujuk tanpa melakukan pengolahan. Pada konteks asesmen, soal *HOTS* mengukur kemampuan transfer antar konsep, menerapkan dan mengolah informasi, menemukan hubungan dari beragam informasi, menggunakan informasi untuk menuntaskan masalah, dan menelaah gagasan serta informasi (Wayan, 2017).

3. Evaluasi Hasil Belajar

Istilah evaluasi, penilaian, pengukuran, dan tes sering disalahgunakan. Meskipun memiliki keterkaitan yang sangat erat, secara konseptual istilah-istilah tersebut berbeda satu sama lain. Tes adalah serangkaian tugas, perintah, atau pertanyaan yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tes juga berfungsi sebagai alat ukur keberhasilan program pengajaran (Arikunto, 2018). Pengukuran adalah proses menentukan kuantitas sesuatu. Objek yang bisa diukur meliputi siswa, strategi pembelajaran, atau sarana prasarana sekolah, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat ukur. Menurut Arifin dalam (Asrul & Rosnita, 2014) penilaian adalah suatu prosedur atau aktifitas berkelanjutan dan sistematis untuk memperoleh informasi mengenai proses dan hasil belajar peserta didik guna mengambil keputusan yang didasarkan pada kriteria dan pertimbangan tertentu. Pengukuran dalam kehidupan sehari-hari adalah kegiatan membandingkan sesuatu dengan satu ukuran, setelah itu kita menilai, yakni mengambil keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik buruk. Dua langkah inilah yang disebut mengadakan evaluasi.

Senada dengan pengertian di atas, Arifin dalam (Asrul & Rosnita, 2014) mengatakan evaluasi pada hakikatnya adalah proses terstruktur dan berkesinambungan untuk menentukan kualitas sesuatu menurut kriteria serta pertimbangan tertentu dalam rangka membuat keputusan.

Pemberian pertimbangan harus didasarkan pada kriteria yang jelas. Beberapa hal yang diperlukan dalam membuat kriteria ini adalah (1) hasil evaluasi dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (2) evaluator harus percaya diri (3) tidak boleh ada unsur subjektivitas dalam proses evaluasi (4) hasil evaluasi akan tetap sama terlepas dari waktu pengerjaannya dan siapa yang melakukannya dan (5) memberikan kemudahan dalam menafsirkan hasil evaluasi.

4. Bentuk-bentuk Tes

a. Tes Subjektif

Tes bentuk ini biasanya berupa esai yang jawabannya berupa uraian kata-kata atau pembahasan. Karakteristik pertanyaannya diawali dengan kata-kata seperti jelaskan, simpulkan, bandingkan, uraikan, jelaskan, dan lain sebagainya. Tes subjektif memiliki petunjuk penyusunan, yaitu:

- 1) Soal yang diujikan hendaknya bersifat menyeluruh serta mencakup gagasan pokok dari materi yang akan diujikan.
- 2) Kalimat soal hendaknya tidak persis sama dengan yang ada pada catatan atau buku.
- 3) Soal sudah disertai kunci jawaban pada saat penyusunannya.
- 4) Variasikan pertanyaan soal antara “seberapa jauh”, “jelaskan”, “bagaimana”, “mengapa”, agar dapat menguji seberapa jauh pemahaman peserta didik.
- 5) Buat rumusan soal yang mudah dipahami oleh peserta didik..
- 6) Model jawaban yang diminta hendaknya ditegaskan dalam soal.

b. Tes Objektif

Tes objektif adalah tes yang pemeriksaannya dilakukan secara objektif. Tes objektif terbagi menjadi empat, yaitu:

- 1) Tes Benar-Salah

Soal-soalnya berupa pernyataan-pernyataan yang bernilai benar atau salah. Tugas peserta didik adalah menandai pernyataan itu dengan huruf B jika bernilai benar atau huruf S jika sebaliknya . Bentuk benar-salah juga terbagi menjadi dua, yaitu:

- a) Dengan perbaikan, yaitu peserta didik ditugaskan mengoreksi jika mereka memilih pernyataan salah.
- b) Tanpa perbaikan (*without correction*), siswa ditugaskan memilih huruf B atau S tanpa mengoreksi pernyataan yang salah.

Petunjuk penyusunannya adalah sebagai berikut:

- a) Tulis huruf B-S pada permulaan soal agar mempermudah pengerjaan dan penilaian.
- b) Butir soal yang bernilai benar sebaiknya berjumlah sama dengan butir soal yang bernilai salah.
- c) *Tester* hendaknya membuat petunjuk pengerjaan pada soal agar *testee* tidak bingung.
- d) Jangan membuat pernyataan yang kebenarannya masih dapat diperdebatkan.
- e) Tiap soal hendaknya hanya memiliki satu pengertian, dan jangan membuat soal dengan banyak pengertian.
- f) Jangan menggunakan kata-kata yang meragukan seperti “kadang” atau “barangkali”.

Cara menghitung skor akhir bentuk benar-salah ada dua macam, yaitu:

- a) Dengan pengurangan

$$S = R - W$$

Di mana:

S = skor yang diperoleh

R = jawaban benar

W = jawaban salah

Dengan menggunakan rumus denda, ada kemungkinan siswa mendapatkan nilai negatif.

b) Tanpa pengurangan

Rumus:

$$S = R$$

Dihitung hanya yang benar

2) Tes pilihan ganda (*multiple choice test*)

Tes ini berisi pemberitahuan atau keterangan mengenai suatu pernyataan yang belum lengkap. Siswa harus memilih jawaban yang telah disediakan untuk melengkapinya. Pilihan jawaban (*option*) terdiri dari satu jawaban benar, dan sejumlah pengecoh.

Tes pilihan ganda mampu mencakup banyak materi dan sering digunakan dalam UN serta SBMPTN. Dalam menyusun soal tes pilihan ganda, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a) Petunjuk pengerjaannya harus jelas, dan bila perlu disertai contoh pengerjaannya.
- b) Tiap soal hanya memiliki satu jawaban benar.
- c) Kalimat pada tiap butir soal hendaknya singkat dan jelas.
- d) Usahakan menghindari penggunaan bentuk negatif dalam kalimat pokoknya.
- e) Taip butir soal hendaknya mengandung satu ide pokok meskipun ide itu kompleks.
- f) Buatlah jumlah alternatif pilihan minimal sebanyak empat.

Ada dua rumus yang digunakan untuk mengolah skor tes pilihan ganda, yaitu

a) Dengan denda

$$S = R - \frac{W}{O-1}$$

S = skor mentah

R = jawaban betul

O = banyaknya pilihan

1 = bilangan tetap

b) Tanpa denda

$S = R$

Skor yang diperoleh sama dengan jumlah jawaban yang betul.

3) Mencocokkan (*Matching test*)

Tes ini terdiri dari satu seri pertanyaan dan satu seri jawaban. Tugas siswa adalah menempatkan jawaban-jawaban tersebut sehingga sesuai dengan pertanyaannya. Cara mengolah skornya sebagai berikut:

$S = R$

Artinya, skor diperoleh sama dengan jumlah jawaban yang benar.

Ada beberapa petunjuk yang perlu diperhatikan dalam menyusun soal *matching test*, yaitu:

- a) Jumlah soal sebaiknya tidak lebih dari sepuluh.
- b) Jumlah pilihan jawaban mesti lebih banyak daripada pertanyaan sehingga siswa dihadapkan dengan banyak pilihan yang mungkin benar dan ini dapat mendorong peserta didik untuk berpikir lebih.
- c) Item-item yang ada dalam satu seri tes harus merupakan pengertian yang sejenis.

4) Tes isian (*Completion test*)

Completion test atau tes isian adalah tes yang tersusun dari kalimat-kalimat rumpang atau kalimat-kalimat yang beberapa bagiannya dihilangkan. Tugas siswa adalah mengisi bagian rumpang tersebut dengan jawaban yang benar. Cara penskorannya sama dengan tes mencocokkan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun tes isian:

- a) Hanya ada satu jawaban logis untuk tiap bagian rumpang.
- b) Jangan mengutip kalimat sama persis dengan yang ada dalam buku/catatan.
- c) Usahakan semua tempat pengisiannya sama panjang.
- d) Usahakan satu pernyataan hanya memiliki satu tempat kosong.
- e) Jangan mulai dari tempat kosong.

5. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal bertujuan untuk mengidentifikasi soal yang baik, kurang baik, dan soal jelek. Kegiatan ini dapat memberi petunjuk untuk mengadakan perbaikan soal. Ada dua aspek yang umum dalam analisis butir soal, yaitu.

a) Taraf kesukaran

Taraf kesukaran merupakan bilangan yang menandakan mudah atau sukarnya soal. Bilangan ini bernilai antara 0,0 sampai 1,0. Soal yang memiliki indeks kesukaran 0,0 tergolong soal yang sulit, sedangkan nilai 1,0 menunjukkan bahwa soal itu mudah. Soal yang baik adalah soal yang memiliki indeks kesukaran sedang.

b) Daya Pembeda

Daya pembeda kemampuan soal untuk membedakan siswa yang pandai dengan siswa berkemampuan rendah. Nilai daya pembeda berkisar antara -1,0 sampai 1,0. Tanda negatif menunjukkan bahwa butir soal yang diberikan terbalik dalam membedakan kemampuan peserta didik. Soal yang baik adalah soal yang memiliki indeks pembeda tinggi.

6. Aplikasi Quizizz

Quizizz adalah media daring yang dapat digunakan guru untuk memberikan tugas kepada peserta didik. Selain berfungsi sebagai media pembelajaran, aplikasi ini dapat menampilkan statistik performa peserta

didik dalam memahami suatu materi (Salsabila, Habiba, Amanah, Istiqomah, & Salsabila, 2020).

Quizizz mudah digunakan untuk memberi tugas atau latihan kepada peserta didik. Berikut ini adalah langkah-langkah membuat soal dengan Quizizz:

- a. Ketik *quizizz.com* atau Quizizz pada laman pencarian Google.
- b. Terdapat dua pilihan pada laman situs, yaitu *sign in* dan *sign up*. Pengguna yang sudah memiliki akun dapat memilih *sign in*, sedangkan pilihan *sign up* dapat digunakan untuk membuat akun.
- c. Pilih *create* pada laman beranda Quizizz untuk membuat soal, dan pilih *quiz*.
- d. Beri nama kuis dan pilih subjek yang akan diujikan. Pilih *next* untuk menuju tahap selanjutnya.
- e. Pilih bentuk jawaban sesuai kebutuhan. Ada lima bentuk jawaban yang tersedia, yaitu *multiple choice*, *checkbox*, *fill-in-the-blank*, *poll*, dan *open-ended*.
- f. Tulis soal beserta jawaban pada kolom yang disediakan, dan pilih salah satu opsi sebagai kunci jawaban jika soal berbentuk pilihan ganda. Atur durasi pengerjaan soal dengan mengklik ikon jam di sudut kiri bawah, dan klik *save*.
- g. Untuk menambahkan soal, pilih opsi *new question*. Langkah pembuatan soal sama dengan langkah f.
- h. Klik *quiz details* untuk menambahkan gambar pada judul kuis, bahasa kuis, tingkatan kelas, dan jenis aksesibilitas.
- i. Pilih *done* jika semua langkah di atas telah dilakukan.

Aplikasi ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- a. Memiliki tampilan yang menarik sehingga tidak membuat peserta didik jenuh.

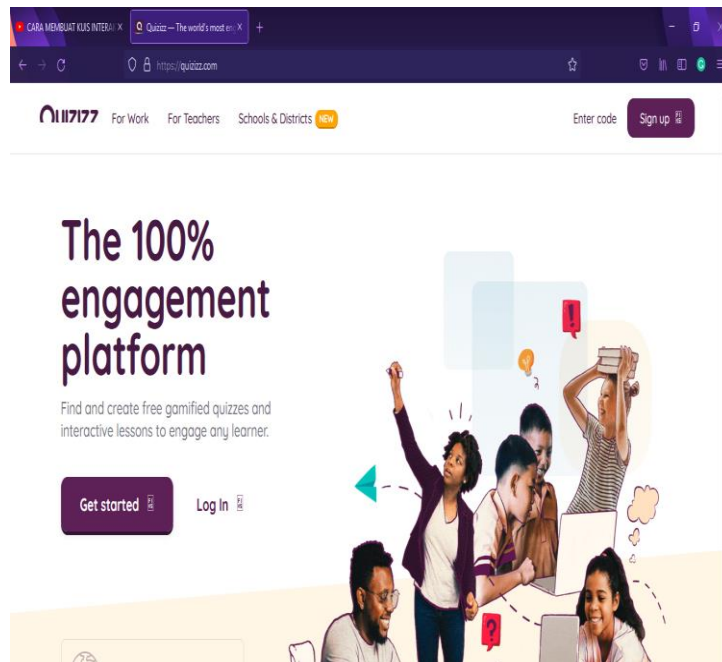
- b. Memiliki beragam fitur, yakni menambahkan gambar, rekaman suara, video, atau rumus dalam soal.
- c. Memiliki beragam bentuk jawaban yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
- d. Memiliki pengaturan waktu pengerjaan yang juga bisa disesuaikan dengan kebutuhan.
- e. Guru dapat melihat daftar nama peserta didik yang menjawab soal nomor tertentu dengan benar sehingga membantu guru pada saat proses evaluasi.

Di samping kelebihan yang dimilikinya, aplikasi ini juga memiliki kekurangan, yaitu:

- a. Ada celah bagi peserta didik untuk melakukan kecurangan pada saat mengerjakan tes, seperti mencari solusi atau jawaban soal di internet.
- b. Guru perlu melakukan pengaturan lebih lanjut agar sistem tidak memberitahu kunci jawaban kepada peserta didik setelah mereka menjawab soal.

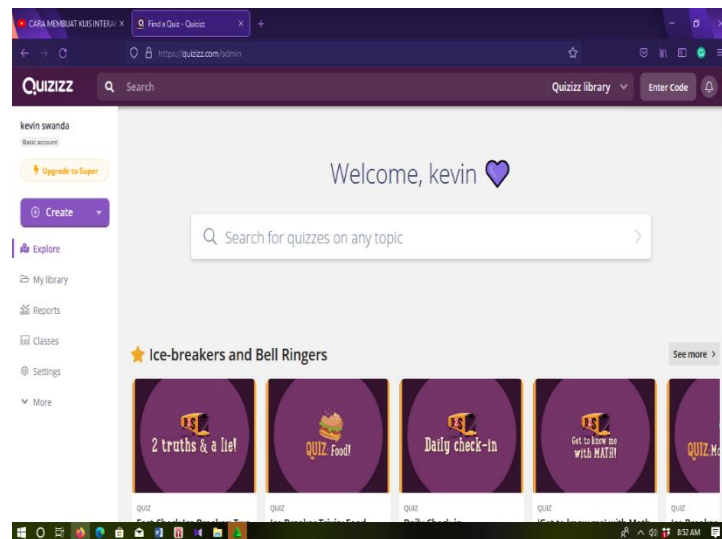
Berikut ini beberapa tampilan dari aplikasi Quizizz:

- a. Tampilan awal situs sesuai Gambar 2.2



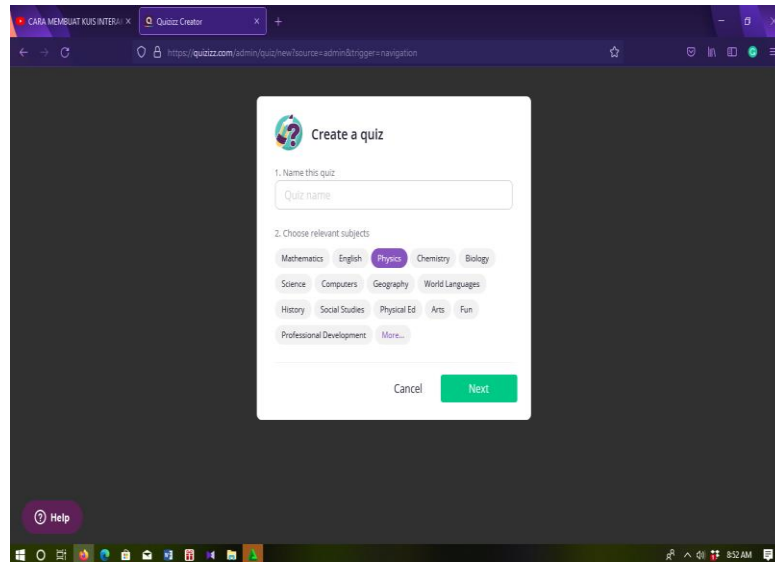
Gambar 2.2 Situs Quizizz

- b. Tampilan beranda setelah log in ditunjukkan Gambar 2.3



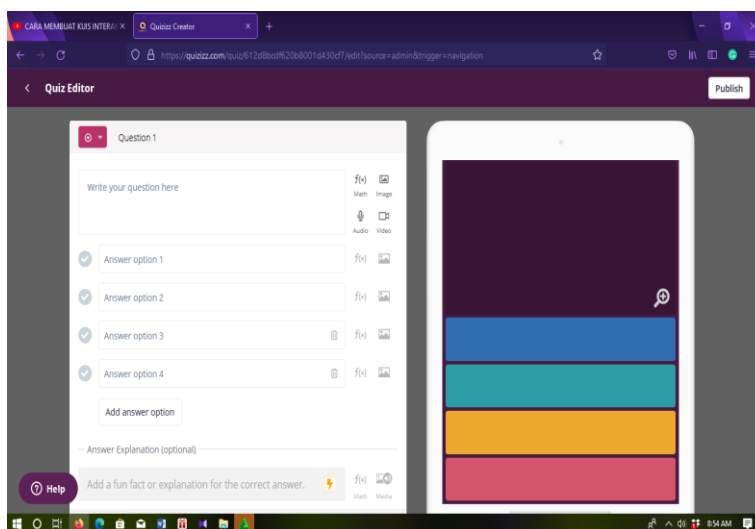
Gambar 2.3 Tampilan setelah login

- c. Tampilan saat memberi judul kuis ditunjukkan Gambar 2.4



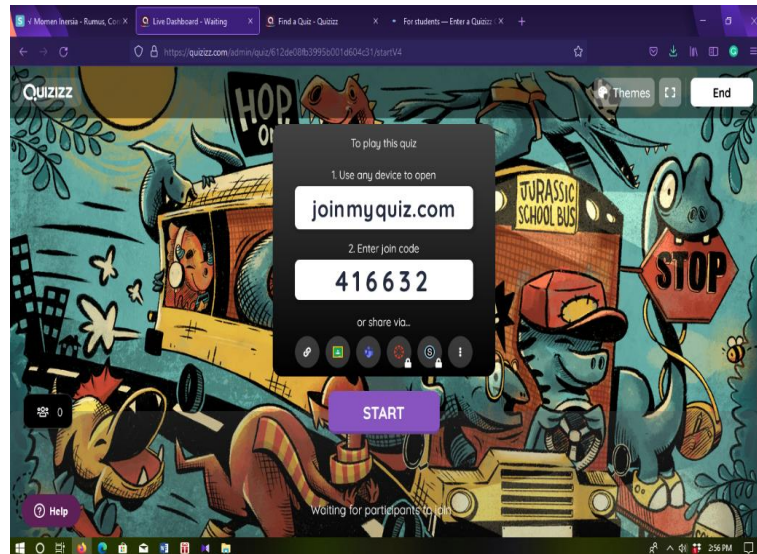
Gambar 2.4 Pemberian judul soal

- d. Tampilan saat membuat pertanyaan serta jawaban ditunjukkan
Gambar 2.5



Gambar 2.5 Proses pembuatan soal

- e. Tampilan sebelum kuis dimulai ditunjukkan Gambar 2.6



Gambar 2.6 Memulai tes

7. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA

Menurut Muhibbin Syah (2000) kompetensi adalah kemampuan atau kecakapan. Usman (1994) memaknai kompetensi sebagai suatu hal yang menggambarkan kemampuan atau kualifikasi seseorang, baik yang kualitatif maupun kuantitatif. Robbins (2001) menyebut kompetensi sebagai *ability*, yaitu kapasitas individu untuk mengerjakan tugas dalam suatu pekerjaan. Sedangkan Depdiknas (2004) merumuskan definisi kompetensi sebagai pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar yang direfleksikan dalam berpikir dan bertindak (Putra, 2017). Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, kompetensi dasar pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan, dan sikap dasar yang dikuasai dan dimiliki seseorang yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Kompetensi dasar pengetahuan dan materi pokok yang akan digunakan untuk mengembangkan soal HOTS dapat dilihat dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kompetensi dasar dan Materi Pokok

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
------------------	--------------

<p>Siswa mampu:</p> <p>3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga</p>	<p>Keseimbangan dan dinamika rotasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Momen gaya ● Momen inersia ● Keseimbangan benda tegar ● Titik berat ● Hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Elastisitas dan Hukum Hooke:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hukum Hooke ● Susunan pegas seri- paralel
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.3 Menerapkan hukum- hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Fluida statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hukum utama hidrostatik ● Tekanan Hidrostatik ● Hukum Pascal ● Hukum Archimedes ● Meniskus ● Gejala kapilaritas ● Viskositas dan Hukum Stokes

B. Penelitian Relevan

Penelitian mengenai pengembangan soal HOTS telah banyak dilakukan, tetapi penelitian mengenai soal interaktif masih jarang. Beberapa penelitian relevan mengenai soal *HOTS*:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yoselia Alvi Kusuma (2020) dengan judul “Efektifitas Penggunaan Aplikasi Quizizz dalam Pembelajaran Daring (Online) Fisika pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA di SMA Masehi Kudus Tahun Pelajaran 2019/2020”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Quizizz efektif digunakan dalam pembelajaran daring.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Martina (2017) dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dan Teorema Pythagoras”. Pengembangan instrumen tes dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap *preliminary*, tahap *self evaluation*, dan *prototyping*.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Widy Lestari (2019) dengan judul “Pengembangan Instrumen Multiple Choice Reasoning Terbuka Berbasis HOTS dengan Pendekatan Literasi Sains untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMAN Karangpandan pada Materi Gerak Harmonik”. Langkah-langkah pengembangan instrumen pada penelitian ini meliputi analisis kompetensi dasar yang dapat dibuat soal HOTS, penyusunan kisi-kisi soal, pemilihan stimulus yang kontekstual, menulis butir-butir soal sesuai dengan kisi-kisi soal, membuat pedoman penskoran serta kunci jawaban.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Naimatus Sifa Nasution (2020) dengan judul “Pengembangan Simulasi Soal HOTS Berbasis Android pada Materi Usaha dan Energi Kelas X SMA/MA”. Pada penelitian ini soal yang HOTS yang dikembangkan valid dan sangat praktis untuk digunakan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Lina Yuliantanigrum dan Titin Sunarti (2020) dengan judul “Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus pada Peserta Didik SMA”. Pada Penelitian ini didapat soal yang dikembangkan valid dan dapat diterapkan kepada siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disampaikan, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development*. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) interaktif pada materi dinamika rotasi dan keseimbangan dinamika benda tegar, elastisitas dan hukum Hooke, serta fluida statis.

B. Model Pengembangan

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D (*four D models*). Menurut Thiagarajan, Semmel & Semmel dalam (Setiyadi & Muhammad, 2017) Model 4-D dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian

Dalam konteks pengembangan soal, tahap pendefinisian dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan pengembangan produk berupa tes HOTS interaktif.

2. Tahap Perancangan

Peneliti akan mempersiapkan hal-hal yang diperlukan untuk mengembangkan produk.

3. Tahap Pengembangan

Soal HOTS akan dikembangkan pada tahap ini, dan produk yang telah dirancang akan diperbaiki serta ditingkatkan kualitasnya.

4. Tahap Penyebaran

Pada tahap ini soal akan disebar dan siap digunakan untuk menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa.

C. Prosedur Pengembangan

Mengacu kepada model pengembangan, prosedur pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian

a. Analisis Peserta Didik 25

Peneliti akan mewawancarai guru fisika untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika serta masalah-masalah yang dihadapi peserta didik ketika menjawab soal fisika.

b. Analisis Kompetensi Dasar

Peneliti akan menganalisis silabus untuk mengetahui kesesuaian antara kompetensi inti dan kompetensi dasar dengan materi yang diajarkan.

c. Analisis Materi

Tingkatan kognitif materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar serta fluida statis dalam silabus kurikulum 2013 direvisi berada pada tingkat menerapkan (C3) sedangkan tingkatan kognitif materi elastisitas benda berada pada tingkat menganalisis (C4). Peneliti

menganalisis materi untuk mengetahui materi yang cocok untuk mengembangkan soal HOTS.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi dasar, standar kompetensi, dan tujuan pembelajaran dalam mengembangkan indikator soal.

2. Tahap Perancangan

Pada tahap ini soal dirancang berdasarkan langkah-langkah yang ditetapkan (Wayan, 2017), yaitu:

- a. Memilih KD yang dapat dibuat soal HOTS
- b. Membuat kisi-kisi soal
- c. Memilih stimulus yang menarik serta kontekstual
- d. Menulis pertanyaan sesuai kisi-kisi soal
- e. Membuat kunci jawaban dan pedoman penskoran

Langkah berikutnya dari tahap perancangan ini adalah menuliskan soal di Quizizz agar dapat digunakan secara daring dan interaktif. Quizizz merupakan sebuah media pembelajaran. Berdasarkan pendapat Suryani dkk. (2018) tahap produksi media pembelajaran meliputi pembuatan *flow chart* atau diagram alir, pembuatan *story board*, dan memasukkan gambar serta grafik.

3. Tahap Pengembangan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

a. Tahap Validasi oleh Ahli

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan soal sebelum melakukan uji coba terbatas. Tahap ini dilakukan oleh validator atau orang yang ahli di bidangnya. Aspek-aspek yang akan divalidasi adalah dari segi evaluasi dan materi. Soal-soal akan direvisi berdasarkan masukan dan saran dari validator.

b. Uji Coba Terbatas

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk menghitung validitas butir soal, reliabilitas tes, dan analisis butir soal. Soal dapat diberikan secara cetak maupun melalui aplikasi Quizizz.

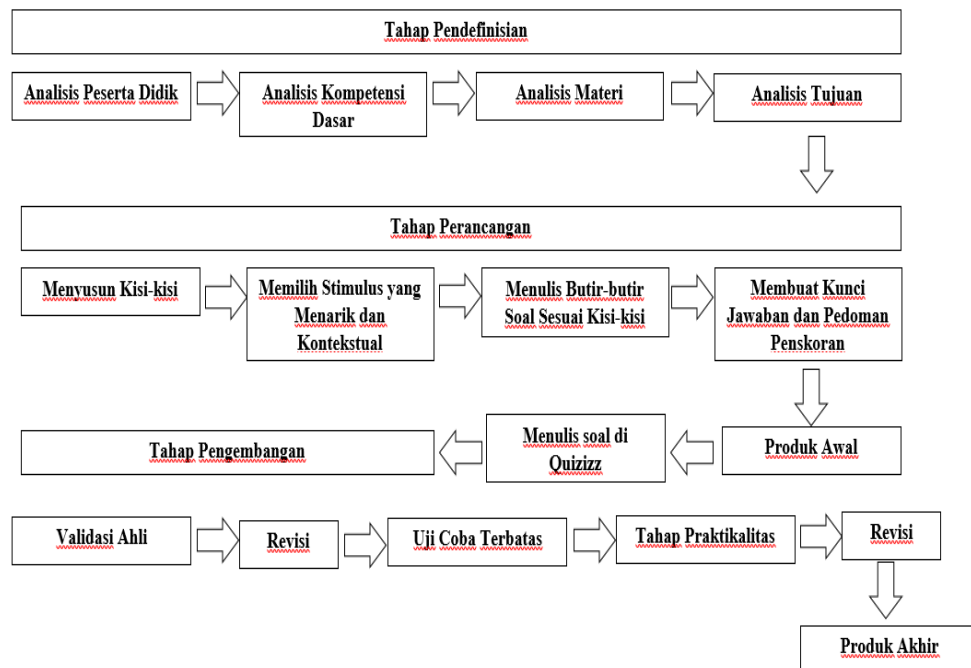
c. Tahap Praktikalitas

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan soal yang digunakan. Angket akan diberikan kepada peserta didik setelah uji coba terbatas selesai. Angket berisi penilaian terhadap produk.

d. Produk Akhir

Soal direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas dan hasil praktikalitas. Setelah melakukan analisis butir soal dan validitas butir soal, produk akan direvisi sebelum menjadi produk akhir.

Tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan pada penelitian ini dapat digambarkan dalam Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

D. Subjek Uji Coba

Masalah mengenai rendahnya kemampuan HOTS peserta didik juga peneliti temukan di MAN 1 Sijunjung. Oleh karena itu, uji coba terbatas dilakukan kepada peserta didik di salah satu kelas XI di MAN 1 Sijunjung. Hasil praktikalitas akan diperoleh setelah melakukan uji coba. Angket akan diberikan kepada peserta didik dan guru.

E. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data kualitatif adalah data berupa kata-kata, bukan angka. Data ini dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi terfokus, dan analisis dokumen. Dalam penelitian ini data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika.
2. Data kuantitatif adalah data berbentuk angka. Pada penelitian ini, data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi dan angket respon terhadap praktikalitas produk. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah validitas butir soal, reliabilitas, indeks kesukaran soal, daya pembeda, persentase kevalidan soal, dan persentase praktikalitas produk.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui apakah tes HOTS interaktif yang dikembangkan layak atau tidak. Untuk mengetahui hal tersebut, peneliti menggunakan instrument penelitian:

- a. Validasi soal HOTS interaktif

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan soal yang dikembangkan. Soal divalidasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli evaluasi, dan guru mata pelajaran. Aspek-aspek yang divalidasi ada dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3.1 Aspek-aspek Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek	Metode pengumpulan data
----	-------	-------------------------

1	Ketepatan	Diskusi dengan validator dan pakar pendidikan fisika
2	Kesesuaian	
3	Bahasa	

Tabel 3.2 Aspek-aspek Validasi oleh Ahli Evaluasi

No	Aspek	Metode pengumpulan data
1	Konstruksi	Diskusi dengan validator dan pakar pendidikan fisika
2	Substansi	
3	Bahasa	

(Hartini & Martin, 2020)

b. Validasi instrumen angket respon peserta didik dan pendidik

Ada aspek-aspek yang perlu divalidasi sebelum angket diberikan kepada peserta didik dan guru/ Aspek-aspek tersebut ada dalam Tabel 3.3

Tabel 3.3 Aspek-aspek Validasi Angket

No	Aspek	Metode pengumpulan data
1	Format angket	Diskusi dengan validator dan pakar pendidikan fisika
2	Bahasa yang digunakan	
3	Butir pertanyaan angket	

(Roliza, Ramadhona, & T, 2018)

2. Lembar Praktikalitas

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kepraktisan soal yang dikembangkan. Instrumen praktikalitas terdiri dari angket respon guru dan angket respon peserta didik terhadap praktikalitas soal yang diujikan. Instrumen praktikalitas soal yang dikembangkan dengan mengacu pada indikator penilaian keberhasilan soal yang dikembangkan. Instrumen disusun menggunakan skala Likert dengan 4 pilihan, yaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju,

3 = setuju, dan 4 = sangat setuju (Sugiyono, 2018 :94). Aspek-aspek praktikalitas ditunjukkan oleh Tabel 3.4

Tabel 3.4 Aspek-Aspek Praktikalitas

No	Aspek	Metode Pengumpulan Data	Instrumen
1	Daya tarik	Angket respon	Angket praktikalitas
2	Proses penggunaan		
3	Kemudahan penggunaan		
4	Waktu		
5	Evaluasi		

(Syafri, Kenedi, & Devi, 2018)

G. Teknik Analisis

1. Lembar Validasi

Pengolahan data dari angket validasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$p = \frac{\text{jumlah skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan persentase yang diperoleh, setiap hasil dikategorikan berdasarkan Tabel 3.5

Tabel 3.5 Persentase Validasi

% Validasi	Kategori
0-20	Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

(Roliza, Ramadhona, & T, 2018)

2. Lembar Praktikalitas

Data yang didapat dari angket praktikalitas dapat diolah dengan menggunakan persamaan:

$$p = \frac{\text{jumlah skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan persentase yang diperoleh, setiap hasil dikategorikan berdasarkan Tabel 3.6

Tabel 3.6 Persentase Praktikalitas

% Praktikalitas	Kategori
<21	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

3. Validitas Item Soal HOTS

Validitas butir soal atau validitas item dapat dicari dengan rumus koefisien korelasi biserial, yaitu:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

(Arikunto, 2018)

Nilai koefisien korelasi biserial dapat diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.7

Tabel 3.7 Interpretasi koefisien validitas

Nilai Koefisien	Tingkat Validasi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Validitas butir soal uraian dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total

4. Reliabilitas Soal HOTS

Untuk mencari reliabilitas, digunakan rumus K-R. 20:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyak item

S = standar deviasi dari tes

Nilai yang diperoleh dari rumus di atas, lalu dibandingkan dengan nilai koefisien pada Tabel 3.8 untuk mendapatkan tingkat reliabilitas soal HOTS yang dikembangkan.

Tabel 3.8 Interpretasi nilai reliabilitas

Nilai Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	rendah
-1,00 – 0,20	Sangat rendah

(Sofiyah, Susanto, & Setiawani, 2015)

Reliabilitas tes bentuk uraian dapat dihitung dengan menggunakan rumus Alpha.

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

r_{11} = reliabilitas tes uraian

n = jumlah soal

σ_i^2 = jumlah varians tiap soal

σ_t^2 = varians total

5. Tingkat Kesukaran

Bilangan ini menunjukkan sukar atau mudahnya soal. Nilai bilangan ini adalah antara 0,00 sampai 1,00. Nilai tingkat kesukaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

0,00 – 0,30 : sukar

0,31 – 0,70 ; sedang

0,71 – 1,00 ; mudah

Indeks kesukaran dapat dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Tingkat kesukaran pada soal uraian dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$TK = \frac{\bar{X}}{X_{maks}}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran soal

\bar{X} = skor rata-rata peserta didik pada satu soal

X_{maks} = skor maksimal tiap soal

(Mik Salmina dan Fadlillah Adyansyah, 2017: 43)

6. Daya Pembeda

Daya pembeda dapat membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa berkemampuan rendah. Rumus untuk mencari indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = banyaknya kelompok peserta atas

J_B = banyaknya kelompok peserta bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran)

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya pembeda adalah sebagai berikut:

D = 0,00 – 0,20 : jelek

D = 0,21 – 0,40 : cukup

D = 0,41 – 0,70 : baik

D = 0,71 – 1,00 : sangat baik

(Arikunto, 2018)

Daya beda pada soal uraian dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DB = \frac{\bar{X}_{atas} - \bar{X}_{bawah}}{X_{maks}}$$

Keterangan:

DB = daya beda soal

\bar{X}_{atas} = rata-rata skor kelompok atas untuk tiap soal

\bar{X}_{bawah} = rata-rata skor kelompok bawah untuk tiap soal

X_{maks} = skor maksimal tiap soal

(Salmina & Adiansyah, 2017)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Tahap Pendefinisian

Tahap ini diawali dengan analisis peserta didik, analisis kompetensi dasar, analisis materi, dan analisis tujuan pembelajaran. Berikut ini adalah hasil yang penulis dapatkan pada tahap pendefinisian:

a. Hasil Analisis Peserta Didik

Peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika pada 16 Juni 2022 dan memperoleh hasil bahwa tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik masih rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah peserta didik kurang dilatih mengerjakan soal berbasis HOTS. Soal latihan yang diberikan guru cenderung bersifat pemahaman (C2) dan penerapan (C3). Ketika guru menggunakan soal yang sedikit berbeda dengan contoh soal atau soal yang bahkan masih tergolong C3, peserta didik tampak kesulitan dalam mengerjakan soal-soal tersebut.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya kemampuan HOTS peserta didik adalah pembelajaran daring yang kurang efektif yang dilakukan selama kurang lebih dua tahun. Peserta didik kurang berpartisipasi selama kegiatan pembelajaran, dan guru tidak leluasa dalam menyampaikan materi.

b. Hasil Analisis Kompetensi Dasar

Mengacu kepada silabus kurikulum 2013 revisi, Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang harus dicapai oleh peserta didik, khususnya ranah kognitif, dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti	36	Kompetensi Dasar
KI 3	Memahami, menerapkan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan,	Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga

teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari
	3.3 Menerapkan hukum - hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil analisis silabus, pada KI-3 terdapat kata kerja operasional HOTS, yaitu menganalisis. Dalam KD 3.1 dan KD 3.3 kemampuan dasar yang diharapkan untuk dicapai oleh peserta didik adalah kemampuan menerapkan. Meskipun KKO dalam KD hanya pada tingkat menerapkan, bukan berarti KD tersebut tidak bisa digunakan untuk soal HOTS. KD 3.2 bisa digunakan untuk mengembangkan soal HOTS karena mengandung KKO menganalisis.

c. Hasil Analisis Materi

Materi-materi pokok yang terdapat dalam KD 3.1 seperti momen gaya, momen inersia, dan keseimbangan benda tegar berkaitan erat dengan hukum-hukum Newton tentang gerak, khususnya hukum I dan hukum II Newton. Selain itu, peserta didik juga harus memahami konsep gerak melingkar. Pemahaman terhadap lebih dari satu konsep dapat mendorong kemampuan menghubungkan serta transfer antar konsep. Materi terkait elastisitas bahan adalah hukum Hooke serta susunan seri-paralel pegas. Materi ini juga memiliki keterkaitan dengan hukum Newton tentang gerak serta getaran harmonis. Materi pokok pada fluida statis yang cocok untuk dijadikan soal HOTS adalah tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Ketiga

materi ini juga berkaitan dengan erat dengan hukum Newton, khususnya hukum I Newton.

d. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan silabus, setelah kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan mampu menerapkan, menganalisis, konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Ketika peserta didik dihadapkan dengan suatu permasalahan fisika, peserta didik diharapkan mampu menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2. Hasil Tahap Perancangan

a. Hasil KD yang Dapat dibuat Soal HOTS

Kompetensi dasar pengetahuan dan materi pokok yang akan digunakan untuk mengembangkan soal HOTS dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kompetensi dasar dan Materi Pokok

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
Siswa mampu: 3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga	Keseimbangan dan dinamika rotasi: <ul style="list-style-type: none"> ● Momen gaya ● Momen inersia ● Keseimbangan benda tegar ● Titik berat ● Hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi
Siswa mampu: 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	Elastisitas dan Hukum Hooke: <ul style="list-style-type: none"> ● Hukum Hooke ● Susunan pegas seri- paralel
Siswa mampu: 3.3 Menerapkan hukum- hukum fluida statik dalam kehidupan	Fluida statik: <ul style="list-style-type: none"> ● Tekanan Hidrostatik

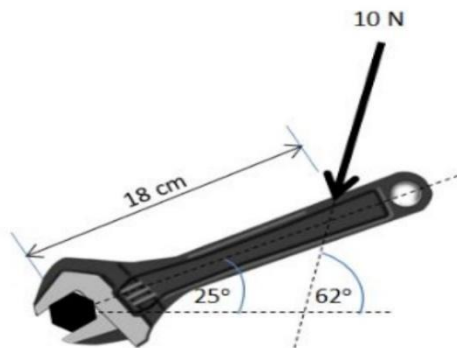
sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> ● Hukum Pascal ● Hukum Archimedes ● Gejala kapilaritas ● Viskositas dan Hukum Stokes
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

b. Hasil Kisi-kisi Soal

Komponen kisi-kisi soal yang dikembangkan terdiri dari nomor, kompetensi dasar, materi terkait, indikator soal, dan bentuk soal. Bentuk kisi-kisi soal dapat dilihat pada Lampiran 8.

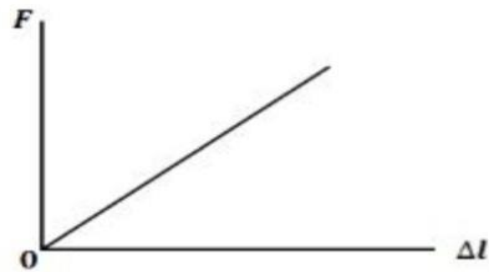
c. Hasil Pemilihan Stimulus untuk Soal

Stimulus yang digunakan dalam soal berupa teks, gambar benda, gambar grafik, atau suatu permasalahan. Stimulus-stimulus yang diberikan dapat membantu peserta didik memahami konteks permasalahan dalam soal. Contoh stimulus terdapat dalam Gambar 4.1 dan Gambar 4.2



(Sumber: www.zenius.net)

Gambar 4.1 gaya pada benda

Gambar 4.2 Grafik F terhadap Δl

d. Hasil Penulisan Pernyataan Sesuai Kisi-kisi Soal

Pernyataan-pernyataan dalam soal ditulis sesuai dengan indikator pada kisi-kisi, nomor soal, dan bentuk soal. Sebanyak 24 soal berada pada kategori C4 dan 16 soal berada pada kategori C3. Soal dapat diberikan secara cetak ataupun melalui Quizizz. Pada halaman soal terdapat gambar soal, pertanyaan, pilihan jawaban untuk soal pilihan ganda. Pada halaman soal uraian terdapat gambar soal, pertanyaan, dan kolom jawaban. Tampilan soal dapat dilihat pada Gambar 4.3

Empat buah massa P, Q, R, dan S dengan massa berturut-turut 1 kg, 2 kg, 3 kg, dan 4 kg, terhubung oleh sebuah bingkai berbentuk persegi panjang berukuran 4 m \times 3 m seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa bingkai dapat diabaikan, maka momen inersia system dengan sumbu putar melalui sumbu SQ adalah...

Gaya F_1 , F_2 , dan F_3 bekerja pada batang AC seperti yang pada gambar. Batang diputar secara bergantian terhadap titik A, B, dan C secara bergantian. Berikut ini adalah pernyataan terkait kondisi di atas:

- (1) Besar torsi di titik A adalah 375 Nm dan arah putarnya searah jarum jam.
- (2) Besar torsi di titik A adalah 25 Nm dan arah putarnya berlawanan jarum jam.
- (3) Titik B menghasilkan nilai torsi terbesar.
- (4) Batang akan berputar berlawanan arah jarum jam jika dilepaskan terhadap titik R.

1, 3, dan 4 2, 3, dan 5 2, 3, dan 4 1, 4, dan 5 3, 4, dan 5

Gambar 4.3 tampilan soal pada *Quizizz*

e. Hasil Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Pedoman penskoran terdiri dari petunjuk, cara pengolahan nilai, kunci jawaban, dan perhitungan skor akhir. Pedoman penskoran terdiri dari ketentuan penskoran tiap langkah pada jawaban uraian atau bobot yang diperoleh tiap langkah, rubrik penskoran, dan cara penghitungan skor akhir dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan kunci jawaban dapat dilihat pada Gambar 4.5

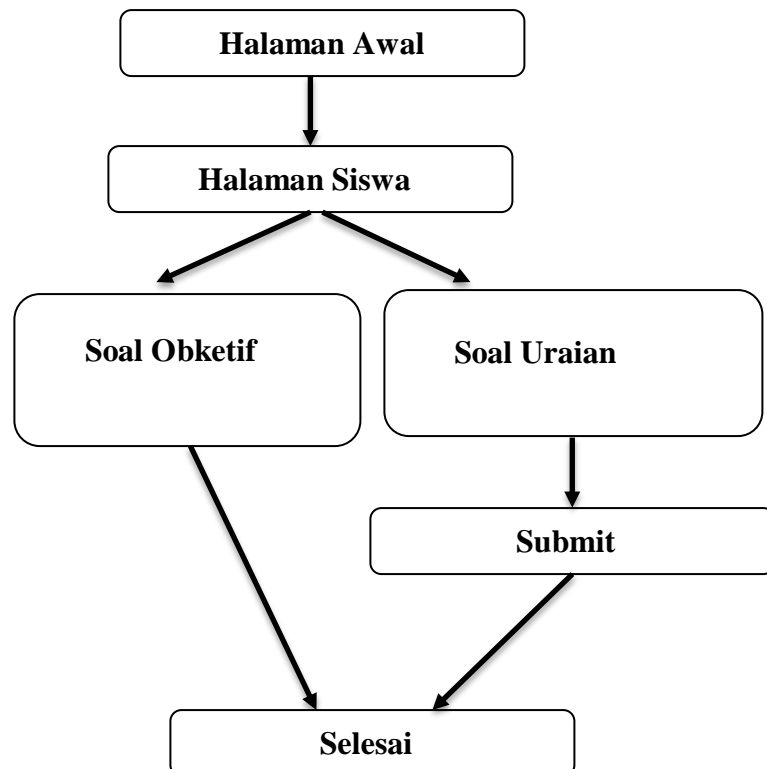
PEDOMAN PENSKORAN SOAL HOTS	
Petunjuk:	
A. Jumlah soal sebanyak 25 butir yang terdiri dari 18 soal pilihan ganda dan 7 soal uraian yang terdiri dari level menganalisis.	
B. Skor pada rubrik penilaian berskala 1-4 yang berarti.	
4 = pemahaman konsep, langkah, dan jawaban benar (jawaban dan alasan benar)	
3 = pemahaman konsep, langkah benar, dan jawaban salah (jawaban salah dan alasan benar)	
2 = pemahaman konsep, langkah salah, dan jawaban benar (jawaban benar dan alasan salah)	
1 = pemahaman konsep, langkah, dan jawaban salah (jawaban dan alasan salah)	
C. Nilailah sesuai rubrik penilaian dan secara objektif.	
Cara perhitungan nilai untuk tiap soal	
Bentuk	Penskoran
Pilihan ganda	Setiap jawaban benar diberi skor 1
Uraian	Setiap soal memiliki skor maksimal 20 Skor yang diperoleh tiap soal = $\frac{\text{total tiap skor}}{\text{skor maksimal tiap soal}} \times 20$
Perhitungan nilai akhir:	
$\frac{\text{skor pilihan ganda}}{18} \times 0,5 + \frac{\text{skor uraian}}{140} \times 0,5$	

Gambar 4.4 Pedoman penskoran

No	Pembahasan	Skor Total
1	<p>Besar θ dapat dicari dengan cara berikut.</p> $x + 62^\circ = 180^\circ$ $x = 180^\circ - 62^\circ$ $x = 118$ $25^\circ + x + y = 180^\circ$ $25^\circ + 118^\circ + y = 180^\circ$ $y = 180^\circ - 143^\circ$	

Gambar 4.5 Kunci jawaban


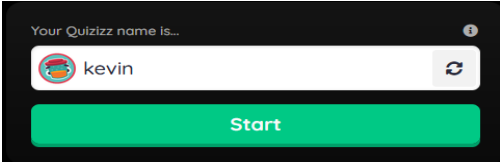

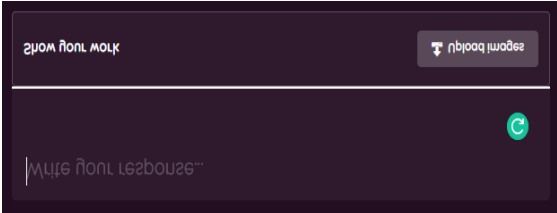
f. *Flow chart* atau Diagram Alir Media



Gambar 4.6 Diagram Alur Media

Bagan alir (lihat Gambar 4.6) dimulai memasukan kode berupa angka di situs Quizizz. Sebelum kuis dimulai, peserta didik diminta menekan tombol *start*/mulai. Pada soal objektif peserta didik diharuskan memilih satu dari lima jawaban yang tersedia sedangkan untuk soal uraian peserta didik diharuskan mengunggah jawaban sebelum menekan tombol *submit*. Kuis akan berakhir setelah peserta didik menjawab seluruh soal yang diberikan. Pada Tabel 4.3 terdapat tampilan dari *story board* atau gambaran halaman dari media.

Tabel 4.3 Story board Quizizz

No	Rancangan	Keterangan
1		Halaman Awal
2		Halaman Siswa
3		Soal Objektif
4		Soal Uraian

5		Submit
---	-----------------------------------------------------------------------------------	--------

Di halaman awal terdapat kolom untuk memasukkan kode. Kode ini adalah kode yang diberikan oleh guru sebagai pembuat kuis. Peserta didik diharuskan mengisi kode agar dapat berpartisipasi dalam kuis. Di halaman siswa peserta didik diminta mengisi nama sesuai nama masing-masing. Setelah menuliskan nama, mereka harus menekan tombol start untuk dapat memulai kuis. Tujuan nama ini adalah untuk memudahkan guru ketika memantau peserta didik serta memudahkan guru ketika melakukan evaluasi. Di halaman soal objektif peserta didik diminta memilih satu dari lima jawaban yang tersedia, sedangkan di halaman soal uraian peserta didik diminta untuk mengunggah jawaban mereka dengan menekan tombol *upload images* yang terdapat di bawah kolom jawaban. Langkah terakhir adalah menekan tombol submit.

3. Hasil Tahap Pengembangan

a. Hasil Tahap Validasi oleh Ahli

Setelah produk selesai dibuat, tahap penelitian akan dilanjutkan ke tahap validasi oleh para ahli. Validator untuk tahap ini terdiri dari dua orang dosen fisika dan satu orang guru fisika. Validitas produk akan ditinjau oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Peneliti akan berdiskusi serta meminta saran dari validator guna meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Validator akan memberikan penilaian terhadap produk dan berdasarkan penilaian tersebut dapat diketahui apakah produk valid atau tidak. Data validitas oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Validitas dari segi materi

No	Aspek	Validator		Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
		1	2				
1	Ketepatan	6	6	12	16	75	Valid
2	Kesesuaian	12	12	24	32	75	Valid
3	Bahasa	15	15	30	40	75	Valid
Jumlah		33	33	66	88	75	Valid

Berdasarkan tabel di atas diperoleh persentase kevalidan soal ditinjau dari ketiga aspek sebesar 75% dengan keterangan valid. Berdasarkan data-data tersebut soal ini dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Berdasarkan saran-saran dari validator, peneliti melakukan revisi pada produk yang dikembangkan. Revisi yang dilakukan berkaitan dengan durasi pengujian soal, ketepatan pengetikan kata, dan redaksi kalimat soal:

1) Penambahan kata kerja operasional pada soal uraian

Ahli materi memberikan saran terkait penambahan kata kerja operasional (KKO) pada soal. Sebelum direvisi, sebagian soal yang dikembangkan tidak menggunakan KKO. Setelah direvisi, terdapat perubahan redaksi kalimat dari kata tanya menjadi kata perintah yang mengandung KKO. Perubahan dapat dilihat pada Gambar 4.7

<p>24. Sebuah tabung vertikal memiliki jari-jari 2 cm. Ujung bawah tabung dipasang penyumbat dan kemudian diisi air hingga permukaan air berada 1 m di atas sumbat. Berapa besar gaya gesek yang diperlukan untuk menahan sumbat agar tetap berada di dalam tabung?</p>	<p>24. Sebuah tabung vertikal memiliki jari-jari 2 cm. Ujung bawah tabung dipasang penyumbat dan kemudian diisi air hingga permukaan air berada 1 m di atas sumbat. Hitung besar gaya gesek yang diperlukan untuk menahan sumbat agar tetap berada di dalam tabung!</p>
<p>25. Suatu balok kayu berbentuk kubus dan di tengahnya terdapat rongga. Ketika diberi beban bermassa 81 gr, balok ini tepat melayang di dalam air. Ketika beban dikeluarkan, balok naik 1 cm ke permukaan. Massa jenis air 1 gr/cm³. Berapakah massa balok itu?</p>	<p>25. Suatu balok kayu berbentuk kubus dan di tengahnya terdapat rongga. Ketika diberi beban bermassa 81 gr, balok ini tepat melayang di dalam air. Ketika beban dikeluarkan, balok naik 1 cm ke permukaan. Massa jenis air 1 gr/cm³. Berapakah massa balok itu?</p>

(a)

(b)

Gambar 4.7 (a) Soal sebelum divalidasi (b) soal setelah divalidasi

Pada Gambar 4.7 (a) tidak terdapat KKO. Setelah divalidasi, terdapat perbaikan dari segi redaksi kalimat yaitu penambahan KKO menghitung sehingga instruksi yang diberikan menjadi “Hitung besar gaya gesek yang diperlukan untuk menahan sumbat agar tetap berada dalam tabung!” seperti Gambar 4.7 (b). Pada soal nomor 25 juga terdapat penambahan KKO menghitung pada soal. Perubahan redaksi kalimat menjadi “Hitung massa balok itu!”.

Berdasarkan penilaian dari validator untuk ahli evaluasi, diperoleh data dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Validitas dari segi evaluasi

No	Aspek	Validator		Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
		1	2				
1	Substansi	13	12	25	32	78	Valid
2	Konstruksi	17	16	33	40	82	Sangat Valid
3	Bahasa	17	16	32	40	80	Valid
Jumlah		47	44	90	112	80	Valid

Berdasarkan data pada tabel 4.4 diperoleh persentase kevalidan untuk aspek substansi sebesar 78% dengan kategori valid, aspek konstruksi 82% dengan kategori sangat valid, dan aspek bahasa sebesar 80% dengan kategori valid. Persentase yang diperoleh secara keseluruhan adalah sebesar 80% dengan kategori valid.

Saran-saran yang diberikan oleh ahli evaluasi berkaitan dengan ketepatan penulisan kata, penggantian kata siswa dengan peserta didik, perbaikan kisi-kisi soal, dan perbaikan redaksi kalimat soal. Saran yang diberikan validator ahli evaluasi adalah dari segi kebahasaan. Perbaikan ini meliputi penyederhaan kalimat sehingga kalimat menjadi efektif. Dengan kalimat yang efektif, peserta didik dapat dengan mudah memahami kalimat soal.

1) Perbaikan redaksi kalimat

<p>6. Pada sebuah meja yang dapat berputar seorang anak bergerak di tepi meja menuju tengah meja. Meja berputar dengan kecepatan 6 putaran/s dan memiliki momen inersia $60 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Massa anak 40 kg dan jari-jari meja 1 m. Berapa besar energi kinetik sistem saat anak itu tiba di tengah meja?</p> <p>a. $2400\pi^2 \text{ J}$ b. $3600\pi^2 \text{ J}$ c. $7200\pi^2 \text{ J}$ d. $9600\pi^2 \text{ J}$ e. $12000\pi^2 \text{ J}$</p>	<p>6. Seorang anak yang bermassa 40 kg berjalan dari tepi sebuah meja (jari-jari 1 m) yang berputar dengan kecepatan 6 put/s ke tengah meja dan memiliki momen inersia $60 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Berapa besar energi kinetik sistem saat anak itu tiba di tengah meja?</p> <p>a. $2400\pi^2 \text{ J}$ b. $3600\pi^2 \text{ J}$ c. $7200\pi^2 \text{ J}$ d. $9600\pi^2 \text{ J}$ e. $12000\pi^2 \text{ J}$</p>
(a)	(b)

Gambar 4.8 (a) Soal sebelum direvisi (b) Soal setelah direvisi

2) Perbaikan Kisi-kisi Soal HOTS

KISI-KISI SOAL HOTS						KISI-KISI SOAL HOTS						
						Jenjang Pendidikan : SMA/MA Mata Pelajaran : Fisika Kelas : XI Jumlah Soal : 25 Bentuk Soal : 18 Pilihan Ganda dan 7 Uraian						
No	Kompetensi Dasar	Materi Terkait	Indikator Soal	No. Soal	Bentuk Soal	No	Kompetensi Dasar	Materi Terkait	Indikator Soal	No. Soal	Bentuk Soal	Tingkatan Kognitif
1	3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari.	Momen gaya	Diberikan gambar sebuah batang beserta tiga gaya yang bekerja padanya, siswa dapat menganalisis pernyataan yang benar dalam soal terkait kasus yang diberikan.	1	Pilihan ganda	1	3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari.	Momen gaya	Diberikan gambar sebuah gambar kunci inggris yang diberikan gaya dengan sudut tertentu untuk mengencangkan baut, siswa dapat menganalisis besar torsi pada kunci itu.	1	Pilihan ganda	C4
2	3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari.	Momen gaya	Diberikan gambar sebuah gambar kunci inggris yang diberikan gaya dengan sudut tertentu untuk mengencangkan baut, siswa dapat menganalisis besar torsi pada kunci itu.	2	Pilihan ganda	1	3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari.	Momen gaya	Diberikan gambar sebuah gambar kunci inggris yang diberikan gaya dengan sudut tertentu untuk mengencangkan baut, siswa dapat menganalisis besar torsi pada kunci itu.	1	Pilihan ganda	C4

(a)

(b)

Gambar 4.9 (a) Kisi-kisi soal sebelum direvisi (b) Kisi-kisi soal setelah direvisi

Kisi-kisi yang ditulis sudah sesuai dengan format umum kisi-kisi namun ada beberapa perbaikan yang disarankan oleh validator ahli

evaluasi. Perbaikan yang dilakukan terhadap kisi-kisi adalah penambahan identitas kisi-kisi, tingkat kognitif soal, dan penggantian kata siswa dengan peserta didik.

Angket respon peserta didik akan dinilai oleh dua orang validator yang berpengalaman di bidangnya. Angket akan direvisi berdasarkan saran dari para validator. Berdasarkan penilaian yang diberikan, diperoleh data seperti dalam Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Validitas angket respon peserta didik

No	Aspek	Validator		Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
		1	2				
1	Format angket	4	3	7	8	94	Sangat Valid
2	Bahasa Yang digunakan	5	8	13	16	81	Sangat Valid
3	Butir pertanyaan angket	6	6	12	16	75	Valid
Jumlah		15	17	32	40	80	Valid

Hasil validasi angket respon guru didapatkan dengan cara lembar instrumen angket guru dinilai oleh dua orang validator yang berpengalaman di bidangnya. Saran yang diberikan validator dapat dijadikan acuan untuk merevisi lembar angket. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, diperoleh data seperti dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Validitas angket respon guru

No	Aspek	Validator		Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
		1	2				
1	Format angket	4	3	7	8	94	Sangat Valid
2	Bahasa Yang digunakan	8	6	14	16	88	Sangat Valid
3	Butir pertanyaan	6	6	12	16	75	Valid

	angket						
Jumlah	18	15	33	40	82	Valid	

b. Hasil Uji Coba Terbatas

1) Hasil Analisis Butir Soal dan Validitas Butir Soal

Uji coba terbatas dilakukan untuk memperoleh data awal berupa skor siswa. Data tersebut akan digunakan untuk menghitung validitas butir soal, daya beda, dan indeks kesukaran. Berdasarkan hasil uji coba terbatas, diperoleh hasil analisis butir soal seperti dalam Tabel 4.8 dan Tabel 4.9

Tabel 4.8 Tabel Validitas dan Analisis Butir Soal Pilihan Ganda

No. Soal	R_{hitung}	Keterangan	Tingkat Kesukaran	Keterangan	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,734	Valid	0,75	Mudah	0,5	Baik
2	0,537	Valid	0,75	Mudah	0,5	Baik
3	0,342	Tidak Valid	0,25	Sulit	0,3	Cukup
4	0,581	Valid	0,60	Sedang	0,4	Cukup
5	Tidak terdefinisi	Tidak Valid	0,00	Sulit	0,00	Jelek
6	-0,274	Tidak Valid	0,15	Sulit	-0,1	Jelek
7	0,581	Valid	0,6	Sedang	0,4	Cukup
8	Tidak terdefinisi	Tidak Valid	0,00	Sulit	0,0	Sulit
9	Tidak terdefinisi	Tidak Valid	0,00	Sulit	0,0	Sulit
10	Tidak terdefinisi	Tidak Valid	0,00	Sulit	0,0	Sulit

Tabel 4.9 Tabel Validitas dan Analisis Butir Soal Uraian

No. Soal	R_{hitung}	Keterangan	Tingkat Kesukaran	Keterangan	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,925	Valid	0,585	Sedang	0,35	Sedang
2	0,440	Tidak Valid	0,445	Sedang	0,07	Jelek

Soal yang akan digunakan adalah soal yang valid, memiliki tingkat kesukaran antara 0,20 – 0,80, dan daya pembeda 0,21 – 1,00. Soal

yang tidak memenuhi kriteria ini akan direvisi. Soal-soal yang memenuhi kriteria ini adalah soal 1,2, dan 4.

2) Hasil Realiabilitas Uji Coba Terbatas

Berdasarkan data yang didapat, diperoleh angka reliabilitas untuk dua belas soal pilihan ganda sebesar 0,176 dan untuk dua soal uraian diperoleh angka reliabilitas sebesar 0,079. Dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan memiliki reliabilitas sangat rendah.

c. Hasil Tahap Praktikalitas

1) Hasil Praktikalitas Guru

Pada tahap ini peneliti memberikan lembar angket kepada guru untuk mendapatkan data mengenai kepraktisan produk yang dikembangkan. Berdasarkan data yang diperoleh, didapatkan tingkat kepraktisan seperti dalam Tabel 4.10

Tabel 4.10 Penilaian praktikalitas oleh guru

No	Aspek	Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
1	Daya Tarik	20	24	83	Sangat Praktis
2	Proses Penggunaan	6	8	75	Praktis
3	Kemudahan Penggunaan	6	8	75	Praktis
4	Waktu	3	4	75	Praktis
5	Evaluasi	6	8	75	Praktis
Jumlah		41	52	79	Praktis

2) Hasil Praktikalitas Peserta Didik

Tabel 4.11 Penilaian praktikalitas oleh peserta didik

No	Aspek	Jumlah	Skor Maksimal	%	Keterangan
1	Daya Tarik	394	456	85	Sangat Praktis
2	Proses Penggunaan	130	152	85	Sangat Praktis
3	Kemudahan Penggunaan	136	152	89	Sangat Praktis

4	Waktu	64	76	84	Sangat Praktis
5	Evaluasi	134	152	88	Sangat Praktis
Jumlah		858	988	86	Sangat Praktis

d. Revisi Produk Awal

Berdasarkan hasil uji coba terbatas, sebanyak enam soal pilihan ganda dan satu soal uraian akan direvisi. Revisi yang dilakukan terkait dengan penambahan informasi pada soal.

3. Sebuah tangga dengan panjang 10 meter dan massa 20 kg disandarkan pada sebuah tembok. Ujung tangga yang menyentuh tembok tingginya 6 meter diukur dari atas lantai. Anggap tembok licin dan lantai kasar dengan koefisien gesekan statik 0,4. Seorang anak bermassa 15 kg hendak menaiki tangga itu, berapakah ketinggian yang dicapai anak sebelum tangga itu tergelincir?
a. 0,1 meter
b. 0,2 meter
c. 0,3 meter
d. 0,4 meter
e. 0,5 meter

(a)

3. Sebuah tangga dengan panjang 10 meter dan massa 20 kg disandarkan pada sebuah tembok. Ujung tangga yang menyentuh tembok tingginya 6 meter diukur dari atas lantai. Anggap tembok licin dan lantai kasar dengan koefisien gesekan statik 0,4. Seorang anak bermassa 15 kg hendak menaiki tangga itu, berapakah ketinggian yang dicapai anak sebelum tangga itu tergelincir? Sistem (terdiri dari anak dan tangga) berada dalam keadaan seimbang sebelum tangga tergelincir.
a. 0,1 meter
b. 0,2 meter
c. 0,3 meter
d. 0,4 meter
e. 0,5 meter

(b)

Gambar 4.10 (a) Soal sebelum direvisi (b) Soal setelah direvisi

Informasi yang ditambahkan pada soal di atas adalah “ Sistem (terdiri tangga dan anak) berada dalam keadaan seimbang sebelum tangga tergelincir. Informasi ini diharapkan mampu merangsang pikiran peserta didik untuk menerapkan syarat-syarat keseimbangan, yaitu hukum I Newton dan syarat keseimbangan rotasi serta menganalisis gaya yang bekerja pada tangga.

B. Pembahasan

1. Tahap Pendefinisian

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk mengembangkan produk. Tahap ini dimulai dengan mewawancarai guru fisika MAN 1 Palangki Sijunjung untuk memperoleh informasi mengenai peserta didik, khususnya informasi mengenai kemampuan HOTS mereka. Guru fisika menuturkan bahwa tingkat kemampuan HOTS peserta didik masih rendah. Kondisi serupa juga ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Istiyono dalam (Indri, Sitompul, & Mahmuda, 2019) telah melakukan penelitian mengenai HOTS peserta didik pada mata pelajaran fisika di SMA Yogyakarta dan mendapatkan hasil sebagai berikut: 0,19% untuk kategori sangat tinggi, dan 20,94% untuk kategori tinggi. Indri, Sitompul, & Mahmuda (2019) juga menganalisis kemampuan peserta didik kelas XI di SMAN 2 Sungai Raya dalam menjawab soal HOTS, dan memperoleh hasil rerata HOTS sebesar 14%, dimana hasil ini tergolong sangat rendah. Penelitian yang dilakukan oleh (Saddia, Sutrisno, Saldi, & Agriawan, 2021) mengenai kemampuan HOTS peserta SMA di kota Majene, Sulawesi Barat, menunjukkan hanya 18,61% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal HOTS. Persentase ini tergolong sangat rendah. Kedua penelitian ini menyaran agar peserta didik dibiasakan mengerjakan soal HOTS. Kemampuan HOTS yang rendah juga dikuatkan oleh survei PISA dan TIMSS. Indonesia belum pernah menempati peringkat atas sejak keikutsertaannya dari tahun 1999. Kedua survei ini menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir peserta didik Indonesia berada di tingkat LOTS (Nugroho, 2018).

Faktor penyebab hal ini adalah kurang terlatihnya peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS atau peserta didik jarang mengerjakan soal berbasis HOTS. Salah satu solusi terhadap permasalahan ini adalah membiasakan peserta didik untuk mengerjakan soal HOTS. Dengan

mengembangkan dan melatih peserta didik mengerjakan soal HOTS, peserta didik akan terbiasa berpikir kritis dan guru bisa mengevaluasi kemampuan berpikir kritis mereka.

Pada tahap analisis kompetensi dasar, peneliti menganalisis silabus untuk mengetahui kesesuaian antara kompetensi inti dan kompetensi dasar, khususnya pada ranah kognitif. Baik KI 3 maupun KD 3 mengandung kata kerja operasional seperti memahami, menerapkan, dan menganalisis. Pada KD 3.1 dan KD 3.3 KKO yang digunakan adalah menerapkan (C3) sedangkan KD 3.2 menggunakan KKO menganalisis (C4).

Pada tahap analisis materi, penulis melakukan analisis terhadap materi pokok yang ada di dalam KD dan memilih materi yang cocok untuk dikembangkan menjadi soal HOTS. Analisis materi juga dilakukan untuk melihat keterkaitan antar materi pokok. Ada dua materi yang berkaitan erat dengan dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar, yaitu hukum I dan II Newton serta gerak melingkar. Materi elastisitas bahan juga berkaitan dengan hukum Newton dan getaran harmonis. Hukum Newton juga digunakan dalam menurunkan beberapa persamaan pada materi fluida statis.

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu menggunakan pengetahuannya dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Salah satu cara untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran adalah dengan melakukan tes kepada peserta didik. Soal-soal HOTS bisa digunakan untuk mengukur kemampuan analisis peserta didik.

2. Tahap Perancangan

Tahap ini diawali dengan pemilihan KD yang dapat dibuat soal HOTS. KD yang dipilih pada pengembangan soal HOTS meliputi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar, elastisitas bahan, dan fluida statis. Tahap

berikutnya adalah menulis kisi-kisi soal. Komponen-komponen yang terdapat dalam kisi-kisi adalah identitas kisi-kisi, kompetensi dasar, materi terkait, indikator soal, nomor soal, bentuk soal, dan tingkat kognitif.

Stimulus yang diberikan dalam soal yang dikembangkan dapat berupa gambar, grafik, permasalahan. Pemberian stimulus bertujuan untuk merangsang pikiran peserta didik ketika mengerjakan soal. Pada tahap penulisan pertanyaan sesuai kisi-kisi soal, pertanyaan ditulis sesuai dengan indikator soal serta dilengkapi dengan nilai dari besaran-besaran fisis yang tertera pada kisi-kisi. Tahap akhir yang akan dilakukan adalah pembuatan kunci jawaban dan pedoman penskoran. Pedoman penskoran terdiri dari petunjuk penskoran tiap langkah soal dan cara perhitungan nilai akhir.

Sebelumnya penelitian mengenai pengembangan soal HOTS telah dilakukan oleh Naimatus Sifa Nasution (2020) dengan judul “Pengembangan Simulasi Soal HOTS Berbasis Android pada Materi Usaha dan Energi Kelas X SMA/MA”. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berupa simulasi soal HOTS sehingga pada bagian perancangan tahapan-tahapan yang dilakukan adalah membuat garis besar media pembelajaran, membuat *flow chart*, membuat *story board*, mengumpulkan objek berupa kisi-kisi soal, soal beserta jawabannya, gambar-gambar, tombol-tombol yang akan digunakan dalam aplikasi, melakukan *programming*, dan tahap perancang diakhiri oleh pengemasan produk ke dalam format APK atau Android. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini tahap perancangan dimulai dengan memilih KD yang cocok dibuat soal HOTS, memilih stimulus yang menarik dan kontekstual, menulis butir-butir soal sesuai kisi-kisi, dan membuat pedoman penskoran. Perbedaan lainnya terletak pada media yang digunakan. *Quizizz* adalah web tool atau aplikasi pembuat soal yang bisa langsung digunakan tanpa harus melakukan *programming*. Soal atau kuis yang ingin kita rancang dapat

diketik secara langsung di *Quizizz*. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah melakukan analisis KD dan materi sebelum merancang soal.

3. Tahap Pengembangan

Tahap ini diawali dengan validasi oleh para ahli. Pada saat melakukan validasi, soal yang divalidasi hanya sebanyak 25 butir dari 40 soal. Hal ini dilakukan atas permintaan validator setelah berdiskusi bersama validator sehingga dipilihlah 25 soal yang bisa mewakili indikator materi dan layak untuk diujikan. Sebanyak 17 soal berada pada kategori C4 dan 8 soal berada pada kategori C3. Soal-soal dengan tingkatan C4 cenderung menuntut jawaban terurai karena dibutuhkan kemampuan analisis serta transfer antar konsep fisika untuk dapat menjawab soal tersebut. Soal-soal pada tingkatan C3 cenderung menguji kemampuan menerapkan konsep serta rumus-rumus yang telah dipelajari peserta didik. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui kevalidan soal sebelum dilakukan uji coba terbatas. Soal divalidasi oleh pakar atau ahli pendidikan fisika dan guru fisika. Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli, diperoleh persentase kevalidan soal ditinjau dari segi materi sebesar 75% (valid). Adapun saran-saran yang diterima dari ahli materi meliputi ketepatan pengetikan kata pada soal, penambahan KKO, dan perkiraan durasi waktu pengerjaan soal. Penambahan KKO berfungsi untuk memperjelas instruksi dalam soal sehingga permasalahan yang akan diselesaikan menjadi lebih jelas. Persentase kevalidan soal ditinjau dari segi evaluasi adalah sebesar 80% (valid). Adapun saran-saran yang diterima dari ahli evaluasi meliputi perbaikan kisi-kisi soal, penggantian kata “siswa” dengan peserta didik, dan perbaikan redaksi kalimat.

Tahap uji coba terbatas bertujuan untuk memperoleh data berupa skor peserta didik. Skor ini akan digunakan untuk menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda secara statistik. Setelah

melakukan uji coba terbatas, data yang diperoleh digunakan untuk menghitung validitas butir soal. Hasil yang diperoleh adalah empat dari sepuluh soal pilihan ganda terkategori valid dengan nilai rhitung $> r_{tabel}$. Suatu soal dikatakan valid jika rhitung $> r_{tabel}$. Untuk menghitung validitas butir soal uraian, peneliti menggunakan rumus korelasi produk momen dan memperoleh hasil satu dari dua soal dinyatakan valid. Validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui apakah suatu soal dapat menjalankan fungsi pengukurannya dengan baik. Tingkat reliabilitas soal tergolong sangat rendah, yaitu $< 0,20$. Tes dikatakan reliabel apabila mampu memberikan hasil yang konsisten ketika digunakan secara berulang-ulang meskipun digunakan pada waktu yang berbeda. Jumlah soal yang digunakan untuk uji coba terbatas adalah 12 butir soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 2 soal uraian. Sebanyak 6 soal berada pada kategori C3 dan 6 soal berada pada kategori C4. Soal-soal C3 menguji kemampuan peserta didik dalam menerapkan rumus dan konsep fisika, sedangkan soal C4 menguji kemampuan analisis siswa.

Revisi terhadap soal-soal yang tidak valid dilakukan dengan cara menambahkan stimulus berupa informasi yang dapat menuntun peserta didik menyelesaikan permasalahan yang ada dalam soal. Seluruh soal yang tidak valid pada uji coba ini merupakan soal yang tidak mampu dijawab oleh sebagian besar atau keseluruhan siswa. Revisi pada soal diharapkan mampu memberikan hasil yang valid setelah soal diujikan kembali.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Naimatus Sifa Nasution (2020) juga terletak pada aspek serta teknik analisis data. Pada penelitian sebelumnya analisis data yang dilakukan hanya terkait dengan validitas produk yang dan praktikalitas produk. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi validitas produk, validitas butir soal, reliabilitas tes, analisis butir soal, dan praktikalitas produk. Pada

penelitian sebelumnya validitas yang ditinjau hanya dari segi aspek isi dan konstruksi. Pada penelitian ini validitas produk ditinjau dari aspek materi, evaluasi, dan validitas butir soal. Aspek materi meliputi ketepatan, kesesuaian, dan bahasa sedangkan aspek evaluasi meliputi isi, konstruksi, dan bahasa. Perbedaan terdapat pada aspek kebahasaan di mana pada penelitian sebelumnya, aspek kebahasaan tidak ditinjau saat proses validasi. Pada penelitian sebelumnya tidak dilakukan uji secara statistik untuk menentukan kualitas butir soal yang meliputi uji validitas butir soal, reliabilitas, dan analisis butir soal. Data-data yang akan diolah untuk menentukan kualitas soal secara statistik didapat dari skor peserta didik. Ditinjau dari segi praktikalitas, pada penelitian sebelumnya aspek praktikalitas yang ditinjau meliputi petunjuk, isi, dan kemudahan penggunaan. Dalam penelitian ini terdapat lima aspek yang ditinjau yaitu daya tarik, proses penggunaan, kemudahan penggunaan, waktu, dan evaluasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Soal yang dikembangkan terkategori valid ditinjau dari segi materi dan evaluasi dengan persentase kevalidan masing-masing sebesar 75% dan 80%. Empat dari dua sepuluh pilihan ganda terkategori valid, dan satu dari dua soal uraian terkategori valid.
2. Soal yang dikembangkan praktis dengan persentase oleh guru sebesar 79% (praktis) dan oleh siswa sebesar 86% (sangat praktis).

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang diperoleh peneliti, yaitu:

1. Peneliti harus lebih teliti lagi dalam membuat serta mengembangkan soal, khususnya pada bagian pengetikan, penyusunan redaksi kalimat, dan penyusunan kisi-kisi soal.
2. Soal-soal yang dikembangkan hendaknya mampu mengukur kemampuan HOTS peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

58

- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asrul, R. A., & Rosnita. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Fatikhah, I., & Izzat, N. (2015). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERMUATAN EMOTION QUOTIENT PADA POKOK BAHASAN HIMPUNAN. *EduMa*, 2, 46-61.
- Firmansyah, D. (2015). PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN DAN MINAT BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA. *JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA*, 3, 34-44.
- Hartini, I. T., & Martin. (2020). Pengembangan Instrumen HOTS (Higher Order Thinking Skil) Pada Mata Kuliah Fisika Dasar I. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4, 18-21.
- Husnawati, A., Hartono, & Masturi. (2019). pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Fisika Kelas VIII SMP Materi Gerak Pada Benda. *Unnes Physics Education Journal*, 8, 134-140.
- Indri, K., Sitompul, t. S., & Mahmuda, D. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL HOTS KELAS XI SMAN 2 SUNGAI RAYA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6, 1-10.

- Jufri, W. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kemendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- Norhasanah. (2018). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI. *JURNAL PEMBELAJARAN BIOLOGI*, 5, 105-109.
- Nugroho, A. (2018). *HOTS Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan Soal-soal*. Jakarta: Grasindo.
- Putra, A. (2017). *Buku Ajar Perencanaan Pembelajaran Fisika*. Padang: Sukabina Press.
- Rizka, A. P., & Hanggara, A. (2018). PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN SAINTIFIK BERORIENTASI HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) TERHADAP PEMAHAMAN BELAJAR SISWA. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, 15, 44-50.
- Roliza, E., Ramadhona, R., & T, L. R. (2018). Praktikalitas Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi Statistika. *JURNAL GANTANG Vol. III No. 1, Maret 2018*, 3, 41-46.
- S, R. A., Rahmatsyah, & Bunawan, W. (2019). *Soal Fisika HOTS*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saddia, A., Sutrisno, Saldi, M., & Agriawan, M. N. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL HOTS FISIKA SISWA

- SMA DI KOTA MAJENE. *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, 4, 1-5.
- Salmina, M., & Adiansyah, F. (2017). Analisis Soal Matematika Semester Genap Kelas XI SMA INSHAFUDDIN KOTA BANDA ACEH. 4, 37-47.
- Salsabila, U. H., Habiba, L. S., Amanah, I. L., Istiqomah, N. A., & Salsabila, D. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Ditengah Pandemi Pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 4, 163-172.
- Setiyadi, & Muhammad, W. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Techology (EST)*, 3, 102-112.
- Sofiyah, S., Susanto, & Setiawani, S. (2015). Pengembangan Paket Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika Berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom Pada Siswa Kelas V SD. *ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS JEMBER*, 1, 1-7.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syafri, A., Kenedi, K. A., & Devi, M. (2018). Instrumen HOTS Matematika Bagi Siswa PGSD. *JURNAL PAJAR Program Studi Pendidikan Guru SD FKIP UNRI*, 4, 37-47.
- Tarigan, D., & Siagian, S. (2015). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA PEMBELAJARAN EKONOMI. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*, 2, 187-200.

U, S., Poiyo, Pomalato, S. W., & Arifin, Y. (2018). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN SCIENTIFIC BERBASIS KEARIFAN LOKAL UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SISWA KELAS XI SMA. *Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3, 38-47.

Wayan, W. I. (2017). *Modul Penyusunan Soal HOTS*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Yanti, S. Y. (2020). ANALISIS KELAYAKAN MODUL FISIKA BERBASIS KONTRUKTIVIS DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI PADA MATERI PELAJARAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI SMA. *Pillar of Physics Education*, 13, 395-402.

Yosef, N. F., & Supardi, K. (2019). LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN IPA DI INDONESIA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3, 61-69.

Pusat Penilaian Pendidikan. (2019) "Laporan Hasil Ujian Nasional", https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&unbk!1!&, diakses pada 24 Juli 2021.

Kemendikbud. (2019). "Tingkat Kesulitan Soal UN 2019 Tidak Berubah, Ini Komposisi Soalnya", <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/03/tingkat-kesulitan-soal-un-2019-tidak-berubah-ini-komposisi-soalnya>, diakses pada 24 Juli 2021.

Harususilo, Yohanes Enggar. (2019). "Skor PISA 2018: Peringkat Lengkap Sains Siswa di 78 Negara, Ini Posisi Indonesia", <https://edukasi.kompas.com/read/2019/12/07/10225401/skor-pisa-2018-peringkat-lengkap-sains-siswa-di-78-negara-ini-posisi>, diakses pada 24 Juli 2021.
<https://www.zenius.net/materi-belajar/fisika-lp15424/momen-gayatorsi-lp29106/konsep-torsi-lu414449/>, diakses pada 10 Februari 2022

