



**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS *HIGHER-
ORDER THINKING SKILLS* PADA MATERI GETARAN,
GELOMBANG, DAN BUNYI**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Fisika

oleh
Zulfatun Na'im
4201415029

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul "Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis *Higher-Order Thinking Skills* pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 11 September 2019

Pembimbing,



Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc.

NIP 196005111985031003

PERNYATAAN

Dengan ini, saya

nama : Zulfatun Na'im

NIM : 4201415029

program studi : Pendidikan Fisika S1

menyatakan bahwa skripsi berjudul Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis *Higher-Order Thinking Skills* pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi ini benar-benar karya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 18 September 2019



Zulfatun Na'im

NIM. 4201415029

HALAMAN PENGESAHAN

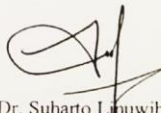
Skripsi berjudul *Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Higher-Order Thinking Skills pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi* karya Zulfatun Na'im NIM 4201415029 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi Universitas Negeri Semarang pada tanggal 18 September 2019 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

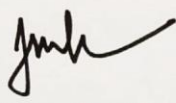
Semarang, September 2019


Panitia

Ketua,

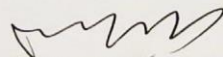
Dr. Suganto, M.Si.
NIP.196102191993031001

Sekretaris,

Dr. Suharto Liliuwih, M.Si.
NIP.196807141996031005

Penguji I,

Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si.
NIP.195610291986011001

Penguji II,

Dr. Siti Wahyuni, S.Pd., M.Sc.
NIP.198204072005012001

Penguji III,


Dr. Budi Naini Mulyarto, M.App.Sc.
NIP.196005111985031003

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

1. Man Jadda Wajada “Barang siapa yang bersungguh-sungguh, pasti akan berhasil”.
2. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. (QS. Ar-Ra’d:11).

Persembahan:

1. Bapak, Ibu, dan adikku yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa yang tiada henti.
2. Alamaterku, Universitas Negeri Semarang.
3. Para sahabat dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis *Higher-Order Thinking Skills* pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi” ini dengan baik.

Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc. sebagai dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan bimbingan dalam proses penelitian sampai dengan penyusunan skripsi ini.

Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan atas bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada pihak-pihak yang terkait dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Fatkhur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Dr. Sugianto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang,
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., Ketua Jurusan Fisika, Universitas Negeri Semarang,
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika, Universitas Negeri Semarang,
5. Kepala SMP Negeri 1 Pecangaan, SMP Negeri 1 Mayong, SMP Negeri 1 Welahan, dan SMP Negeri 2 Welahan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut,
6. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat untuk kesuksesan penulis
7. Teman-teman satu angkatan Jurusan Fisika, Universitas Negeri Semarang, khususnya Rombel 2 Pendidikan Fisika 2015 yang selalu memberikan masukan, saran, dan semangat kepada penulis selama belajar di Universitas Negeri Semarang,
8. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, tentu saja ada kesalahan dan kekurangan yang berasal dari diri pribadi penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran penulis butuhkan untuk perbaikan skripsi ini. Semoga dengan adanya penulisan skripsi ini dapat membantu perkembangan ilmu pendidikan di masa depan.

Semarang, 18 September 2019

Penulis

ABSTRAK

Naim, Zulfatun. (2019). *Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Higher-Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc.

Kata Kunci: Tes Diagnostik, HOTS, Getaran, Gelombang, dan Bunyi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Karakteristik tes diagnostik berbasis HOTS materi getaran, gelombang, dan bunyi; (2) Profil kemampuan proses kognitif HOTS; dan (3) Profil kemampuan dimensi pengetahuan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4-D yaitu *define, design, develop, dan dissemination*. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini yaitu: (1) studi pendahuluan: studi lapangan dan studi literatur, (2) penyusunan rancangan tes yang akan dikembangkan, (3) penyusunan kisi-kisi soal, butir soal, rubrik penskoran dan kunci jawaban, dan lembar angket uji kelayakan soal oleh validator ahli, (4) validasi ahli, (5) uji coba skala terbatas, dan (6) uji coba skala luas. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, angket, wawancara, dan dokumentasi. Responden pada penelitian ini berjumlah 175 peserta didik yang tersebar di tiga SMP Negeri di Kabupaten Jepara. Hasil akhir penelitian ini berupa 18 butir soal berbentuk pilihan ganda distraktor berbobot dan uraian.

Tes yang dikembangkan memiliki rata-rata V Aiken 0,90 (aspek materi 0,92, aspek konstruksi 0,89, dan aspek bahasa 0,88) dengan kriteria sangat tinggi dan layak digunakan, reliabilitas 0,647 dengan kriteria tinggi, tingkat kesukaran rata-rata 0,53 dengan kriteria sedang, dan daya pembeda rata-rata 0,31 dengan kriteria cukup. Profil kemampuan proses kognitif dengan rata-rata nilai C4 53,40 (membedakan 37,90, mengorganisir 58,29, *attributing* 64,00), rata-rata nilai C5 45,29 (memeriksa 48,65, mengkritik 41,93), rata-rata nilai C6 55,18 (merumuskan 45,61, merencanakan 55,35, memproduksi 64,57). Profil kemampuan dimensi pengetahuan konseptual 50,47 dan dimensi pengetahuan prosedural 57,53.

ABSTRACT

Naim, Zulfatun. (2019). *Development of Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Based Diagnostics Test on Vibrations, Waves, and Sound*. Bachelor Thesis. Physics Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Universitas Negeri Semarang. Adviser: Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App. Sc.

Keywords: Diagnostic Test, HOTS, Vibrations, Waves, and Sound.

This research aims to know: (1) The characteristics of the HOTS based diagnostic test on vibration, waves, and sound; (2) The ability profile of HOTS cognitive processes; and (3) The ability profile of the dimension of knowledge. This research is a development research with a 4-D development models, those are define, design, develop, and dissemination. The steps of this research are: (1) preliminary studies: fields studies and literature studies, (2) a preparation of test designs to be developed; (3) a preparation of question grids, question item, scoring rubrics and answer keys, and question eligibility questionnaire sheets by expert validators; (4) an expert validation; (5) a limited-scale trial; and (6) a large-scale trial. The data collection methods used were test, questionnaire, interviews, and documentation. Respondent in this research were 175 students spread across three State Junior High School in Jepara Regency. The final results of this research in the form of 18 items of multiple choice with weighted distractors and essay.

The test has a Aiken content validity of 0.90 (material aspects 0.92, construction aspects 0.89, and language aspects 0.88) with a very high criteria and is worth using, reliability of 0.647 with a high criteria, the average level of difficulty items of 0.53 with a medium criteria, and the average power items of 0.31 with a sufficient criteria. The average grade of the ability profile of HOTS cognitive processes of C4 is 53.40 (differentiating 37.90, organizing 58.29, attributing 64.00), the average grade of C5 is 45.29 (checking 48.65, critiquing 41.93), the average grade of C6 is 55.18 (generating 45.61, planning 55.35, producing 64.57). The ability profile of the dimension conceptual knowledge is 50.47 and the dimension procedural knowledge is 57.53.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoretis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Penegasan Istilah	7
1.6.1 Tes Diagnostik	7
1.6.2 <i>Higher-Order Thinking Skills (HOTS)</i>	7
1.6.3 Getaran, Gelombang, dan Bunyi.....	8
1.7 Sistematika Skripsi	8
1.7.1 Bagian Awal Skripsi	8
1.7.2 Bagian Inti Skripsi	8
1.7.3 Bagian Akhir Skripsi.....	9

2. KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORETIS	
2.1 Kajian Pustaka.....	10
2.2 Kajian Teoretis	12
2.2.1 Tes Diagnostik	12
2.2.2 Taksonomi Bloom.....	15
2.2.3 Dimensi Pengetahuan.....	22
2.2.3.1 Pengetahuan Faktual.....	23
2.2.3.2 Pengetahuan Konseptual.....	23
2.2.3.3 Pengetahuan Prosedural.....	24
2.2.3.4 Pengetahuan Metakognitif	25
2.2.4 <i>Higher-Order Thinking Skills</i> (HOTS)	25
2.2.5 Peran HOTS dalam Penilaian Tes Diagnostik.....	27
2.2.6 Tinjauan Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi di SMP	28
2.2.6.1 Getaran.....	28
2.2.6.2 Gelombang	30
2.2.6.3 Periode, Frekuensi, Panjang Gelombang, dan Cepat Rambat Gelombang.....	31
2.2.6.4 Pemantulan Gelombang	33
2.2.6.5 Bunyi.....	33
2.3 Kerangka Teoretis	38
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	41
3.2 Lokasi, Waktu, dan Tempat Penelitian.....	41
3.3 Prosedur Penelitian	42
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	42
3.4.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	42
3.4.2 Tahap <i>Design</i>	43
3.4.2.1 Menyusun Kisi-kisi Soal.....	43
3.4.2.2 Memilih Stimulasi yang Menarik dan Kontekstual.....	44
3.4.2.3 Penulisan Butir-butir Soal.....	44

3.4.2.4	Menyusun Rubrik Pensekoran dan Kunci Jawaban	44
3.4.2.5	Menyusun Angket	44
3.4.3	Tahap <i>Develop</i>	44
3.4.3.1	Validasi Ahli	45
3.4.3.2	Uji Coba Skala Terbatas	45
3.4.3.3	Uji Coba Skala Luas	45
3.4.3.4	Produk Akhir	46
3.5	Metode Pengumpulan Data	46
3.5.1	Metode Tes	46
3.5.2	Metode Angket	46
3.5.3	Metode Wawancara	46
3.5.4	Metode Dokumentasi	46
3.6	Instrumen Penelitian	47
3.6.1	Angket Uji Kelayakan Soal	47
3.6.2	Kisi-kisi Soal	47
3.6.3	Soal Berbasis HOTS	47
3.6.4	Rubrik Pensekoran dan Kunci Jawaban	48
3.7	Metode Analisis Data	48
3.7.1	Uji Homogenitas	48
3.7.2	Uji Validitas	49
3.7.3	Seleksi Item dan Uji Reliabilitas	50
3.7.4	Uji Taraf Kesukaran	51
3.7.5	Uji Daya Pembeda	52
3.7.6	Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan Peserta Didik	53
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	54
4.1.1	Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	54
4.1.2	Tahap <i>Design</i>	55
4.1.3	Tahap <i>Develop</i>	57
4.1.3.1	Uji Validitas Isi Instrumen oleh Validator Ahli	57

4.1.3.2 Uji Coba Skala Terbatas	62
4.1.3.2.1 Uji Taraf Kesukaran.....	63
4.1.3.2.2 Uji Daya Pembeda	65
4.1.3.2.3 Seleksi Item dan Uji Reliabilitas	67
4.1.3.3 Uji Coba Skala Luas.....	71
4.1.3.3.1 Uji Taraf Kesukaran.....	71
4.1.3.3.2 Uji Daya Pembeda	72
4.1.3.3.3 Seleksi Item dan Uji Reliabilitas	74
4.1.3.3.4 Uji Validitas Isi 18 Butir Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS	76
4.1.3.3.5 Profil Kemampuan Proses Kognitif Peserta Didik dengan Tes Diagnostik Berbasis HOTS	77
4.1.3.3.5.1 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS Menganalisis (C4)	78
4.1.3.3.5.2 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS Mengevaluasi (C5)	80
4.1.3.3.5.3 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS Mencipta (C6)	81
4.1.3.3.6 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Peserta Didik dengan Tes Diagnostik Berbasis HOTS	83
4.1.3.3.6.1 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Konseptual.....	83
4.1.3.3.6.2 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Prosedural.....	84
4.1.3.3.7 Pencapaian Indikator Soal	84
4.2 Pembahasan.....	85
4.2.1 Karakteristik Instrumen Tes Diagnostik Berbasis HOTS	86
4.2.1.1 Validitas Isi Instrumen oleh Ahli.....	86
4.2.1.2 Taraf Kesukaran.....	88
4.2.1.3 Daya Pembeda	90

4.2.1.4 Uji Reliabilitas dan Seleksi Item	92
4.2.1.5 Profil Kemampuan Proses Kognitif Peserta Didik dengan Tes Diagnostik Berbasis HOTS.....	93
4.2.1.6 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Peserta Didik dengan Tes Diagnostik Berbasis HOTS	100
4.2.1.7 Pencapaian Indikator Soal.....	101
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	102
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	103
5.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	113

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kategori Taksonomi Bloom Ranah Kognitif Sebelum Revisi	17
2.2 Kategori Taksonomi Anderson & Karthwol	20
3.1 Kriteria Validitas V Aiken.....	50
3.2 Klasifikasi Reliabilitas	51
3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran	51
3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Soal.....	53
3.5 Klasifikasi Kemampuan Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan	53
4.1 Proporsi Proses Kognitif HOTS dalam Kisi-kisi Tes Diagnostik Berbasis HOTS.....	56
4.2 Proporsi Dimensi Pengetahuan dalam Kisi-kisi Tes Diagnostik Berbasis HOTS.....	56
4.3 Proporsi Indikator Soal dalam Kisi-kisi Tes Diagnostik Berbasis HOTS ...	57
4.4 Indeks V Aiken Tiap Butir Soal	58
4.5 Uji Validitas pada 36 Butir Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS	59
4.6 Saran dan Perbaikan Instrumen dari Validator Ahli	60
4.7 Proporsi Proses Kognitif Paket A dan Paket B pada Uji Coba Skala Terbatas	62
4.8 Proporsi Uji Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Terbatas	63
4.9 Proporsi Proses Kognitif Uji Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Terbatas	64
4.10 Hasil Uji Daya Pembeda pada Uji Coba Skala Terbatas.....	65
4.11 Proporsi Proses Kognitif Uji Daya Pembeda pada Uji Coba Skala Terbatas	66
4.12 Seleksi Item 36 Butir Soal	68
4.13 Proporsi Proses Kognitif 20 Butir Soal Layak dan Digunakan	69
4.14 Proporsi Dimensi Pengetahuan 20 Butir Soal Layak dan Digunakan.....	69
4.15 Proporsi Indikator Soal 20 Butir Soal Layak dan Digunakan	69

4.16 Proporsi Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda 20 Butir Soal Layak dan Digunakan	70
4.17 Proporsi Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Luas.....	71
4.18 Proporsi Proses Kognitif Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Luas.....	72
4.19 Hasil Uji Daya Pembeda Uji Coba Skala Luas.....	73
4.20 Proporsi Proses Kognitif Daya Pembeda pada Uji Coba Skala Luas	73
4.21 Seleksi Item 20 Butir Soal.....	74
4.22 Proporsi Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda 18 Butir Soal.....	75
4.23 Uji Validitas Isi 18 Butir Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS	76
4.24 Proporsi Kemampuan Sub Aspek Proses Kognitif HOTS Peserta Didik ..	77
4.25 Proporsi Kemampuan Proses Kognitif HOTS Peserta Didik	78
4.26 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS Peserta Didik	78
4.27 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C4-Membedakan	79
4.28 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C4-Mengorganisir	79
4.29 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C4- <i>Attributing</i>	80
4.30 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C5-Memeriksa	80
4.31 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C5-Mengkritik	81
4.32 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C6-Merumuskan	81
4.33 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C6-Merencanakan.....	82
4.34 Profil Kemampuan Proses Kognitif HOTS C6-Memproduksi.....	82
4.35 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Peserta Didik.....	83
4.36 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Konseptual	84
4.37 Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Prosedural	84
4.38 Hasil Pencapaian Indikator Soal	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Perubahan dan Kerangka Pikir Asli ke Revisi.....	18
2.2 Getaran Selaras Beban pada Pegas	28
2.3 Getaran Ayunan Bandul	29
2.4 Gelombang Transversal.....	30
2.5 Gelombang Longitudinal.....	31
2.6 Kerangka Teoretis Penelitian.....	40
3.1 Rancangan Penelitian	42
4.1 Validitas Isi Instrumen 18 Butir Soal Produk Akhir.....	87
4.2 Taraf Kesukaran 18 Butir Soal Produk Akhir	89
4.3 Daya Pembeda 18 Butir Soal Produk Akhir	91
4.4 Profil Proses Kognitif Menganalisis (C4)	95
4.5 Profil Proses Kognitif Mengevaluasi (C5)	96
4.6 Profil Proses Kognitif Mencipta (C6)	98
4.7 Profil Proses Kognitif HOTS.....	99
4.8 Profil Dimensi Pengetahuan	100
4.9 Proporsi Pencapaian Indikator Soal	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Kisi-kisi Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Terbatas	114
2 Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Terbatas	117
3 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Terbatas	128
4 Rekapitulasi Angket Validasi Tes Diagnostik Berbasis HOTS	147
5 Rekapitulasi Hasil Validitas Isi (Validator Ahli).....	157
6 Analisis Uji Homogenitas Subjek Penelitian Uji Skala Terbatas	170
7 Analisis Uji Taraf Kesukaran Uji Skala Terbatas.....	171
8 Analisis Uji Daya Pembeda Uji Skala Terbatas	173
9 Analisis Seleksi Item dan Uji Reliabilitas	177
10 Kisi-kisi Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Luas.....	180
11 Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Luas	183
12 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Tes Diagnostik Berbasis HOTS Uji Skala Luas	190
13 Analisis Uji Taraf Kesukaran Uji Skala Luas	201
14 Analisis Uji Daya Pembeda Uji Skala Luas	208
15 Rekapitulasi Hasil Validitas Isi (Validator Ahli) 18 Butir Soal	215
16 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif Semua Sekolah.....	222
17 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4-Membedakan.....	229
18 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4-Mengorganisir	232
19 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4- <i>Attributing</i>	235
20 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4 SMP N 1 Mayong	238
21 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4 SMP N 1 Welahan	240
22 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C4 SMP N 2 Welahan	242
23 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C5-Memeriksa	244
24 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C5-Mengkritik	247
25 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C5 SMP N 1 Mayong	250

26 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C5 SMP N 1 Welahan	252
27 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C5 SMP N 2 Welahan	254
28 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6-Merumuskan.....	256
29 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6-Merencanakan	259
30 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6-Memproduksi	262
31 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6 SMP N 1 Mayong	265
32 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6 SMP N 1 Welahan	267
33 Analisis Profil Kemampuan Proses Kognitif C6 SMP N 2 Welahan	269
34 Analisis Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Konseptual	271
35 Analisis Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan Prosedural.....	278
36 Analisis Profil Kemampuan Dimensi Pengetahuan	285
37 Analisis Pencapaian Indikator Soal Tes Diagnostik Berbasis HOTS	292
38 Surat Izin Penelitian	299
39 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	303
40 Surat Keterangan Penetapan Pembimbing Skripsi	307
41 Dokumentasi Penelitian.....	308

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan merupakan usaha yang dilakukan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar dapat berkontribusi di masyarakat atau lingkungan pada masa yang akan datang. Pendidikan dilaksanakan agar peserta didik memiliki kecakapan hidup di masyarakat. Keberhasilan suatu proses pendidikan ditentukan oleh banyak faktor, di antaranya yaitu penguasaan peserta didik terhadap konsep materi secara menyeluruh dari materi yang telah diajarkan guru sebelumnya. Penguasaan ini dapat dilihat dari ketuntasan peserta didik pada saat penilaian di akhir materi. Keberhasilan suatu proses pendidikan dapat diukur dengan penilaian hasil belajar atau evaluasi.

Menurut Mardapi (2008, p.9), proses mengumpulkan informasi untuk mengetahui pencapaian hasil belajar kelas atau kelompok disebut dengan evaluasi. Hasil evaluasi diharapkan dapat mendorong pendidik untuk mengajar lebih baik dan mendorong peserta didik untuk belajar lebih baik. Evaluasi memberikan informasi bagi pendidik dan peserta didik untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar. Hal tersebut selaras dengan Arikunto (2009, p.4) yang menyatakan bahwa evaluasi merupakan kegiatan pengumpulan data untuk mengukur sejauh mana tujuan pembelajaran sudah tercapai, di mana tujuan pembelajaran tidak hanya prestasi belajar peserta didik, tetapi kualitas kegiatan belajar-mengajar. Pada proses belajar-mengajar, evaluasi merupakan faktor yang sangat penting. Keberadaan evaluasi diperlukan untuk melihat sejauh mana keberhasilan proses belajar-mengajar. Evaluasi diperlukan untuk melihat sejauh mana pendidik dalam memberikan materi dan peserta didik dapat menyerap materi tersebut.

Pada satuan pendidikan Kurikulum 2013 memiliki tujuan bahwa pengelolaan dan penyelenggaraan pendidikan bertujuan membangun landasan bagi berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang berilmu,

cakap, kritis, kreatif, dan inovatif (PP No.17 tahun 2010). Menurut Lestari, *et al.* (2016, p.76), setiap peserta didik harus dilatih oleh guru untuk memiliki kemampuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir nalar peserta didik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang bersifat lebih rumit dan kompleks. Selain mengingat, memahami, dan mengaplikasikan, dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, peserta didik dituntut untuk menganalisis, evaluasi, dan mencipta. Menurut Rofiah *et al.* (2013, p.18), kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS merupakan kemampuan berpikir yang tidak hanya menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan untuk berfikir kritis dan kreatif.

Ningsih (2018) menyatakan bahwa keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu *creativitas, critical thinking/problem solving, communication, dan collaboration*. Perlu adanya latihan *problem solving* dengan memberikan soal-soal evaluasi yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir level atas (metakognitif). Sejalan dengan Permendikbud No. 64 Tahun 2013 menyatakan bahwa salah satu kompetensi yang harus dikembangkan dalam pelaksanaan kurikulum 2013 adalah kompetensi berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis peserta didik belum sepenuhnya dikembangkan secara optimal.

Menurut Wardhani & Rumiati (2011), soal PISA (*Programme of International Student Assesment*) dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran masalah. Setiawan *et al.* (2014) mengemukakan bahwa soal PISA selain memerlukan penalaran, juga menuntut kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi dalam pengerjaannya. Dari hasil data PISA tahun 2012, menunjukkan Indonesia menduduki peringkat ke-64 dari 65 negara peserta PISA dengan perolehan skor 382 poin pada kompetensi sains. Pada tahun 2015, pada kompetensi sains Indonesia memperoleh skor 403 poin. Hasil ini mengalami peningkatan

dibandingkan pada tahun 2012 yaitu berada pada peringkat ke-69 dari 76 negara yang mengikuti PISA (Tohir, 2016). Meskipun peringkat Indonesia mengalami peningkatan, hasil tersebut menunjukkan Indonesia masih berada di peringkat rendah dunia.

Meskipun mengalami peningkatan hasil PISA, hasil ujian nasional (UN) IPA tingkat SMP tahun 2018 yang mengalami penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Seperti wawancara dengan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Muhajir Effendy yang dikutip dari Tempo.com (2018) sebagai berikut:

...hasil nilai rata-rata UN SMP 2018 mengalami penurunan. Penurunan skor ini kaitannya dengan integritas soal-soal UNBK yang tinggi, maka nilai UN mengalami penurunan. Selain itu, dengan adanya beberapa soal dengan daya nalar tinggi atau HOTS yang dimasukkan dalam UNBK. Soal dengan daya nalar tinggi merupakan sesuatu yang tidak bisa dihindari, supaya peserta didik memiliki kemampuan unggul pada abad 21 ini.

Dari hasil PISA 2015 dan hasil UN SMP tahun 2018 dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah.

Penerapan soal-soal tipe HOTS tidak hanya terdapat pada perhitungan matematis, akan tetapi juga terdapat pada konseptual. Hal ini selaras dengan fungsi tes diagnostik, menurut Arikunto (2009, p.36), tes diagnostik dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan dan pemahaman peserta didik terhadap apa yang sudah diberikan oleh guru. Menurut Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007, p.4), tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kesulitan yang dialami peserta didik dan merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya untuk menyelesaikan masalah. Selaras dengan Wijaya (2013) menyatakan bahwa penelusuran kesulitan belajar dalam menguasai materi pembelajaran dapat menggunakan tes diagnostik.

Guru dapat menggunakan tes diagnostik untuk mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dengan menganalisis hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan, maka guru dapat mengetahui kelemahan konsep peserta didik, utamanya pada tipe soal berbasis HOTS, sehingga dapat dilakukan proses remediasi sebagai tindak lanjutan.

Berdasarkan studi lapangan di beberapa SMP Negeri di Kabupaten Jepara, yaitu di SMP N 1 Mayong, SMP N 1 Welahan, dan SMP N 2 Welahan, penggunaan tes diagnostik berbasis HOTS belum diterapkan. HOTS pada evaluasi pembelajaran masih minim dan belum optimal. Guru memberikan evaluasi pada akhir materi pelajaran IPA Terpadu berpedoman pada bahan ajar yang diberikan pemerintah. Soal-soal yang digunakan pada proses kognitif mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4). Pada proses kognitif mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) belum dimaksimalkan.

Penelitian tes berbasis HOTS sudah banyak dikembangkan. Di antaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2017) yang melakukan penelitian pengembangan instrumen HOTS materi fluida statis. Instrumen yang dikembangkan berbentuk tes pilihan ganda dan uraian. Tes tersebut dilakukan 4 kali, pemberian soal yang bertahap dilakukan untuk melihat kemampuan berpikir peserta didik, instrumen tes HOTS digunakan sebagai *assessment for learning* untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Ekawati *et al.* (2017) tentang pengembangan tahap awal instrumen tes berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang dilakukan pada mata pelajaran fisika kelas VIII SMP materi cahaya dan alat optik. Tes yang digunakan berupa 45 soal pilihan ganda yang di dalamnya mengandung 18 indikator dari 29 indikator, yang memuat indikator berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Instrumen penelitian ini dinyatakan valid dari segi materi dan bahasa sehingga penelitian ini layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Lain halnya dengan Julianingsih *et al.* (2017) yang melakukan penelitian pengembangan instrumen asesmen HOTS untuk mengukur dimensi pengetahuan IPA siswa di SMP materi suhu, pemuai, dan kalor. Penelitian ini valid digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, belum ada penelitian yang mengembangkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi getaran, gelombang, dan bunyi dengan menggunakan butir soal pilihan ganda dengan distraktor berbobot dan uraian. Berdasarkan uraian di atas maka dipilih judul “Pengembangan Tes Diagnostik

Berbasis *Higher-Order Thinking Skills* pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi”.

1.2 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari adanya kesalahpahaman dalam penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada: (1) Pengembangan tes diagnostik berbasis HOTS mencakup materi kelas VIII semester genap kurikulum 2013 yaitu getaran, gelombang, dan bunyi yang diujikan di beberapa SMP Negeri di Kabupaten Jepara, yaitu SMP N 1 Pecangaan, SMP N 1 Mayong, SMP N 1 Welahan, dan SMP N 2 Welahan, (2) Tes diagnostik yang dikembangkan mencakup tiga proses kognitif HOTS, yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) dengan masing-masing sub aspek berdasarkan Taksonomi Bloom revisi Anderson & Karthwol, (3) Tes diagnostik yang dikembangkan mengukur dimensi pengetahuan, yaitu dimensi pengetahuan konseptual dan prosedural.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan?
2. Bagaimana profil kemampuan proses kognitif peserta didik berdasarkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan?
3. Bagaimana profil kemampuan dimensi pengetahuan peserta didik berdasarkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuannya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan.

2. Mengetahui profil kemampuan proses kognitif peserta didik berdasarkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan.
3. Mengetahui profil kemampuan dimensi pengetahuan peserta didik berdasarkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi yang telah dikembangkan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Manfaat teoretis dari penelitian ini adalah diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai referensi yang dapat menunjang untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan sebagai bahan masukan bagi penelitian-penelitian yang akan mengembangkan tes diagnostik berbasis HOTS.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peserta didik

Peserta didik dapat mengetahui tingkat pemahamannya, utamanya pada tes diagnostik berbasis HOTS sehingga dapat terpacu untuk memperdalam sub materi yang belum dikuasai.

2. Bagi Guru

Guru dapat mengetahui tingkat pemahaman materi peserta didik, utamanya pada tes diagnostik berbasis HOTS, sehingga memudahkan guru dalam memberi perlakuan yang sesuai dengan kondisi peserta didik.

3. Bagi Sekolah

Sekolah mendapatkan pertimbangan dalam menentukan teknik evaluasi yang sesuai kebutuhan dan kondisi lapangan.

4. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan produk tes diagnostik berbasis HOTS yang efektif dan layak digunakan dan semangat untuk menggali pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan tes diagnostik.

5. Bagi Peneliti lain

Peneliti lain mendapatkan referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan sebagai masukan peneliti selanjutnya yang memiliki ketertarikan mengembangkan tes diagnostik berbasis HOTS.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk memperjelas penafsiran dan menghindari perbedaan pemahaman terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini maka diperlukan adanya penegasan istilah.

1.6.1 Tes Diagnostik

Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007, p.2) menyatakan bahwa tes diagnostik merupakan tes yang dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan peserta didik. Hasil tes dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki peserta didik. Dengan kata lain, tes diagnostik merupakan tes yang digunakan oleh pendidik untuk mengetahui hal-hal tertentu yang peserta didik memiliki kelemahan, dan hal-hal tertentu yang peserta didik memiliki dasar yang kuat, sehingga dari hal tersebut akan diberikan perlakuan yang tepat. Tes diagnostik ada beberapa macam, di antaranya yaitu pilihan ganda dan uraian. Pada pilihan ganda distraktor berbobot, hanya ada satu pilihan jawaban yang benar dan pilihan jawaban yang lain tidak benar. Pada pilihan jawaban ini memberikan informasi mengenai level pemahaman peserta didik, pilihan jawaban yang tidak benar memiliki level pemahaman yang rendah dari pilihan jawaban yang benar.

1.6.2 Higher-Order Thinking Skills (HOTS)

Rosnawati (2013, p.3) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS dapat berlangsung apabila seseorang mengaitkan informasi yang baru diterima dan menghubungkan dengan informasi yang sudah ada dalam ingatannya sehingga tercapai suatu penyelesaian. Anderson & Karthwol (2001) menyatakan HOTS merupakan keterampilan berpikir yang tidak hanya

memerlukan keterampilan mengingat, akan tetapi membutuhkan keterampilan lain yang lebih tinggi.

1.6.3 Getaran, Gelombang, dan Bunyi

Getaran, gelombang, dan bunyi merupakan salah satu materi kelas VIII SMP semester genap kurikulum 2013, pada penelitian ini cakupan materi yang akan digunakan yaitu getaran, gelombang, periode, frekuensi, panjang gelombang, cepat rambat gelombang, bunyi, efek Doppler, resonansi, dan hukum pemantulan bunyi.

1.7 Sistematika Skripsi

Penulisan skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian:

1.7.1 Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, persetujuan pembimbing, pernyataan keaslian tulisan, halaman pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

1.7.2 Bagian Inti Skripsi

Bagian inti skripsi terdiri dari lima bab sebagai berikut:

Bab 1: Pendahuluan

Pendahuluan meliputi latar belakang, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2: Kajian Pustaka dan Kerangka Teoretis

Dalam bab ini berisi tentang kajian-kajian penelitian terdahulu, penjelasan landasan teori yang diterapkan dalam penelitian dan kerangka teoretis.

Bab 3: Metode Penelitian

Bab ini meliputi desain penelitian, lokasi, subjek, dan waktu penelitian, prosedur penelitian, pelaksanaan penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, dan metode analisis data.

Bab 4: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini memaparkan tentang hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

Bab 5: Penutup

Bab ini mengemukakan simpulan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan simpulan yang diperoleh.

1.7.3 Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran yang digunakan dalam penelitian.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebagai bahan rujukan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Ekawati *et al.* (2017) tentang pengembangan tahap awal instrumen tes berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang dilakukan pada mata pelajaran fisika kelas VIII SMP materi getaran, gelombang, bunyi, cahaya, dan alat optik. Instrumen yang digunakan berupa 45 butir soal pilihan ganda yang didalamnya mengandung 18 indikator dari 29 indikator, yang memuat indikator berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Instrumen penelitian ini dinyatakan valid dari segi materi dan bahasa sehingga penelitian ini layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Budiman *et al.* (2017) tentang pengembangan instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada mata pelajaran Matematika SMP kelas VIII semester 1. Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen asesmen HOTS berupa soal tes HOTS yang terdiri dari 24 butir soal pilihan ganda dan 19 butir soal uraian dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa dinyatakan valid dan layak digunakan.

Ketiga, penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman & Nuryadin (2017) tentang pengembangan instrumen diagnostik online berbasis *ordered multiple choice* pada materi usaha dan energi untuk peserta didik SMA. Penelitian ini menggunakan instrumen penilaian pilihan ganda berorde yang mampu menjadi alternatif instrumen diagnostik pemahaman konsep peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan instrumen OMC online pada materi energi untuk peserta didik SMA. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan langkah pengembangan *four building blocks* yang terdiri dari tahap *construct map*, *item's design*, *outcome space*, dan *measurement model*. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa *construct map* instrumen OMC online materi energi terdiri dari 3 sub materi yaitu konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi, dan hukum kekekalan energi. Instrumen ini memiliki 22 aitem valid dengan parameter reliabilitas 0,80 serta tingkat kesukaran mudah hingga sedang dan layak digunakan.

Keempat, penelitian yang dilakukan oleh Liana *et al.* (2018) tentang pengembangan soal tes berpikir tingkat tinggi materi fluida untuk SMA. Penelitian ini menggunakan 3 kelompok level kognitif dengan mengembangkan sub level kognitif tiap indikator. Indikator yang digunakan dalam pengembangan soal HOTS ini terdapat stimulus yang berupa wacana, grafik, gambar, dan kata kerja operasional yang menggambarkan level kognitif berpikir tingkat tinggi. Instrumen tersebut dinyatakan layak karena telah memenuhi standar kelayakan yang valid dan reliabel.

Kelima, penelitian yang dilakukan oleh Julianingsih *et al.* (2017) tentang pengembangan instrumen asesmen HOTS untuk mengukur dimensi pengetahuan IPA peserta didik di SMP. Pada penelitian ini dikembangkan instrumen asesmen HOTS pada materi suhu, pemuaian, dan kalor sesuai dimensi proses kognitif berupa kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) untuk mengukur dimensi pengetahuan IPA peserta didik yang dirancang untuk soal tes pengayaan (pilihan ganda jamak dan soal uraian). Indikator-indikator yang digunakan untuk mengembangkan instrumen HOTS ini didalamnya terdapat stimulus yang berupa wacana, grafik, ataupun gambar. Indikator-indikator pada setiap butir soal HOTS ini menggunakan KKO Anderson & Karthwol yang disesuaikan dengan kemampuan proses kognitif HOTS pada semua dimensi pengetahuan. Hasil analisis soal yang telah diujikan mempunyai reliabilitas yang tinggi dan daya pembeda yang baik pada setiap butir soalnya. Instrumen HOTS yang dikembangkan pun memiliki karakteristik HOTS yang bersifat kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata (realistis).

Keenam. Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2017) tentang pengembangan instrumen HOTS materi fluida statis. Instrumen yang dikembangkan berbentuk tes pilihan ganda dan uraian. Tes tersebut dilakukan 4

kali, pemberian soal yang bertahap dilakukan untuk melihat kemampuan berpikir peserta didik, instrumen tes HOTS digunakan sebagai *assessment for learning* untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Instrumen dinyatakan valid dan bisa digunakan untuk mengukur kemampuan faktual, prosedural, dan metakognitif pada peserta didik SMA.

Ketujuh, penelitian yang dilakukan oleh Rofiah *et al.* (2013) tentang penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada peserta didik SMP. Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi sifat cahaya dan alat optik yang terbagi dalam dua paket tes. Tes tersebut tersusun dari 29 indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari 6 indikator kemampuan berpikir kritis, 12 indikator kemampuan berpikir kreatif, dan 11 indikator kemampuan pemecahan masalah. Dari hasil analisis, instrumen tersebut dinyatakan layak digunakan.

Kedelapan, penelitian yang dilakukan Pratiwi & Farida (2015) tentang pengembangan instrumen penilaian HOTS berbasis kurikulum 2013 terhadap sikap disiplin. Instrumen tersebut pada materi besaran dan satuan, uji coba instrumen dilakukan di 3 sekolah di Kabupaten Brebes dan dinyatakan valid dan layak digunakan. Instrumen yang digunakan telah melalui proses validasi oleh ahli dan dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas konstruksi.

Kesembilan, penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2018) tentang pengembangan instrumen tes berpikir kritis pada materi kelistrikan SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 tahap. Berdasarkan analisis terdapat 4 indikator dari 6 indikator dengan 32 item soal valid dan layak digunakan berdasarkan aspek uji konten, konstruksi, dan bahasa.

2.2 Kajian Teoretis

2.2.1 Tes Diagnostik

Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar peserta didik, terutama hasil belajar kognitif yang berkenaan dengan penguasaan bahan ajar atau materi, sesuai dengan yang telah diajarkan. Tes digunakan sebagai alat penilaian dalam pendidikan yang mempunyai peran penting dalam mengukur

prestasi hasil belajar peserta didik (Nurjanah & Noni, 2015, p.70). Menurut Purwanto (2009, p.64) tes merupakan alat ukur untuk proses pengumpulan data di mana dalam memberikan respon atau pertanyaan dalam instrumen, peserta didik didorong untuk menunjukkan kemampuan maksimalnya. Peserta didik diharuskan untuk mengeluarkan kemampuannya semaksimal mungkin agar data yang diperoleh dari hasil jawaban peserta didik benar-benar menunjukkan kemampuannya. Lain halnya dengan Mardapi (2008, p.67) tes merupakan sejumlah pertanyaan yang harus diberikan tanggapan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang atau mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes.

Pada umumnya tes memiliki tujuan, menurut Mardapi (2008, p.68) tujuan tes yang penting adalah untuk: (1) mengetahui tingkat kemampuan peserta didik, (2) mengukur pertumbuhan dan perkembangan peserta didik, (3) mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik, (4) mengetahui hasil pengajaran, (5) mengetahui hasil belajar, (6) mengetahui pencapaian kurikulum, (7) mendorong peserta didik belajar, dan (8) mendorong pendidik mengajar yang lebih baik dan peserta didik belajar lebih baik. Seringkali tes digunakan untuk beberapa tujuan, namun tidak akan memiliki keefektifan yang sama untuk semua tujuan.

Ditinjau dari tujuannya, ada empat macam tes yang digunakan di lembaga pendidikan, yaitu: (a) tes penempatan, (b) tes diagnostik, (c) tes formatif, dan (d) tes sumatif. Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan peserta didik sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian perlakuan yang tepat (Arikunto, 2009, p.34). Selaras dengan Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007, p.2) tes diagnostik merupakan tes yang dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan peserta didik. Hasil tes dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki peserta didik. Menurut Widoyoko (2010, p.89) tes diagnostik dapat berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik. Dapat disimpulkan, tes diagnostik merupakan tes yang digunakan oleh pendidik untuk mengetahui hal-hal tertentu yang peserta didik memiliki kelemahan, dan hal-hal

tertentu yang peserta didik memiliki dasar yang kuat, sehingga dari hal tersebut akan diberikan perlakuan yang tepat.

Tes diagnostik memiliki dua fungsi utama, yaitu mengidentifikasi masalah atau kesalahan yang dialami peserta didik dan merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya pemecahan sesuai masalah atau kesalahan yang telah teridentifikasi. Tes diagnostik dapat dilakukan apabila ada sebagian besar peserta didik gagal dalam mengikuti proses pembelajaran tertentu. Hasil tes ini memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karena itu, tes ini mengandung materi yang dirasa sulit oleh peserta didik, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah (Mardapi, 2008, p.69).

Menurut Depdiknas (2007, p.3) karakteristik tes diagnostik adalah sebagai berikut: (a) dirancang untuk mendeteksi kelemahan belajar peserta didik, karena itu format dan respons yang dijangkau harus didesain memiliki fungsi diagnostik, (b) dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber kesalahan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah peserta didik, (c) menggunakan soal-soal bentuk *constructed response* (bentuk uraian dan jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Dalam kondisi tertentu dapat menggunakan bentuk *selected response* (misalnya bentuk pilihan ganda), namun harus disertakan penjelasan mengapa peserta tes memilih jawaban tertentu. Dengan demikian, dapat meminimalisir jawaban terkaan dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya, dan (d) disertai rancangan tindak lanjut yang sesuai dengan yang teridentifikasi. Dari karakteristik tersebut, tes diagnostik dirancang untuk mendeteksi kelemahan untuk mengetahui kelemahan dan kesulitan dalam menguasai bahan yang dipelajari, oleh karena itu diperlukan tes diagnostik yang formatnya dirancang dan memiliki fungsi diagnostik.

Terdapat berbagai macam tipe soal diagnostik, yaitu pilihan ganda pilihan ganda yang disertai alasan, pilihan ganda yang disertai pilihan alasan, pilihan ganda dan uraian. Salah satu bentuk tipe soal pilihan ganda adalah pilihan ganda dengan ditraktor berbobot. Sulaeman & Nuryadin (2017, p.149) menyatakan pilihan ganda berbobot merupakan salah satu tes pilihan ganda yang memiliki urutan pemahaman tertentu, sehingga mampu mengukur tingkat pemahaman

peserta didik. Pada tipe tes ini hanya ada satu pilihan jawaban yang benar dan pilihan jawaban yang lain tidak benar. Pilihan jawaban yang tidak benar yang dipilih peserta didik memberikan informasi mengenai ide-ide kurang sesuai pada level tertentu dari pemahaman peserta didik. Pilihan jawaban lain memiliki level pemahaman yang rendah dari jawaban yang benar, sehingga peserta didik tidak asal menebak jawaban yang benar.

Hamzah (2014, h.141) menyatakan bahwa tes uraian merupakan tes yang jawabannya diberikan dalam bentuk menuliskan pendapat berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Pengetahuan yang diukur pada tes uraian merupakan pengetahuan kognitif tingkat tinggi. Selaras dengan Suwanto (2010, h.91) menyatakan bahwa tes uraian dapat mengungkap untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasikan gagasan atau hal-hal yang dipelajari. Dapat disimpulkan, tes uraian merupakan tes yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam mengemukakan, menyusun, dan memadukan gagasan dalam menjawab pertanyaan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

2.2.1 Taksonomi Bloom

Secara etimologi, kata taksonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *taxis* dan *nomos*. *Taxis* berarti “pengaturan atau divisi” dan *nomos* yang berarti “hukum” Enghoff (dalam Darmawan & Sujoko, 2017, p.30). Jadi, secara etimologi taksonomi dapat diartikan sebagai hukum yang mengatur sesuatu. Taksonomi dapat diartikan sebagai pengelompokan sesuatu hal berdasarkan hierarki (tingkatan) tertentu, di mana taksonomi yang tingkatannya tinggi bersifat umum, dan yang tingkatannya rendah bersifat spesifik (<http://id.wikipedia.org/wiki/Taksonomi>). Sedangkan menurut Darmawan & Sujoko (2017, p.30) taksonomi merupakan suatu kerangka yang dapat digunakan untuk mengkalsifikasikan pernyataan-pernyataan yang dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan peserta didik dalam belajar.

Taksonomi dalam bidang pendidikan dapat digunakan untuk klasifikasi tujuan instruksional; hal ini dapat diartikan sebagai tujuan pembelajaran, tujuan penampilan, atau sasaran belajar, yang digolongkan dalam tiga klasifikasi umum

yaitu: (1) ranah kognitif, berkaitan dengan tujuan belajar yang berorientasi pada kemampuan berpikir, (2) ranah afektif, berkaitan dengan perasaan, sikap hati, sistem nilai, dan perasaan, dan (3) ranah psikomotorik, berkaitan dengan orientasi keterampilan motorik atau penggunaan otot rangka (Gunawan & Palupi, 2016, p. 99).

Taksonomi Bloom mengklarifikasikan perilaku menjadi enam kategori, dari yang sederhana (mengetahui) sampai yang lebih kompleks (mengevaluasi). Ranah kognitif terdiri dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks, yaitu:

a. Pengetahuan (*knowledge/C1*)

Pengetahuan merupakan proses yang melibatkan mengingat kembali hal yang spesifik dan universal, mengingat kembali metode dan proses, atau mengingat kembali pola, struktur atau *setting*.

b. Pemahaman (*comprehension/C2*)

Pemahaman berkaitan dengan inti dari sesuatu, yang merupakan suatu bentuk pengertian atau pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat menghubungkan apa yang dikomunikasikan tersebut dengan bahasa lain. Pemahaman dibagi menjadi tiga, yaitu: (1) penerjemahan (translasi) yaitu kemampuan untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain pada pernyataan asli sebelumnya, (2) penafsiran (interpretasi) yaitu penjelasan atas suatu komunikasi, misalnya menafsirkan berbagai data sosial yang direkam. Diubah dalam bentuk lain seperti grafik, tabel, atau diagram, (3) eksploitasi, yaitu meluaskan kecenderungan melampaui datanya untuk mengetahui implikasi, konsekuensi, akibat, pengaruh, sesuai dengan kondisi fenomena pada awalnya.

c. Penerapan (*application/C3*)

Pada tingkatan ini, penerapan merupakan kemampuan seseorang untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, prinsip pada berbagai situasi.

d. Analisis (*analysis/C4*)

Analisis merupakan pemecahan atau pemisahan suatu komunikasi (peristiwa, pengertian) menjadi unsur-unsur penyusunnya, sehingga ide

(pengetian, konsep) menjadi lebih jelas dan hubungan antar ide-ide menjadi lebih eksplisit. Analisis dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu: (1) analisis elemen, di mana pada analisis ini elemen-elemen saling berkomunikasi, (2) analisis hubungan, yaitu analisis koneksi dan interaksi antara elemen-elemen dan bagian-bagian dari suatu komunikasi, (3) analisis prinsip pengorganisasian, yaitu analisis susunan dan struktur yang membentuk suatu komunikasi.

e. Sintesis (*synthesis/C5*)

Sintesis merupakan kemampuan untuk memadukan elemen-elemen dan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan. Sintesis berkaitan dengan penyusunan bagian-bagian atau unsur-unsur sehingga membentuk suatu keseluruhan atau kesatuan yang sebelumnya nampak tidak jelas.

f. Evaluasi (*evaluation/C6*)

Evaluasi menentukan nilai materi dan metode untuk tujuan tertentu. Evaluasi berkaitan dengan penentuan secara kuantitatif atau kualitatif tentang nilai materi atau metode sesuatu untuk mengetahui tolok ukur tertentu. Evaluasi dibagi menjadi dua kategori, yaitu: (1) evaluasi berdasarkan bukti internal, yaitu evaluasi terhadap ketetapan komunikasi berdasarkan logika, konsistensi, dan kriteria-kriteria internal lain, (2) evaluasi berdasarkan bukti eksternal, yaitu evaluasi terhadap materi berdasarkan kriteria yang ditetapkan atau diingat (Gunawan & Palupi, 2016, p.100-102).

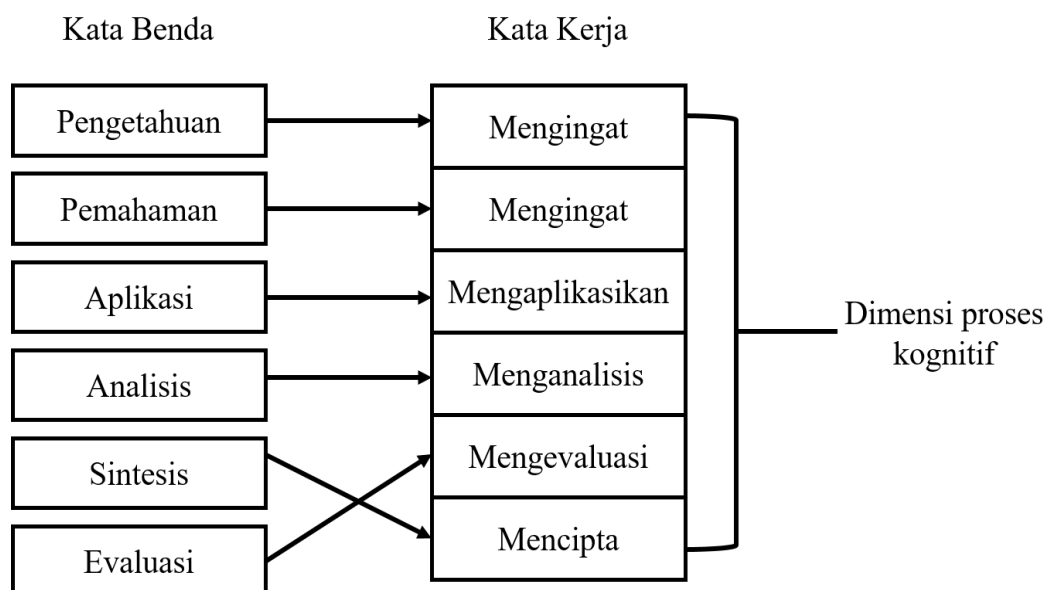
Taksonomi Bloom ranah kognitif dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kategori Taksonomi Bloom Ranah Kognitif Sebelum Revisi

Kategori	Proses Kognitif
1. Pengetahuan	1.1 Mengingat
	1.2 Menghafal
	1.3 Menyebut
2. Pemahaman	2.1 Menerangkan
	2.2 Menjelaskan
	2.3 Merangkum
3. Penerapan	3.1 Menghitung
	3.2 Membuktikan
	3.3 Melengkapi

4. Analisis	4.1 Memilah 4.2 Membedakan 4.3 Membagi
5. Sintesis	5.1 Merangkai 5.2 Merancang 5.3 Mengatur
6. Evaluasi	6.1 Mengkritik 6.2 Menilai 6.3 Menafsirkan

Tingkatan-tingkatan dalam taksonomi tersebut telah digunakan hampir setengah abad sebagai dasar untuk penyusunan tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes dan kurikulum. Revisi dilakukan terhadap Taksonomi Bloom, yaitu perubahan dari kata benda (dalam Taksonomi Bloom) menjadi kata kerja (dalam taksonomi revisi). Perubahan ini dibuat agar sesuai dengan tujuan-tujuan pendidikan. Tujuan-tujuan pendidikan mengindikasikan bahwa peserta didik dapat melakukan sesuatu (kata kerja) dengan sesuatu (kata benda). Revisi dilakukan oleh Anderson & Karthwol, taksonomi menjadi: (1) mengingat (*remembering*), (2) memahami (*understanding*), (3) mengaplikasikan (*applying*), (4) menganalisis (*analyzing*), (5) mengevaluasi (*evaluating*), dan (6) mencipta (*creating*). Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Perubahan dan Kerangka Pikir Asli ke Revisi (Anderson & Karthwol, 2001, p. 268).

Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson & Karthwol (2001) yang dikutip dalam Gunawan & Palupi (2016, p.105-108) yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), mengaplikasikan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*).

a. Mengingat (*remembering/C1*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang sudah lampau, baik baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks.

b. Memahami/mengerti (*understanding/C2*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan, atau komunikasi. Memahami atau mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan akan muncul ketika peserta didik berusaha mengenali pengetahuan yang merupakan salah satu kategori pengetahuan tertentu.

c. Menerapkan (*applying/C3*)

Menerapkan merujuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*). Menerapkan meliputi kegiatan menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).

d. Menganalisis (*analyzing/C4*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu masalah dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Tuntutan terhadap peserta didik untuk memiliki kemampuan menganalisis cenderung lebih penting daripada dimensi proses kognitif yang lain, seperti mengevaluasi dan menciptakan.

e. Mengevaluasi (*evaluating/C5*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat ditentukan oleh peserta didik sendiri. Standar ini dapat berbentuk kuantitatif maupun kualitatif dan dapat ditentukan sendiri oleh peserta didik. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka yang dilakukan peserta didik merupakan kegiatan evaluasi.

f. Mencipta (*creating/C6*)

Mencipta mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat melaksanakan dan menghasilkan karya. Perbedaan menciptakan dengan dimensi berpikir kognitif lainnya adalah pada dimensi yang lain seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis peserta didik bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya, sedangkan pada menciptakan peserta didik bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru.

Dimensi proses kognitif dalam taksonomi revisi terbagi menjadi 6 kategori, yaitu: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kategori sub aspek proses kognitif taksonomi revisi Anderson & Karhwol disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kategori Taksonomi Anderson & Karthwol (2001, p.113-114)

Kategori dan Proses Kognitif	Nama Lain	Definisi
1. Mengingat: Mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang		
1.1 Mengenali	Mengidentifikasi	Menempatkan pengetahuan dalam memori jangka panjang yang sesuai dengan pengetahuan tersebut.
1.2 Mengingat kembali	Mengambil	Mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka

panjang.		
2. Memahami: Mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru.		
2.1 Menafsirkan	Mengklarifikasikan Memparafrasekan Mempresentasi Menerjemahkan	Mengubah satu bentuk gambaran (misalnya angka) menjadi bentuk lain (misalnya kata-kata).
2.2 Mencontohkan	Mengilustrasikan Memberi contoh	Menemukan contoh atau ilustrasi tentang konsep atau prinsip.
2.3 Mengklarifikasikan	Mengkategorikan Mengelompokkan	Menentukan sesuatu dalam satu kategori.
2.4 Merangkum	Mengabstraksi Menggenaralisasi	Mengabstraksikan tema umum atau poin-poin pokok.
2.5 Menyimpulkan	Menyarikan Mengekstrapolasi Menginterpolasi Memprediksi	Membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima.
2.6 Membandingkan	Mengontraskan Memetakan Mencocokkan	Menentukan hubungan antara dua ide, dua objek, dan semacamnya. Membuat model sebab-akibat dalam sebuah sistem.
2.7 Menjelaskan	Membuat model	
3. Mengaplikasikan: Menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu.		
3.1 Mengekskusi	Melaksanakan	Menjalankan suatu prosedur rutin yang telah dipelajari sebelumnya.
3.2 Mengimplementasikan	Menggunakan	Menerapkan suatu prosedur pada tugas yang tidak familiar.
4. Menganalisis: Memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dengan keseluruhan struktur atau tujuan.		
4.1 Membedakan	Menyendirikan Memilah Memfokuskan Memilih	Membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dan tidak relevan.
4.2 Mengorganisir	Menemukan koherensi Memadukan	Menentukan bagaimana elemen-elemen bekerja atau berfungsi dalam sebuah

	Membuat garis besar Mendeskripsikan peran Menstrukturkan	struktur.
4.3 Mengatribusikan	Mendekonstruksi	Menentukan sudut pandang, bias, nilai, atau maksud dibalik materi pelajaran.
5. Mengevaluasi: Mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau standar.		
5.1 Memeriksa	Mengoordinasi Mendeteksi Memonitor Menguji	Menemukan kesalahan dalam suatu proses atau produk; menemukan efektivitas suatu prosedur yang sedang dipraktikkan.
5.2 Mengkritik	Menilai	Menemukan inkonsistensi antara suatu produk dan kriteria eksternal; menentukan apakah suatu produk memiliki konsistensi eksternal; menemukan ketepatan suatu prosedur untuk menyelesaikan masalah.
6. Mencipta: Memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau membuat suatu produk yang orisinal		
6.1 Merumuskan	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis-hipotesis berdasarkan kriteria
6.2 Merencanakan	Mendesain	Merencanakan prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas
6.3 Memproduksi	Mengonstruksi	Menciptakan suatu produk.

2.2.3 Dimensi Pengetahuan

Gunawan & Palupi (2016, p.109) menyatakan dimensi pengetahuan merupakan dimensi tersendiri dalam taksonomi bloom revisi. Dalam taksonomi yang baru, dimensi pengetahuan dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu: pengetahuan faktual, pengetahuan prosedural, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan metakognitif. Pengetahuan metakognitif merupakan jenis pengetahuan baru yang belum ada dalam dimensi pengetahuan lama (Widodo, 2005, p.63).

2.2.3.1 Pengetahaun Faktual

Pengetahuan faktual merupakan elemen-elemen dasar yang digunakan oleh ahli untuk menjelaskan, memahami, dan dapat menata disiplin ilmu secara sistematis. Pengetahuan faktual dapat berisi elemen-elemen dasar yang perlu diketahui peserta didik jika menyelesaikan salah satu disiplin ilmu (Gunawan & Palupi, 2016, p.109). Sedangkan Widodo (2005, p.63) menyatakan bahwa pengetahuan faktual merupakan beberapa unsur yang ada dalam disiplin ilmu tertentu yang umumnya digunakan para ahli dalam berkomunikasi dan memahami bidang tersebut. Pada umumnya pengetahuan faktual merupakan abstraksi paling rendah.

Pengetahuan faktual terbagi menjadi dua: (1) pengetahuan tentang terminologi, melingkupi pengetahuan tentang label dan simbol verbal dan non verbal (angka, kata, tanda, dan gambar). Setiap kajian materi mempunyai banyak label dan simbol, baik verbal maupun non verbal, yang merujuk pada makna-makna tertentu. Label dan simbol ini merupakan bahasa dasar dalam disiplin ilmu. Contoh penggunaan pengetahuan terminologi diantaranya adalah pengetahuan tentang angka-angka romawi, kosakata dalam bahasa Indonesia, dan simbol-simbol dalam peta, (2) pengetahuan tentang detail-detail dan elemen-elemen yang spesifik merupakan pengetahuan tentang peristiwa, lokasi, orang, tanggal, sumber informasi, dan sebagainya. Pengetahuan ini mencakup semua informasi yang mendetail dan spesifik, seperti terjadinya suatu peristiwa. Contoh penggunaan pengetahuan tentang detail-detail dan elemen-elemen yang spesifik diantaranya adalah pengetahuan tentang nama orang, tempat, dan peristiwa dalam proklamasi, pengetahuan produk utama dan produk ekspor Indonesia (Gunawan & Palupi, 2016, p.110).

2.2.3.2 Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau lebih kategori pengetahuan yang lebih kompleks dan tertata. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model, mental, dan teori yang menggambarkan pengetahuan manusia tentang bagaimana suatu

kajian ditata dan sistrukturkan, di mana bagian-bagian informasi saling berkaitan secara sistematis dan berfungsi bersama (Gunawan & Palupi, 2016, p.110).

Pengetahuan konseptual terbagi menjadi tiga, yaitu: (1) pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, mencakup pengetahuan tentang kategori, kelas, bagian, atau susunan yang berlaku dalam suatu bidang ilmu tertentu, (2) pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, mencakup abstraksi hasil observasi ke level yang lebih tinggi, yaitu prinsip atau generalisasi. Prinsip dan generalisasi merupakan abstraksi dari sejumlah fakta, kejadian yang saling keterkaitan satu sama lain. Prinsip dan generalisasi biasanya sulit dipahami peserta didik apabila belum sepenuhnya memahami fenomena-fenomena yang merupakan bentuk yang “teramati” dari suatu prinsip atau generalisasi, (3) pengetahuan tentang teori, model, dan struktur, mencakup pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi dan saling keterkaitan antara keduanya yang menghasilkan kejelasan terhadap suatu fenomena yang kompleks. Pengetahuan tentang teori, model, dan struktur merupakan jenis pengetahuan yang sangat abstrak dan rumit (Widodo, 2005, p.64).

2.2.3.3 Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang cara mengerjakan sesuatu. Pengetahuan prosedural berupa langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang harus diikuti dalam melakukan hal tertentu (Widodo, 2005, p.64). Lain halnya dengan Anderson *et al.* (1983) menyatakan bahwa pengetahuan prosedural dapat mencakup pengetahuan tentang keterampilan, algoritma, teknik, dan metode, yang disebut prosedur.

Pengetahuan prosedural terbagi menjadi tiga, yaitu: (1) pengetahuan tentang keterampilan khusus yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu dan pengetahuan tentang algoritme, mencakup pengetahuan tentang keterampilan khusus yang diperlukan untuk bekerja dalam suatu bidang ilmu atau tentang algoritme yang harus ditempuh dalam menyelesaikan suatu permasalahan, (2) pengetahuan tentang teknik dan metode yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu, mencakup pengetahuan yang pada umumnya merupakan hasil konsensus, perjanjian, atau aturan yang berlaku dalam disiplin ilmu tertentu. Pengetahuan ini

lebih mencerminkan kepada bagaimana memecahkan masalah yang dihadapi, (3) pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan suatu prosedural tepat untuk digunakan, mencakup pengetahuan tentang kapan suatu teknik, strategi, atau metode harus digunakan. Peserta didik dituntut bukan hanya tahu sejumlah teknik atau metode saja tetapi dapat juga mempertimbangkan teknik atau metode tertentu yang sebaiknya digunakan untuk mempertimbangkan situasi dan kondisi yang dihadapi pada saat itu (Widodo, 2005, p.64).

2.2.3.4 Pengetahuan Metakognitif

Pengetahuan metakognitif merupakan dimensi baru dalam taksonomi revisi. Pencantuman pengetahuan metakognitif dalam kategori dimensi pengetahuan dilandasi oleh hasil penelitian-penelitian terbaru tentang peran penting pengetahuan peserta didik mengenai kognisi mereka sendiri dan kontrol mereka atas kognisi dalam aktivitas belajar (Bransford, 1999).

Pengetahuan metakognitif terbagi menjadi tiga, yaitu: (1) pengetahuan strategi, mencakup pengetahuan tentang strategi umum untuk belajar, berpikir, dan memecahkan masalah. Pengetahuan jenis ini dapat digunakan bukan hanya dalam suatu bidang tertentu tetapi juga dalam bidang-bidang yang lain, (2) pengetahuan tentang tugas kognitif, termasuk di dalamnya pengetahuan tentang konteks dan kondisi yang sesuai, mencakup pengetahuan tentang jenis operasi kognitif yang diperlukan untuk mengerjakan tugas tertentu serta strategi kognitif mana yang sesuai dalam situasi dan kondisi tertentu, (3) pengetahuan tentang diri sendiri, mencakup pengetahuan tentang kelemahan dan kemampuan diri sendiri dalam belajar. Salah satu syarat agar peserta didik dapat menjadi pembelajar yang mandiri adalah kemampuannya untuk mengetahui di mana kelebihan dan kekurangan serta bagaimana mengatasi kekurangan tersebut.

2.2.4 *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Fanani (2018, p.59) menyatakan bahwa penilaian hasil belajar dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), karena berpikir tingkat tinggi dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran. Selaras dengan

Rosnawati (2013, p.3) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dapat berlangsung apabila seseorang mengaitkan informasi yang baru diterima dan menghubungkan dengan informasi yang sudah ada dalam ingatannya sehingga tercapai suatu penyelesaian. Kemendikbud (2017, p.3) menyatakan bahwa soal-soal HOTS merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan yang tidak hanya mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*resite*), akan tetapi soal-soal HOTS digunakan untuk mengukur kemampuan: (1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, (2) memproses dan menerapkan informasi, (3) mencari kaitan dari berbagai informasi-informasi yang berbeda, (4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan (5) menelaah ide dan informasi secara kritis.

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) HOTS adalah keterampilan berpikir yang tidak hanya memerlukan keterampilan mengingat, akan tetapi membutuhkan keterampilan lain yang lebih tinggi. Anderson & Krathwohl (2001) menyatakan bahwa berdasarkan taksonomi bloom yang telah direvisi, kemampuan berpikir terdiri dari kemampuan: mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Indikator kemampuan berpikir tersebut dibagi menjadi tiga kategori, yaitu *Lower-Order Thinking Skills* (LOTS) yang terdiri dari ranah kognitif mengingat (C1), *Middle-Order Thinking Skills* (MOTS) yang terdiri dari ranah kognitif memahami (C2) dan menerapkan (C3), sedangkan HOTS terdiri dari ranah kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Hal ini sesuai dengan Basuki & Haryanto (2012) yang menyatakan bahwa karakteristik pembelajar pada abad ke-21 harus mampu mengembangkan keterampilan kompetitif yang diperlukan pada abad ke-21, diantaranya yaitu: berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), keterampilan berkomunikasi (*communication skills*), melek TIK, teknologi informasi dan komunikasi (*ICT, Information and Communication Technology*), dan melek media (*media literacy*).

2.2.5 Peran HOTS dalam Penilaian Tes Diagnostik

Kemendikbud (2016, p.7) menyatakan bahwa penilaian merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik, yang mana dalam pelaksanaan penilaian, sekolah harus mengacu pada standar penilaian pendidikan yang memiliki kriteria-kriteria, diantaranya adalah lingkup, tujuan, manfaat, prinsip, mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik yang digunakan sebagai dasar penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Devi (2012) menyatakan seorang pendidik dapat melakukan penilaian dengan baik apabila dengan menggunakan instrumen. Instrumen yang dapat digunakan untuk penilaian, salah satunya adalah bentuk soal tes diagnostik berbasis HOTS.

Tes diagnostik berbasis HOTS dapat mengetahui masalah-masalah yang dialami peserta didik sehingga guru dapat mengetahui proses belajar yang telah dan belum dikuasai. Penggunaan tes diagnostik dapat mengungkap karakteristik dan kesulitan yang ada dalam pembelajaran (Alfindasari, 2016). Penggunaan tes diagnostik berbasis HOTS pada instrumen penilaian ada beberapa tipe soal, diantaranya yaitu tipe soal pilihan ganda dan uraian. Tipe soal pilihan ganda dengan distraktor berbobot memungkinkan peserta didik memberikan jawaban yang beragam sesuai stimulus yang ada pada soal. Pada tipe tes ini hanya ada satu pilihan jawaban yang benar dan pilihan jawaban yang lain tidak benar. Pilihan jawaban tidak benar memiliki level pemahaman yang rendah dari jawaban yang benar, sehingga peserta didik tidak asal menebak jawaban yang benar. Sedangkan tipe soal uraian memungkinkan peserta didik memberikan jawaban secara lengkap sesuai dengan pemahamannya.

Manfaat penilaian soal berbasis pengembangan HOTS diantaranya adalah sebagai berikut: (1) meningkatkan motivasi untuk belajar, (2) meningkatkan pencapaian hasil belajar (Brookhart, 2010, p.34). Pengembangan soal-soal HOTS memiliki tujuan yaitu untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam pelaksanaan penilaian, guru dapat menyisipkan beberapa butir soal HOTS untuk menunjang peserta didik dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut Kemendikbud (2017, p.24), peran soal HOTS dalam dalam

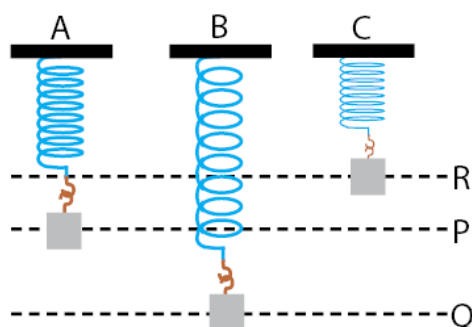
meningkatkan mutu penilaian yaitu: (1) mempersiapkan kompetensi peserta didik menyongsong abad ke-21, (2) memupuk rasa cinta dan peduli terhadap kemajuan daerah, (3) meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dan (4) meningkatkan mutu penilaian.

2.2.6 Tinjauan Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi di SMP

Berdasarkan silabus SMP kurikulum 2013 revisi tahun 2017 kelas VIII semester genap materi getaran, gelombang, dan bunyi terdiri dari getaran, gelombang, bunyi, sistem pendengaran pada manusia, pemanfaatan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari, sistem sonar hewan. Materi getaran, gelombang, dan bunyi memiliki karakteristik yang dapat diamati secara langsung oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, tugas guru yaitu mengkonstruksi pengalaman peserta didik melalui penalarannya menjadi pengetahuan ilmiah yang sesuai dengan konsepsi sains dan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.

2.2.6.1 Getaran

Gerak dapat berulang, di mana setiap perulangan gerakan itu dapat ditempuh dalam waktu yang sama. Gerak seperti itu disebut gerak periodik. Gerak bolak-

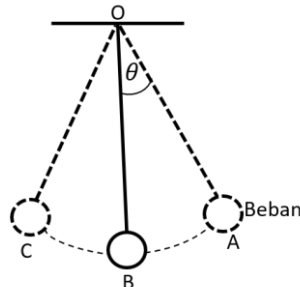


balik benda melalui titik setimbangnya secara periodik disebut getaran.

Gambar 2.2 Getaran Selaras Beban Pada Pegas

Pada gambar 2.2, sebuah pegas yang salah satu ujungnya diberi beban, digantung pada ujung yang lain. Jika beban tersebut ditarik ke bawah sampai titik Q, kemudian dilepaskan, beban tersebut akan melakukan gerakan Q-P-R-P-Q secara berulang. Gerakan ini disebut dengan getaran. Satu getaran adalah gerakan

bolak-balik satu kali lintasan. Jika panjang tali beban ditambah, tiap getaran akan memerlukan waktu yang lebih lama, demikian juga sebaliknya.



Gambar 2.3 Getaran Ayunan Bandul

Benda yang diam dapat dikatakan berada pada titik setimbang. Titik setimbang getaran pada bandul adalah O. Titik setimbang pada getaran ujung bandul adalah B. garis yang menghubungkan titik B dan O pada getaran ayunan adalah garis setimbang. Jarak antara benda yang bergetar dengan titik (garis) setimbang disebut **simpangan**. Simpangan terbesar suatu benda yang bergetar disebut **amplitudo**.

2.2.6.1.1 Frekuensi Getaran

Jumlah getaran yang terjadi dalam 1 sekon disebut frekuensi getaran. Hal itu dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$f = \frac{\sum n}{t} \quad (2.1)$$

dengan:

- $\sum n$: jumlah getaran
- f : frekuensi (hertz atau Hz)
- t : waktu (s)

2.2.6.1.2 Periode Getaran

Dalam tiap satu satuan waktu dapat terjadi sejumlah getaran, jika terjadi satu getaran pasti membutuhkan waktu tertentu. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu getaran disebut periode. Hubungan antara periode dan frekuensi getaran dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f} \quad (2.2)$$

T : periode getaran (s)

f : frekuensi getaran (Hz)

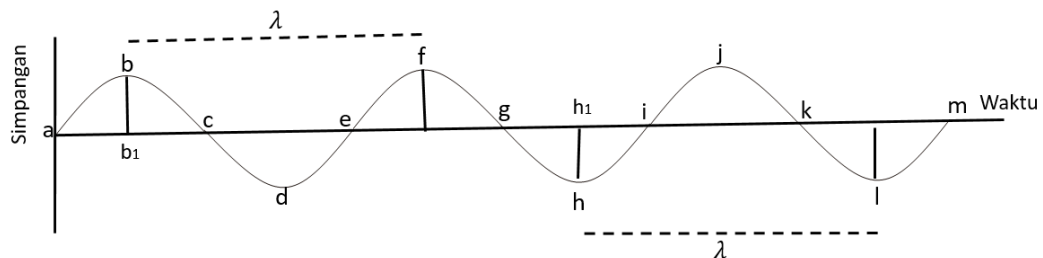
2.2.6.2 Gelombang

Gelombang merupakan getaran yang merambat dengan membawa energi. Perpindahan energi pada gelombang dari satu tempat ke tempat lain dapat melalui zat perantara (medium) atau tanpa melalui zat perantara (tanpa medium). Gelombang yang tidak memerlukan zat perantara dalam rambatannya disebut **gelombang elektromagnetik**. Sedangkan gelombang yang memerlukan zat perantara dalam perambatannya disebut **gelombang mekanik**.

Berdasarkan arah getaran dan arah rambatannya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

2.2.6.2.1 Gelombang Transversal

Gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatannya disebut dengan gelombang transversal.



Gambar 2.4 Gelombang Transversal

Gelombang ini terdiri dari bukit gelombang dan lembah gelombang. Pada gambar 2.4 bagian-bagian gelombangnya adalah sebagai berikut:

- a. a-b-c : bukit gelombang
- b. c-d-e : lembah gelombang
- c. b, f : puncak gelombang
- d. d, h : dasar gelombang
- e. a, c, e, g, i : simpul gelombang
- f. b-b', d-d' : amplitudo

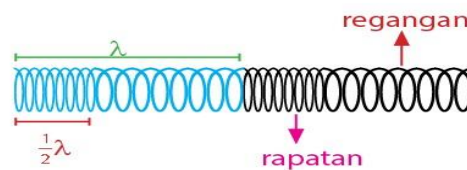
Panjang satu panjang gelombang disimbolkan dengan lamda (λ) terdiri dari 1 bukit gelombang dan 1 lembah gelombang, yaitu $1\lambda = a - b - c - d - e$ atau $c - d - e - f - g$.

2.2.6.2.2 Gelombang longitudinal

Getaran bunyi yang merambat di udara berupa rapatan dan regangan di molekul-molekul udara. Pada waktu dirambati bunyi, molekul-molekul udara bergetar. Namun, getarannya hanya terbatas bergerak maju dan mundur disekitar titik setimbang, meskipun bunyi merambat, molekul-molekul udara tidak ikut berpindah.

Gelombang yang merambat berupa rapatan dan regangan ini disebut gelombang longitudinal. Gelombang ini arah getarannya sejajar atau berimpit

Gambar Gelombang Longitudinal



dengan arah rambatannya.

Gambar 2.5 Gelombang Longitudinal

2.2.6.3 Periode, Frekuensi, Panjang Gelombang, dan Cepat Rambat Gelombang

2.2.6.3.1 Periode Gelombang

Waktu yang diperlukan untuk terjadinya 1 getaran disebut periode. Sama dengan getaran, untuk terjadi satu gelombang juga dibutuhkan waktu tertentu. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya 1 gelombang disebut periode gelombang (T).

2.2.6.3.2 Frekuensi Gelombang

Jumlah gelombang yang terjadi dalam satu satuan waktu disebut frekuensi. Frekuensi gelombang (f) adalah banyaknya gelombang yang terjadi dalam satu sekon. Secara matematis dinyatakan sebagai berikut:

$$f = \frac{\sum n}{t} \quad (2.3)$$

dengan:

Σn : jumlah gelombang

f : frekuensi (hertz atau Hz)

t : waktu (s)

Hubungan antara frekuensi (f) dan periode (T) pada gelombang adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f} \quad (2.4)$$

dengan:

T : periode gelombang (s)

f : frekuensi getaran (Hz)

2.2.6.3.3 Panjang Gelombang

Panjang Gelombang (λ) adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam waktu satu periode.

2.2.6.3.4 Cepat Rambat Gelombang

Jarak yang dilalui oleh gelombang dalam rambatannya ditempuh dalam waktu tertentu. Besarnya jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam tiap satu satuan waktu disebut cepat rambat gelombang (v).

$$v = \frac{s}{t} \quad (2.5)$$

dengan:

v : cepat rambat gelombang (m/s)

s : jarak yang ditempuh (m)

t : waktu tempuh (s)

Hubungan antara frekuensi (f), panjang gelombang (λ), dan cepat rambat gelombang (v), dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (2.6)$$

Karena $T = \frac{1}{f}$ maka persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$\lambda = vT \quad (2.7)$$

dengan:

T : periode gelombang (s)

f : frekuensi getaran (Hz)

λ : panjang gelombang (m)

v : cepat rambat gelombang (m/s)

2.2.6.4 Pemantulan Gelombang

Pemantulan gelombang merupakan peristiwa membalikannya gelombang setelah mengenai penghalang. Seperti gelombang pada tali, gelombang yang mencapai ujung tali akan memberikan gaya ke atas pada penopang yang ada di ujung tali, sehingga penopang memberikan gaya yang sama tetapi berlawanan arah ke bawah pada tali.

2.2.6.5 Bunyi

Bunyi dihasilkan oleh benda-benda yang bergetar. Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang merambatkan energi gelombang di udara sampai terdengar oleh reseptor pendengar. Tidak semua getaran dapat menghasilkan bunyi yang dapat di dengar, ada beberapa macam benda yang bergetar namun bunyinya tidak dapat didengar oleh manusia.

2.2.6.5.1 Jenis-jenis Bunyi Berdasarkan Frekuensi

Getaran suatu benda tidak selalu menghasilkan bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia, namun frekuensi bunyi yang tidak dapat didengar oleh telinga normal itu dapat didengar oleh hewan. Frekuensi bunyi ini termasuk dalam daerah **ultrasonik** (frekuensi lebih dari 20.000 Hz). Contoh hewan yang dapat mendengar frekuensi bunyi pada daerah ultrasonik adalah kelelawar, lumba-lumba, anjing, tikus, dan sebagainya. Bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia disebut **audiosonik** (frekuensi bunyi pada rentang 20-20.000 Hz). Sedangkan daerah infrasonik (frekuensi kurang dari 20 Hz). Contoh hewan yang dapat mendengar frekuensi bunyi pada daerah infrasonik adalah ngengat, jangkrik, dan anjing.

Gelombang ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk beberapa kepentingan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Bidang Kedokteran, gelombang ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk diagnosis dan pengobatan. Gelombang ultrasonik dapat digunakan untuk menghancurkan tumor atau batu ginjal. Alat USG (ultrasonografi) memanfaatkan gelombang ultrasonik yang digunakan untuk memantau janin pada wanita hamil, sistem arteri pada penderita lemah jantung, serta mengamati ganglion pada pasien penderita lemah atau kelainan otak.
- b. Bidang teknologi kelautan, gelombang ultrasonik digunakan sebagai alat deteksi dan komunikasi yang disebut sonar (*sound navigation and ranging*). Alat ini digunakan untuk menyelidiki kedalaman laut, mengamati terumbu karang, menentukan jenis dan jarak pesawat amfibi.
- c. Kacamata tunanetra, dengan kaca mata ini pulsa elektronik di kirim ke benda, kemudian benda akan memantulkan pulsa tersebut untuk ditangkap kembali oleh alat tersebut. Pulsa pantul ini diubah menjadi bunyi yang mengisyaratkan jarak suatu benda dengan pemakai.
- d. Bidang teknik, gelombang ultrasonik dimanfaatkan untuk memeriksa kerusakan logam. Dengan sistem pantulan ultrasonik dapat diketahui kedalaman benda yang dideteksi, selanjutnya dapat diperiksa keretakan-keretakan pada titik sambungan las logam. Teknik ini dimanfaatkan untuk menganalisis bagian-bagian pesawat yang mengalami kerusakan atau berkarat.
- e. Alat pembasmi nyamuk penyebab demam berdarah. Pancaran gelombang ultrasonik akan mengenai nyamuk dan mengakibatkan terganggunya antena nyamuk yang berfungsi sebagai indra penerima rangsangan. Nyamuk akan terganggu keseimbangannya dan dapat menyebabkan nyamuk tersebut mati.

2.2.6.5.2 Medium Perambatan Bunyi

2.2.6.5.2.1 Udara (gas) sebagai medium perambatan bunyi

Getaran bunyi yang sampai di telinga manusia pada umumnya melalui zat perantara (medium) yaitu udara. Dalam rambatan bunyi ini, molekul-molekul udara tidak ikut berpindah. Bunyi ini merambat dalam bentuk gelombang longitudinal.

2.2.6.5.2.2 Zat cair sebagai medium perambatan bunyi

Bunyi dapat merambat melalui zat cair. Pada saat kita menyelam dalam air, kita dapat mendengar bunyi dari batu yang dijatuhkan ke dalam air. Cepat rambat bunyi di air lebih besar dibandingkan cepat rambat bunyi di udara, hal ini disebabkan jarak antar molekul zat cair lebih dekat dibandingkan dengan jarak antar molekul gas.

2.2.6.5.2.3 Zat padat sebagai medium perambatan bunyi

Bunyi dapat merambat melalui zat padat. Pada saat kita mendekatkan telinga ke tanah, kita dapat mendengar bunyi yang dihasilkan oleh getaran truk yang sedang melintas. Cepat rambat bunyi pada zat padat lebih besar dibandingkan cepat rambat bunyi pada zat cair dan di udara. Hal ini disebabkan jarak antar molekul zat padat lebih rapat dan dekat dibandingkan dengan jarak antar molekul zat cair dan gas (udara).

2.2.6.5.3 Cepat Rambat Bunyi

Rambatan bunyi di udara adalah rambatan gelombang. Rambatan bunyi dari satu tempat ke tempat lain membutuhkan waktu. Pada saat kilat sudah terlihat, kemudian bunyi petir baru terdengar. Hal ini sama dengan gelombang, bunyi merambat di udara dari satu tempat ke tempat lain dengan kelajuan tertentu. Cepat rambat bunyi merupakan jarak yang ditempuh oleh bunyi tiap satu satuan waktu. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t} \quad (2.8)$$

dengan:

- v : cepat rambat bunyi (m/s)
- s : jarak yang ditempuh (m)
- t : waktu tempuh (s)

2.2.6.5.4 Kuat Bunyi

Kuat lemah bunyi bergantung pada amplitudo. Semakin besar amplitudo, semakin kuat bunyi itu. Sebaliknya, semakin kecil amplitudo, akan semakin lemah bunyi itu. Selain bergantung pada amplitudo, kuat bunyi juga bergantung

pada jarak antara sumber bunyi dengan pendengar. Bunyi akan terdengar semakin lemah jika jarak antara pendengar dan sumber bunyi semakin jauh.

2.2.6.5.5 *Resonansi*

Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena pengaruh getaran benda lain yang memiliki frekuensi yang sama. Dalam kehidupan sehari-hari, resonansi memegang peranan penting, contohnya adalah suara dawai gitar dapat terdengar keras karena adanya resonansi.

2.2.6.5.5.1 Resonansi kolom udara

Resonansi sebuah benda akan terjadi jika benda tersebut memiliki frekuensi sama dengan benda lain yang sedang bergetar. Resonansi kolom udara dapat terjadi pada dengungan garpu tala yang di dekatkan pada gelas ukur yang diisi air. Resonansi ini terjadi jika panjang kolom udara merupakan kelipatan bilangan $\frac{1}{4}\lambda$ sumber bunyi atau garpu tala.

2.2.6.5.5.2 Resonansi selaput tipis

Selaput tipis merupakan benda yang mudah beresonansi untuk tiap macam getaran. Contoh resonansi selaput tipis adalah selaput pendengaran pada telinga manusia. Jika ada bunyi dari luar yang masuk lewat lubang telinga, selaput gendang telinga akan bergetar. Getaran ini terjadi akibat resonansi yang dialami gendang telinga, akibat resonansi tersebut kita dapat mendengar bunyi-bunyi dari lingkungan di sekitar kita.

2.2.6.5.6 *Pemantulan Bunyi*

Kemampuan suatu permukaan memantulkan bunyi bergantung pada keras atau lunaknya permukaan tersebut. Semakin keras permukaan dinding pemantul, semakin baik kemampuannya memantulkan bunyi. Pemantulan bunyi ini dapat mengakibatkan terjadinya gaung atau kerdam dan gema. Tidak semua dinding dapat memantulkan bunyi, dinding yang dapat memantulkan bunyi adalah dinding yang permukaannya rata atau keras. Sebaliknya, dinding yang permukaannya tidak rata atau lunak dapat meredam bunyi yang datang sehingga tidak memantul.

a. Hukum pemantulan bunyi

Bunyi yang datang tegak lurus pada dinding pemantul akan dipantulkan kembali. Namun, bunyi yang datang ke dinding pemantul dengan membentuk sudut tertentu akan dipantulkan dengan membuat sudut tertentu pula.

b. Macam-macam bunyi pantul

1) Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli

Suara akan terdengar lebih keras di dalam ruangan dibandingkan di luar ruangan. Hal ini dikarenakan suara di dalam ruangan akan dipantulkan oleh dinding-dinding ruangan. Jika jarak dinding pemantulnya dekat, bunyi pantul akan datang hampir bersamaan dengan datangnya bunyi asli. Dengan demikian bunyi pantul akan memperkuat bunyi aslinya.

2) Gaung atau kerdam

Bunyi pantul yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas disebut gaung atau kerdam. Gaung atau kerdam dapat terjadi pada gedung-gedung besar, seperti gedung bioskop, gedung pertunjukan kesenian, gedung pertemuan, studio radio, studio televisi. Untuk menghindari kerdam tersebut biasanya dinding gedung-gedung tersebut dilapisi bahan yang dapat meredam bunyi, seperti kain wol, kapas, karton, papan karton, gabus, dan karet busa.

3) Gema

Bunyi pantul yang terdengar jelas setelah bunyi asli disebut gema. Bunyi pantul akan terdengar lengkap (tidak terganggu bunyi asli, meskipun bunyi asli terdiri dari beberapa suku kata) jika jarak antara dinding pemantul dengan sumber bunyi jauh. Dengan jarak yang jauh tersebut, bunyi yang memantul membutuhkan waktu yang lama juga. Ketika bunyi asli selesai terdengar, bunyi pantul masih dalam perjalanan, akibatnya bunyi pantul akan terdengar jelas setelah bunyi asli.

2.2.6.5.7 Efek Doppler

Jika berdiri di tepi jalan raya, ada sebuah mobil yang berjalan mendekat. Bunyi mobil itu semakin dekat akan terdengar semakin nyaring, dan ketika menjauh akan terdengar semakin lemah.

Sumber bunyi yang mendekati pendengar akan memberikan frekuensi yang lebih tinggi daripada frekuensi aslinya. Semakin tinggi frekuensi sumber bunyi, semakin tinggi bunyi akan terdengar. Bertambahnya frekuensi dari sumber bunyi yang bergerak mendekati pendengar ini karena sumber bunyi yang berjalan tetap memberikan tambahan getaran bunyi meskipun sebagian gelombang bunyi belum sampai kepada pendengar.

2.3 Kerangka Teoretis

Pada zaman era abad ke-21 dibutuhkan strategi pembelajaran yang berbeda dengan zaman-zaman sebelumnya. Pada zaman ini tantangan dan permasalahan semakin kompleks. Sedangkan Permendikbud No. 64 Tahun 2013 menyatakan bahwa salah satu kompetensi yang harus dikembangkan dalam pelaksanaan kurikulum 2013 adalah kompetensi berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis peserta didik belum sepenuhnya dikembangkan secara optimal. Pada materi getaran, gelombang, dan bunyi diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik semakin memahami materi.

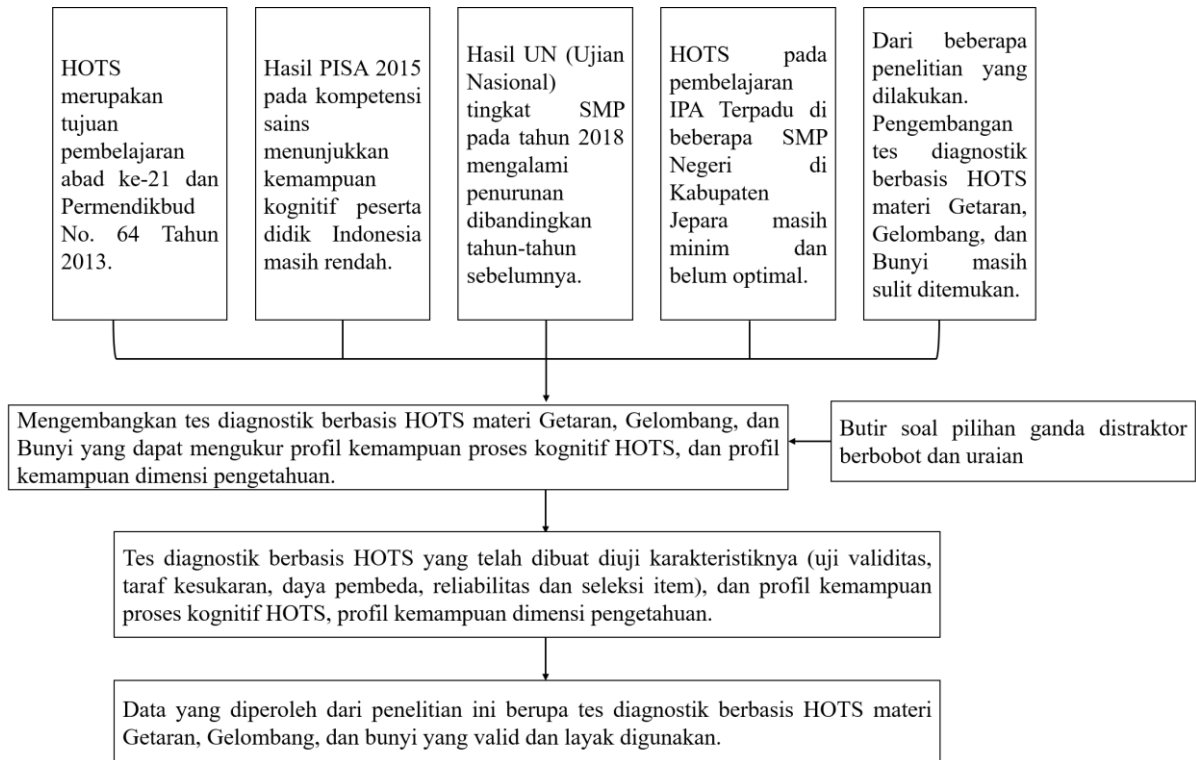
Sedangkan Kemendikbud (2017, p.3) menyatakan bahwa soal-soal HOTS merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan yang tidak hanya mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*resite*), akan tetapi soal-soal HOTS digunakan untuk mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, (2) memproses dan menerapkan informasi, (3) mencari kaitan dari berbagai informasi-informasi yang berbeda, (4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan (5) menelaah ide dan informasi secara kritis.

Beberapa sekolah di Indonesia ada yang sudah menerapkan pembelajaran HOTS, seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Namun, dari fakta yang didapatkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada peserta didik masih rendah, terutama pada pelajaran sains. Berdasarkan hasil PISA (*Programme of International Student Assesment*) 2015, pada kompetensi sains Indonesia memperoleh skor 403 poin. Hasil ini mengalami peningkatan

dibandingkan pada tahun 2012 dengan berada pada peringkat ke-69 dari 76 negara yang mengikuti PISA. Meskipun peringkat Indonesia mengalami peningkatan, hasil tersebut menunjukkan Indonesia masih berada di peringkat rendah dunia. Selain itu, hasil UN (Ujian Nasional) tingkat SMP tahun 2018 mengalami penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, hal ini dikarenakan pemerintah memasukkan beberapa soal HOTS.

Fakta di beberapa sekolah di Kabupaten Jepara, utamanya Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di yaitu di SMP N 1 Mayong, SMP N 1 Welahan, dan SMP N 2 Welahan, HOTS pada kegiatan evaluasi pembelajaran masih minim dan belum optimal, rata-rata guru mata pelajaran IPA Terpadu dalam memberikan evaluasi pada setiap akhir bab berpedoman pada bahan ajar yang diberikan pemerintah. Selain itu, dari beberapa penelitian yang dilakukan, masih sedikit yang mengembangkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Oleh karena itu perlu dikembangkan soal-soal untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan kemampuan dimensi pengetahuan, utamanya pada dimensi pengetahuan konseptual dan prosedural materi getaran, gelombang, dan bunyi menggunakan butir soal pilihan ganda distraktor berbobot dan uraian. Tes diagnostik berbasis HOTS yang dibuat nanti akan diuji karakteristiknya (validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran), profil proses kognitif HOTS, dan profil dimensi pengetahuan.

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan pengembangan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi getaran, gelombang, dan bunyi.



Gambar 2.6 Kerangka Teoretis Penelitian

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Produk akhir penelitian pengembangan tes diagnostik berbasis HOTS materi getaran, gelombang, dan bunyi berupa 18 butir soal yang terdiri dari 9 butir soal pilihan ganda distraktor berbobot dan 9 butir soal uraian. Tes yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak oleh validator ahli dengan rata-rata nilai 0,90 (aspek materi 0,92, aspek konstruksi 0,89, dan aspek bahasa 0,88), taraf kesukaran soal rata-rata 0,53 dengan kriteria sedang, daya pembeda rata-rata 0,31 dengan kriteria cukup, dan reliabilitas 0,647 dengan kriteria tinggi.
2. Profil kemampuan proses kognitif HOTS peserta didik sebesar 55,62 dengan kriteria cukup. Rata-rata nilai proses kognitif C4 sebesar 53,40 (membedakan 37,90, mengorganisir 58,29, *attributing* 64,00), proses kognitif C5 sebesar 45,29 (memeriksa 48,65, mengkritik 41,93), proses kognitif C6 sebesar 55,18 (merumuskan 45,61, merencanakan 55,35, memproduksi 64,57). Analisis menunjukkan adanya kesuaian antara kemampuan proses kognitif dengan kemampuan peserta didik di tiga sekolah.
3. Profil kemampuan dimensi pengetahuan peserta didik sebesar 54 dengan kriteria cukup. Rata-rata nilai dimensi pengetahuan konseptual 50,47 dan pengetahuan prosedural 57,53. Analisis menunjukkan adanya kesesuaian antara kemampuan dimensi pengetahuan dengan kemampuan peserta didik di tiga sekolah.

5.2 Saran

1. Perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut terkait kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah pada materi getaran, gelombang, dan bunyi.
2. Perlu dikembangkan tes diagnostik berbasis HOTS pada materi fisika yang lain agar peserta didik terbiasa memecahkan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi.
3. Perlu dikembangkan butir-butir soal HOTS yang memiliki proporsi tingkat kesukaran yang ideal (sukar, sedang, dan mudah).
4. Perlu dikembangkan tes diagnostik berbasis HOTS dengan proporsi proses kognitif HOTS dan dimensi pengetahuan (konseptual dan prosedural) yang ideal sehingga mampu menggambarkan kemampuan peserta didik secara mendetail dalam menyelesaikannya.
5. Peserta didik perlu dibiasakan dengan model pembelajaran dan instrumen penilaian yang berbasis HOTS agar dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dan semakin terasah dalam menyelesaikannya.
6. Perlu mempertimbangkan subjek penelitian, materi, dan waktu penelitian agar diperoleh hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Alwi, I. (2012) Kriteria Empirik dalam Menentukan Ukuran Sampel pada Pengujian Hipotesis Statistika dan Analisis Butir. *Jurnal Formatif Ilmiah Pendidikan MIPA* (Online), 2 (2), 140-148. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/95> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Alfindasari, D. (2016). *Pengertian Penilaian Diagnostik*. <https://www.eurekapedidikan.com/2016/06/pengertian-penilaian-diagnostik.html?m=1> (diakses tanggal 3 Agustus 2019).
- Amalia, A. N., & Widayati, A. (2012). Analisis Butir Soal Tes Kendali Mutu Kelas XII SMA Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi di Kota Yogyakarta Tahun 2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia* (Online), 10 (1), 1-26. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/download/919/730> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Anderson, L. W. (1983). *The Architecture of Cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Azwar, S. (2014). *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Basuki, I., & Haryanto. (2014). *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Budiman, A., & Jailani J. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher-Order Thingking Skills (HOTS) Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII Semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* (Online), 1 (2), 139-151. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/2671/0> (diakses tanggal 15 Januari 2019).
- Bransford, J. D., Brown, A. L., Cooking, R. R. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington DC: National Academy Press.
- Brookhart, S.M. (2010). *How to Acces Higher Order Thinking Skills in your Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Darmawan, I.P.A., dan Sujoko, E. (2017). Revisi Taksonomi Pembelajaran Benyamin S. Bloom. *Satya Widya* (Online), 29 (1), 30-39. <http://ejournal.uksw.edu/satyawidya/article/view/123> (diakses tanggal 12 Maret 2019).
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). *PP No.17 tahun 2010 tentang Satuan Pendidikan Kurikulum 2013*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *UU No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Devi, P. K. (2012). Pengembangan Soal Higher Order Thingking Skills Dalam Pembelajaran IPA SMA/MTs. *Jurnal Pendidikan IPA* (Online), 2 (2), 32-40. <http://p4t.kipa.net/data.jurnal/HOTS.Poppy.pdf> (diakses tanggal 26 November 2018)
- Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Ekawati, F., Handhika, J., Huriawati, F. (2017). Pengembangan Tahap Awal Instrumen Tes Berbasis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher-Order Thingking Skills-HOTS) Mata Pelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika* (Online), 74-80. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf> (diakses tanggal 28 Maret 2019).

- Enghoff, H. (2009). What is Taxonomy. *Soil Organism*, (Online), 81 (3).
<http://id.wikipedia.org/wiki/Taksonomi/> (diakses tanggal 27 Maret 2019).
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal HOTS pada Kurikulum 2013. *Edudeena Journal of Islamic Religious Education* (Online), 2 (1), 57-76.
<https://jurnal.iainkediri.ac.id/index.php/edudeena/article/view/582> (diakses tanggal 21 Januari 2019).
- Fitriatun, A., Sukanti. (2016). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Butir Soal Latihan Ujian Nasional Ekonomi Akuntansi di MAN Maguwoharjo. *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia Edisi 8* (Online), 5 (8), 1-11.
<http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/kpai/article/view/5801/5554> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2016). Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *Premier Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran* (Online), 2 (02).
<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE/article/view/50/47> (diakses tanggal 10 Februari 2019).
- Hamzah, Ali. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika Cetakan II*. Jakarta: Rajawali Pres.
- Julianingsih, S., Rosidin, U., Wahyudi, I. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika* (Online), 5 (3), 59-68.
<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/12786> (diakses tanggal 2 Maret 2019).
- Kadir, Abdul. (2015). Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib* (Online), 8 (2), 70-81. <http://ejournal.iainkendari.ac.id/al-tadib/article/view/411/396> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Kangianan, M. (2007). *IPA Fisika untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Kemendikbud. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Kemendikbud. (2016). *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kusuma, M., D., Rosidin, U., Abdurrahman., Suyatna, A. (2017). The Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* (Online), 7 (1), 26-32. <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-7%20Issue-1/Version-5/D0701052632.pdf> (diakses tanggal 13 Januari 2019).
- Kuswantoro, A. (2014). *Pendidikan Administrasi Perkantoran Berbasis Teknologi Informasi Komputer*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Lestari, A., Saepulrohman, A., Hamdu, G. (2016). Pengembangan Soal Tes Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Model Pembelajaran Latihan Penelitian di Sekolah Dasar. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Online), 5 (5), 73-83. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/article/view/4801> (diakses tanggal 14 Januari 2019).
- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F., Abdurrahman. (2018). Pengembangan Soal Tes Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida untuk SMA. *Jurnal of Komodo Science Education* (Online), 1 (1), 66-78. <http://ejournal.stkipsantupaulus.ac.id/index.php/jkse>. (diakses tanggal 28 Maret 2019).
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Ningsih, I. H. (2018) *Reading Writing Beginnings in The Curriculum 2013 As 21st Century Skills*. (Online). http://icerd2018.conference.upi.edu/wp-content/uploads/sites/30/2018/12/FULL-PAPER_IMA-HARIYANTI-NINGSIH.pdf

- Nurjanah., & Marlianingsih, N. (2015). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda dari Aspek Kebahasaan. *Faktor Jurnal Ilmu Pendidikan* (Online), 2 (1), 69-78. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor/article/view/377/359>. (diakses tanggal 29 Maret 2019)
- Nurjanto, N., Kusumo, E. (2015). Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik untuk Mengukur Kompetensi Peserta Didik Materi Senyawa Hidrokarbon. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Online), 9 (2), 1575-1584. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/download/4825/399>. (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Priyatno, D. (2016). *Teknik Mudah dan Cepat Melakukan Analisis Data Penelitian dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwanto, B. (2012). *Semesta Fenomena Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Pratiwi, U., Fasha, E. F. (2015). Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* (Online), 1(1), 123-142. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPi/article/view/330> (diakses tanggal 25 Februari 2019).
- Raharjo, S. (2016). SPSS Indonesia Olah Data Statistik dengan SPSS. <https://www.spssindonesia.com/20176/04/cara-uji-wilcoxon-spss.html?m=1> (diakses tanggal 28 Agustus 2019).
- Rofiah, E., Aminah, N., S., Ekawati, E., Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika* (Online), 1 (2), 17-22. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pfisika/article/view/2797/1913> (diakses tanggal 15 Maret 2019).

- Rosnawati, R. (2013). *Enam Tahapan Aktifitas dalam Pembelajaran Matematika untuk Mendayagunakan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa* (Makalah). Tersedia di <http://staff.uny.ac.id/> (diakses tanggal 21 November 2018).
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Sahwan, F. F. (2016). Analisis Butir Soal Ujian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi SMA N 4 Yogyakarta Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia Edisi 1* (Online), 5 (1), 1-11. <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/kpai/article/view/5674/5417> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Santosa, S. (2014). *Panduan Lengkap SPSS Versi 20 Edisi Revisi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Setiawan, H., Dafik., Lestari, N. D. S. (2014). Soal Matematika dalam Pisa Kaitannya dengan Literai Matematika dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Jember* (Online). <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/psmp/article/view/955/758> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Sudjana, A. (2009). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto., & Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Instrumen Performance Assesment Berpendekatan Scientific pada Tema Kalor dan Perpindahannya. *Unnes Science Education Journal* (Online), 4 (1), 780-787. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Sulaeman, N. F., & Nuryadin, A. (2017). Pengembangan Instrumen Diagnostik Online Berbasis Ordered Multiple Choice pada Materi Usaha dan Energi

- untuk Siswa SMA. *Jurnal Vidya Karya* (Online), 32 (2), 148-157.
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/JVK/article/view/5232/4472> (diakses tanggal 17 Agustus 2019).
- Suryapuspitarini, B. K., Wardono., Kartono. (2018) Analisis Soal-soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa. *PISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Online) diakses dari
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/> (diakses tanggal 10 Juli 2019).
- Suwarto. (2010). Mengungkap Karakteristik Tes Uraian. *Jurnal Widyatama* (Online),
<http://download.protagaruda.org/article.php?article=268342&val=70107&tittle=Mengungkap%20Karakteristik%20Tes%20Uraian> (diakses tanggal 4 September 2019).
- Tempo.com. (25 Mei 2018) Online. Tersedia di
<https://nasional.tempo.com/read/1092395/mendidbud-jelaskan-kenapa-nilai-rata-rata-hasil-un-smp-2018-turun/> (diakses tanggal 4 April 2019).
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington DC: National Center for Improvement Educational System.
- Tohir, M. (2016) Online. Tersedia di
<https://matematohir.wordpress.com/2016/12/08/hasil-pisa-indonesia-tahun-2015-mengalami-penurunan/> (diakses tanggal 1 Mei 2019).
- Triyono, A., Subagiya., Purjiyanta, E., Cahyo, B. S., Susanto, A., Sulistiyono, A. (2017). *IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Wardhani, S., & Rumiati. (2011). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP; Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPK) Matematika.

- Widhiarso, W. (2001). *SPSS untuk Psikologi*.
<http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/wp/membaca-angka-spss> (diakses tanggal 14 Agustus 2019).
- Widana, I. (2017). *Modul penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widodo, A. 2005. Taksonomi Tujuan Pembelajaran. *Didaktis* (Online), 4 (2), 61-69.[http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. BIOLOGI/196705271992031-ARI WIDODO/2005-Revisi Taksonomi Bloom-Didaktis.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/196705271992031-ARI_WIDODO/2005-Revisi_Taksonomi_Bloom-Didaktis.pdf) (diakses tanggal 17 Desember 2018).
- Widoyoko, E. P. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yanti, T. D. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis pada Materi Kelistrikan SMA. Skripsi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.