PENGEMBANGAN PERANGKAT INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Tesis

Oleh

MERTA DHEWA KUSUMA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PERANGKAT INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Oleh

MERTA DHEWA KUSUMA

Hasil survei *TIMMS* dan *PISA* menggambarkan kemampuan berpikir anak Indonesia secara ilmiah masih rendah. Salah satu faktor penyebabnya antara lain karena siswa di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik soal yang mengukur *HOTS*, sehingga perlu dikembangkan instrumen asesmen *HOTS* untuk melatih *HOTS* siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui indikator dan efektivitas instrumen asesmen *HOTS* sebagai *assesment for learning* dalam pembelajaran Fisika. Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari model Borg & Gall dengan indikator *HOTS* meliputi kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Hasil yang diperoleh adalah: (1) indikator kemampuan menganalisis (C4) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan analisis pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi; (2) Indikator kemampuan mengevaluasi (C5) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan evaluasi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi; (3) Indikator kemampuan mencipta (C6) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan mencipta pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi; (4) instrumen asesmen *HOTS* sebagai *assesment for learning* efektif untuk melatih *HOTS* siswa serta efektif mengukur kemampuan berpikir siswa sesuai dengan tingkat *HOTS* siswa masing-masing. Dengan demikian, diharapkan guru-guru di sekolah dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa menggunakan instrumen asesmen *HOTS.*

Kata Kunci : Instrumen, Asesmen, indikator *HOTS*

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) INSTRUMENT ASSESSMENT IN PHYSICS STUDY

Oleh

MERTA DHEWA KUSUMA

TIMMS and PISA survey results illustrate that the indonesian student's ability to think scientifically is low. It is because of students are less trained in solving HOTS. Then, lack or unavailability the assessment instrument designed to train HOTS, so it is necessary to develop the assessment instrument of HOTS. The purpose of this research are to determine the indicators and the effectiveness of the HOTS assessment instrument as assessment for learning for a high school students. Model adapt the model development of Borg & Gall. The assessment instrument was developed based on HOTS indicators include the ability to analyze (C4), evaluate (C5), and create (C6). Results of the research are: (1) indicator of the ability to analyze (C4) which has been developed are ability to analysis of factual, conceptual, procedural, and metacognitive knowledge; (2) indicator of the ability to evaluate (C5) which has been developed are ability to evaluate of factual, conceptual, procedural, and metacognitive knowledge; (3) Indicator of the ability to create (C6) that has been developed are ability to create of conceptual, procedural, and metacognitive knowledge; (4) the HOTS assessment instrument as assessment for learning is effective to train student's HOTS and effective measure student's thinking skills in accordance with the level of each student's thinking.

Key Words : assessment, instrument, Indicator of Higher Order Thinking Skill (HOTS)

PENGEMBANGAN PERANGKAT INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Tesis

Oleh

MERTA DHEWA KUSUMA

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

Pada

Jurusan Pendidikan MIPA
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN PERANGKAT INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS)* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Nama Mahasiswa : *Merta Dhewa Kusuma*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1423022032

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

3. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua	: **Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**	.....
Sekretaris	: **Dr. Abdurrahman, M.Si.**	.....
Penguji Anggota	: **I. Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**	.....
	II. Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.	.....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003

3. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP 19530528 198103 1 002

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : **6 Maret 2017**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: "**Pengembangan Perangkat Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* dalam Pembelajaran Fisika Siswa SMA pada Materi Fluida Statis**", adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan karya tulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika yang berlaku dalam masyarakat atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran saya bersedia menanggung akibat dan sangsi yang diberikan kepada saya serta sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2017

Pembuat Pernyataan

METERAI TEMPEL
35DBEADC002842616
6000
ENAM RIBU RUPIAH

MERTA DHEWA KUSUMA
NPM. 1423022032

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi Lampung Utara, pada tanggal 17 Mei 1991 anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Abdul Manap, B. Sc dan Ibu Roswani.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 1996 di TK Aisyah Kotabumi. Pada tahun1997 penulis melanjutkan pendidikannya di MIN I Kotabumi, diselesaikan tahun 2003. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SLTP Negeri 1 Kotabumi hingga tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Kotabumi, diselesaikan pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN, diselesaikan pada tahun 2013. Kemudian pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung.

Penulis telah mengajar di MA Muhammmadiyah Abung Kunang, Lampung Utara pada bidang studi fisika. Selain itu, penulis juga merupakan salah satu staf pengajar fisika di Bimbingan Belajar Ganesha Operation Kotabumi.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Penulis persembahkan karya sederhana ini sebagai tanda cinta dan terima kasih penulis kepada:

1. Papa dan Mama tercinta yang sudah bersusah payah membesarkan, mendidik, memperhatikan, dan selalu menantikan keberhasilan penulis. Terima kasih untuk segala cinta, kasih sayang, pengorbanan, serta doa yang tidak pernah putus. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan kepada kalian dan kesempatan kepada penulis untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Atu tersayang Maria Dhewa Lesmana (Alm) yang menjadi inspirasi penulis. Adik-adik tersayang Mira Triadhewa dan M. Hafiedz Dhewa Roesmana yang selalu menghibur, memotivasi, serta memberikan dukungan untuk keberhasilan penulis.
3. Keluarga Besar yang selalu mendukung keberhasilan penulis.
4. Teman-teman seperjuangan di Magister Pendidikan Fisika 2014 atas semangat dan kerjasamanya.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Tuliskan rencana kita dengan sebuah pensil, tetapi berikan penghapusnya kepada Allah. Izinkan Dia menghapus bagian-bagian yang salah dan menggantikan dengan rencana-Nya yang indah di dalam hidup kita, karena Allah selalu tahu apa yang kita butuhkan, bukan apa yang kita minta, dan Allah tidak henti-hentinya memenuhi kebutuhan seseorang, selama ia memenuhi kebutuhan saudaranya.”

(HR. Thabrani)

“ Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna ”

(Einstein)

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, karena kasih sayang dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M. Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung sekaligus pembahas yang banyak memberikan kritik serta masukan yang bersifat positif dan konstruktif.
5. Bapak Dr. Undang Rosidin, M. Pd., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis.
6. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing Pembimbing II atas bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
8. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si selaku validator uji ahli instrumen yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
9. Dewan guru serta siswa-siswi SMA N 1 Kotabumi, MA Muhammadiyah Abung Kunang, dan SMA Way Bayas Gading Rejo atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Teman-teman seperjuangan Magister Pend. Fisika 2014 Angkatan kedua, serta kakak dan adik tingkat di Program Studi Magister Pendidikan Fisika atas bantuan dan kebersamaannya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas semua budi yang diberikan kepada penulis dan semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar lampung, 2017
Penulis

Merta Dhewa Kusuma

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK i
COVER DALAM iii
MENYETUJUI iv
MENGESAHKAN v
SURAT PERNYATAAN vi
RIWAYAT HIDUP vii
MOTTO viii
PERSEMBAHAN ix
SANWANCANA x
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi

I. PENDAHULUAN
- A. Latar Belakang 1
- B. Rumusan Masalah 5
- C. Tujuan Penelitian 5
- D. Manfaat Penelitian 5
- E. Ruang Lingkup Penelitian 6

II. TINJAUAN PUSTAKA
- A. Belajar dan Hasil Belajar 7
- B. Instrumen Asesmen Hasil Belajar 11
- C. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 19
- D. Konstruksi Assesmen *HOTS* 30
- E. Fluida Statis 35
- F. Kerangka Pikir 38

III. METODE PENELITIAN
A. Model Pengembangan 40
B. Prosedur Pengembangan 40

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 50
B. Pembahasan 57

V. KESIMPULAN
A. Kesimpulan 68
B. Saran 69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Perbedaaan Taksonomi Bloom dan Anderson 20
2.2 Deskripsi dan kata kunci revisi taksonomi Bloom..... 20
2.3 Dimensi revisi Taksonomi Bloom dan contoh kata kerja operasional untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi 25
2.4 Level *HOTS* dan kata operasional..... 31
3.1 Karakteristik konten, konstruksi, dan bahasa intrumen 43
3.2 Kriteria hasil evaluasi validitas instrumen 44
3.3 Kriteria Daya Beda Soal 47
3.4 Kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi 49
4.1 Hasil Uji Reliabilitas 54
4.2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal Pilihan Jamak 55
4.3 Uji Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal Uraian 55
4.4 Jumlah Siswa yang digunakan dalam Penelitian 56
4.5 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 56
4.6 Hasil Uji Coba Instrumen secara Keseluruhan 57
4.7 Deskripsi Indikator Instrumen Asesmen dalam Melatih HOTS Siswa 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Siklus Asesmen 10
2.2 Prinsip kerja Hukum Pascal pada Pompa Hidrolik 37
2.3 Kapal Laut yang Mengapung di Laut 38
2.4 Benda dalam air yang mendapat gaya angkat 38
2.5 Kerangka Pikir 39
4.1 Persentase Tingkat *HOTS* Siswa 63
4.2 Nilai Rata-rata Awal dan Akhir 66

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Perangkat Instrumen Asesmen *HOTS* 75
Lampiran 2 Dimensi Pengetahuan 111
Lampiran 3 Dimensi Proses Kognisi 113
Lampiran 4 Kata Kerja Operasional 116
Lampiran 5 Nilai Uji Terbatas Soal Pilihan Jamak.....117
Lampiran 6 Nilai Uji Terbatas Soal Uraian 118
Lampiran 7 Reliabilitas Instrumen.....119
Lampiran 8 Uji Daya Beda dan Tingkat Kesukaran 121
Lampiran 9 Nilai Soal Pilihan Jamak MA Muhammadiyah.....127
Lampiran 10 Nilai Soal Uraian MA Muhammadiyah.....128
Lampiran 11 Nilai Soal Pilihan Jamak SMA N 1 Kotabumi 129
Lampiran 12 Nilai Soal Uraian SMA N 1 Kotabumi.....131
Lampiran 13 Nilai Soal Pilihan Jamak SMA Al-Anshor.....133
Lampiran 14 Nilai Soal Uraian SMA Al-Anshor 135
Lampiran 15 RPP Pembelajaran 137
Lampiran 16 Lembar Instrumen Uji Ahli 144
Lampiran 17 Hasil Uji Validasi Instrumen Soal *HOTS*
Lampiran 18 Nilai Efektivitas Instrumen
Lampiran 19 Nilai Uji Validasi Soal Pilihan Jamak
Lampiran 20 Nilai Uji Validasi Soal Uraian
Lampiran 21 Nilai Uji Coba Secara Keseluruhan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 menitikberatkan siswa agar mampu melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengomunikasikan apa yang telah mereka peroleh setelah menerima pelajaran. Di samping itu, kurikulum 2013 memandang bahwa suatu pengetahuan tidak dapat dipindahkan secara langsung dari guru ke siswa (Nuh : 2013). Agar siswa dapat benar-benar memahami dan dapat menerapkan apa yang telah diketahuinya, siswa harus dilatih untuk bekerja memecahkan suatu permasalahan, menemukan segala sesuatu untuk dirinya sendiri, dan berusaha keras mewujudkan ide-idenya. Dalam hal ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa berperan penting untuk mencapai keberhasilan dari tujuan pendidikan tersebut.

Peserta didik tingkat SMA khususnya, tidak hanya harus memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking, LOT*), tetapi harus sampai pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking, HOT*). Namun, berdasarkan *PISA* yang dilaporkan oleh *the Organization for Economic Co-Operation and Development* (*OECD*) Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara (*OECD*, 2012). Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia masih memiliki kemampuan yang rendah jika dilihat dari aspek kognitif (*knowing, applying, reasoning*). Selain itu, capaian prestasi siswa cenderung

menurun pada semua aspek kognitif sehingga kemampuan siswa perlu ditingkatkan, khususnya aspek *reasoning* dengan cara mendidik siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Efendi, 2011: 393).

Kemampuan berpikir terbagi menjadi kemampuan berpikir tingkat rendah (*LOT*) yang meliputi mengingat (*remember*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*), dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOT*) yang meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) (Anderson and Krathwohl, 2001:30). Dalam Fisika, kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan sangat diperlukan untuk kemajuan belajar Fisika yang lebih tinggi. Untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan penilaian. Menurut Permendikbud nomor 53 tahun 2015, penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah proses pengumpulan informasi/data tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis yang dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar melalui penugasan dan evaluasi hasil belajar.

Prinsip dan standar penilaian menekankan pada dua ide pokok yaitu penilaian harus meningkatkan belajar peserta didik dan penilaian merupakan sebuah alat yang berharga untuk membuat keputusan pengajaran (Van de Walle, 2007: 78). Penilaian dapat digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Selain itu, Barnett & Francis (2012: 209) menyatakan bahwa pertanyaan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran. Berdasarkan pendapat-pendapat ini dapat disimpulkan bahwa asesmen kemampuan berpikir

tingkat tinggi dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa permasalahan yang terjadi di sekolah, khususnya di SMA Negeri 1 Kotabumi adalah instrumen penilaian kognitif yang digunakan berupa soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan, sedangkan soal-soal yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa belum banyak tersedia. Dilihat dari hasil survei *PISA*, menggambarkan bahwa kemampuan berpikir anak Indonesia secara ilmiah dianggap masih rendah. Salah satu faktor penyebabnya antara lain karena siswa di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya, dimana soal-soal tersebut merupakan karakteristik soal-soal *PISA* yang mengukur *HOTS*. Ditambah lagi guru kurang memiliki kemampuan dalam mengembangkan instrumen asesmen *HOTS* dan masih kurang atau belum tersedianya instrumen asesmen yang didesain khusus untuk melatih *HOTS*, sehingga perlu dikembangkan instrumen asesmen *HOTS.* Disamping itu, Kurikulum 2013 menitikberatkan siswa agar mampu melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengomunikasikan apa yang telah mereka peroleh setelah menerima pelajaran. Dengan demikian, instrumen asesmen *HOTS* yang dikembangkan akan membantu siswa melatih kemampuan bernalar, menganalisis, serta mengeluarkan pendapat yang dimilikinya.

Pada materi Fluida Statis, kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan fluida statis. Padahal, soal-soal pada materi Fluida Statis banyak berhubungan dengan penerapan teknologi dalam

kehidupan sehari-hari. Soal-soal yang berkaitan dengan teknologi ini perlu dikembangkan karena dapat sehingga dapat melatih *HOTS* siswa. Hasil penelitian yang dilakukan Budiman dan Jailani (2014) menunjukkan bahwa soal tes pilihan jamak dan uraian mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMP kelas VIII. Selain itu, Istiyono (2013) telah mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam mata pelajaran fisika (*PhysTHOTS*) untuk siswa SMA dalam bentuk soal pilihan jamak beralasan.

Berdasarkan uraian di atas, telah dikembangkan asesmen yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Menurut Permendikbud nomor 53 tahun 2015, Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik menggunakan berbagai instrumen penilaian berupa tes, pengamatan, penugasan perseorangan atau kelompok, dan bentuk lain yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat perkembangan peserta didik. Penilaian tidak terpaku pada satu jenis instrumen saja. Instrumen tes yang telah dikembangkan adalah instrumen tes pilihan jamak dan instrumen tes uraian. Butir soal tes *HOTS* yang dibuat diantaranya menggunakan gambar, grafik, tabel dan sebagainya yang menuntut peserta didik pada tingkat penerapan taksonomi tujuan pendidikan dan melibatkan proses kognitif tingkat yang lebih tinggi.

Tujuan dari pengembangan instrumen asesmen yang telah dilakukan adalah untuk mengetahui indikator dan efektivitas instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skill* (*HOTS)* sebagai *assesment for learning* dalam pembelajaran Fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. bagaimana deskripsi indikator Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (*HOTS)* dalam pembelajaran Fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis?
2. bagaimana efektivitas instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skill* (*HOTS)* sebagai *assesment for learning* dalam pembelajaran Fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui:

1. deskripsi indikator instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (*HOTS)* dalam pembelajaran Fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis.
2. efektivitas instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (*HOTS)* sebagai *assesment for learning* dalam pembelajaran Fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. bagi guru, instrumen tes yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu referensi guru dalam melakukan penilaian untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. bagi siswa, instrumen tes yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu media untuk melatih dan mengembangkan serta mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka.

3. bagi sekolah, instrumen tes yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu referensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sehingga dapat membantu peningkatan mutu sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian pengembangan ini dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut:

1. pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan instrumen asesmen pembelajaran Fisika untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA.
2. instrumen asesmen yang dikembangkan adalah seperangkat soal atau tes bentuk pilihan jamak dan uraian untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA berdasarkan taksonomi Bloom yaitu kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.
3. indikator instrumen *HOTS* yang dikembangkan berdasarkan indikator Taksonomi Bloom yang direvisi menurut Anderson dan Krathworl (2002) untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan: Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta.
4. model penelitian pengembangan mengadaptasi penelitian dan pengembangan Borg & Gall (1983) dengan 7 langkah pengembangan, yang terdiri dari: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) revisi produk akhir.
5. uji coba produk pengembangan dilakukan pada siswa kelas X IPA di 3 SMA tahun pelajaran 2016/2017 dengan materi Fluida Statis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar dan Hasil Belajar

Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku. Seseorang telah dianggap telah belajar sesuatu bila ia mampu menunjukkan tingkah laku. Pengertian belajar menurut Hamalik (2003:154), belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Sedangkan menurut Slameto (2003:2) pengertian belajar adalah:

> Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu melalui memberian pengetahuan, latihan maupun pengalaman. Belajar dengan pengalaman akan membawa pada perubahan diri dan cara merespon lingkungan. Slameto (2003:3) mengatakan bahwa ciri-ciri perubahan tingkah laku dalam pengertian belajar meliputi:

1. Perubahan terjadinya secara sadar, berarti seseorang yang belajar akan menyadari terjadinya perubahan itu atau sekurang-kurangnya ia merasakan telah terjadi adanya suatu perubahan dalam dirinya.

2. Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional. Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang berlangsung secara berkesinambungan, tidak statis. Satu perubahan yang terjadi akan menyebabkan perubahan berikutnya.
3. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif. Perubahan-perubahan itu senantiasa bertambah dan tertuju untuk memperoleh sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya.
4. Perubahan dalam belajar bukan bersifat sementara. Perubahan yang terjadi karena proses belajar bersifat menetap atau permanen. Contohnya kecakapan yang dimiliki seseorang akan terus berkembang kalau terus dipergunakan atau dilatih.
5. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah. Perubahan tingkah laku itu terjadi karena ada tujuan yang akan dicapai. Perubahan belajar terarah kepada perubahan tingkah laku yang benar-benar disadari. Misalnya belajar mengetik.
6. Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku. Perubahan yang diperoleh seseorang setelah melalui suatu proses belajar meliputi perubahan keseluruhan tingkah laku secara menyeluruh dalam sikap, keterampilan, pengetahuan.

Menurut Dimyati dan Mudjiono (2009: 3), hasil belajar dapat didefinisikan sebagai berikut.

> Hasil belajar merupakan tujuan akhir dilaksanakannya kegiatan pembelajaran di sekolah. Hasil belajar dapat ditingkatkan melalui usaha sadar yang dilakukan secara sistematis mengarah kepada perubahan yang positif yang kemudian disebut dengan proses belajar. Akhir dari proses belajar adalah perolehan suatu hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa di kelas terkumpul dalam himpunan hasil belajar kelas. Semua hasil belajar tersebut merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak

> mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar di akhiri dengan proses evaluasi hasil belajar, sedangkan dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya penggal dan puncak proses belajar.

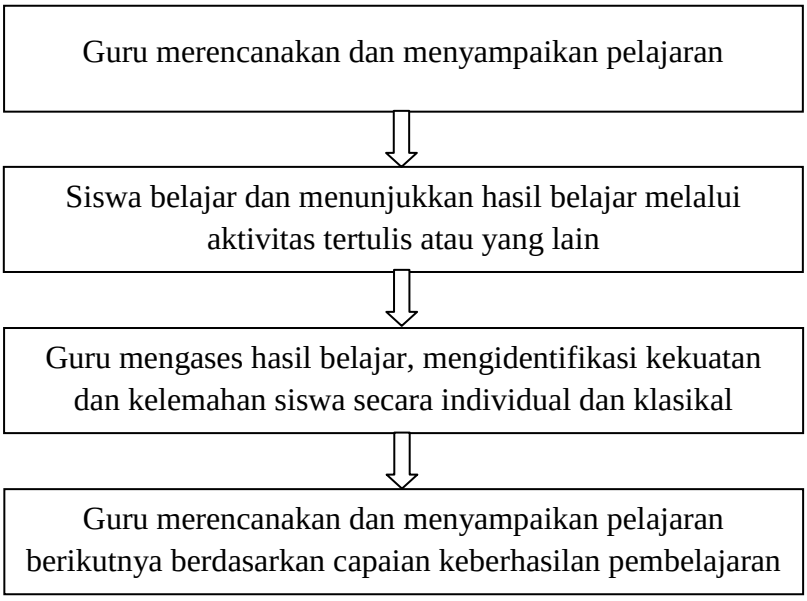
Sementara menurut Sudjana (2010: 22), definisi hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Wahidmurni, dkk. (2010: 18) menjelaskan bahwa sesorang dapat dikatakan telah berhasil dalam belajar jika ia mampu menunjukkan adanya perubahan dalam dirinya. Perubahan-perubahan tersebut diantaranya dari segi kemampuan berpikirnya, keterampilannya, atau sikapnya terhadap suatu objek. Jadi, dari pengertian hasil belajar menurut para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku secara positif serta kemampuan yang dimiliki siswa dari suatu interaksi tindak belajar dan mengajar.

Salah satu cara untuk menilai dan mengetahui karakteristik dan kualitas hasil belajar adalah melalui asesmen. Dengan asesmen, guru dapat mengetahui secara pasti apa yang diketahui siswa dan apa yang belum diketahui siswa. Menurut Harlen (2007, p.11) asesmen adalah proses pengumpulan, penafsiran dan penggunaan bukti untuk membuat keputusan tentang prestasi siswa dalam pendidikan. Asesmen secara garis besar dapat digunakan untuk menentukan tingkat pencapaian hasil pembelajaran yang dikenal dengan asesmen sumatif atau *assessment of learning (AoL)*, dan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang dikenal dengan asesmen formatif atau *assessment for learning (AfL)* (Weeden, Winter, and Broadfoot, 2002, p.13; dan Glasson, 2008, p.3).

Menurut Earl (2006: 7), a*sessment of leaning* adalah asesmen yang digunakan untuk mengetahui apa yang siswa ketahui, selain itu untuk menunjukkan apakah

telah memenuhi standar dan/atau menunjukkan kedudukan siswa dengan siswa lain. Sedangkan a*ssessment for learning* adalah asesmen yang dirancang untuk memberikan informasi kepada guru untuk memodifikasi kegiatan pembelajarannya, membedakan dan memahami cara siswa melakukan pendekatan belajar.

Dalam penelitian ini, untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, diperlukan *assesment for learning* yang dapat memperbaiki pembelajaran di kelas. Guru harusnya menggunakan asesmen untuk merencanakan pelajaran, mengidentifikasi kebutuhan siswa dalam pembelajaran dan mengajarkan kembali materi-materi yang belum dipahami dengan baik oleh siswa. Hal ini sesuai dengan siklus asesmen seperti tampak pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Siklus Asesmen

Pemberian umpan balik terhadap tugas atau pekerjaan siswa oleh guru, tidak hanya pemberian skor atau nilai, tetapi juga memberikan komentar yang dapat menuntun siswa bagaimana cara memperbaiki pekerjaannya. Dengan demikian siswa dapat membangun *self-assessment* yang dapat membantu siswa menjadi

pelajar mandiri (*self-regulated*). Untuk dapat melakukan *self-assessment*, diperlukan tiga elemen penting (Muijs dan Reynolds, 2011: 275):

1. Tujuan atau target yang jelas untuk siswa
2. Informasi yang jelas di mana posisi siswa terhadap tujuan atau target tersebut
3. Pemahaman tentang bagaimana siswa dapat memperkecil jarak antara posisinya sekarang dengan target yang harus mereka capai.

B. Instrumen Asesmen Hasil Belajar

Menurut Wahidmurni, dkk. (2010: 28), instrumen dibagi menjadi dua bagian besar, yakni tes dan non tes. Rudyatmi dan Rusilowati (2012) menjelaskan bahwa teknik tes merupakan teknik penilaian untuk mengukur ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Sedangkan teknik non tes merupakan teknik penilaian untuk mengukur ranah psikomotorik dan afektif siswa. Pada sistem pendidikan formal, hasil belajar menjadi ukuran atas tercapainya tujuan dari proses belajar. Oleh karena itu, proses belajar perlu mendapatkan penilaian atau evaluasi untuk mengetahui ketercapaian tujuan dari proses belajar. Suprijadi (2010: 129) berpendapat bahwa:

> Hasil belajar adalah hal yang diperoleh seseorang yang melakukan proses belajar dengan skala penilaian yang telah ditetapkan dengan mengukur tingkat kesuksesan belajar yang biasanya dilakukan dengan bantuan tes. Melalui penilaian yang biasanya berbentuk tes, nantinya akan menunjukkan pencapaian siswa selama menjalani proses belajar.

1. Parameter instrumen tes yang baik

Sebagai suatu alat pengukur yang digunakan untuk mengukur, membandingkan dan memperoleh suatu informasi yang akurat, maka suatu tes yang baik harus memiliki parameter-parameter tertentu. Berikut adalah beberapa parameter instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Valid atau Validitas

Kata valid sering diartikan dengan tepat, benar, dan shahih. Jadi, kata validitas dapat diartikan dengan ketepatan, kebenaran, dan kesahihan. Dan apabila kata valid atau validitas itu dikaitkan dengan fungsi tes sebagai pengukur, maka sebuah tes dapat dikatakan valid dan memiliki validitas apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sudijono, 2005: 93). Ada 4 bentuk validitas, antara lain sebagai berikut.

1. Validitas Isi

   Validitas isi merupakan ukuran yang digunakan untuk mengetahui ketepatan dari suatu instrumen (tes) bila ditinjau dari aspek isi (konten/materi). Pengecekan validitas isi dapat dilakukan dengan cara membandingkan isi (konten/materi) tes dengan komponen-komponen yang seharusnya diukur.

2. Validitas Susunan (Konstruksi)

   Sebuah tes (instrumen/alat ukur) dikatakan memenuhi validitas susunan (konstruksi) yang baik apabila susunan tes tersebut memenuhi syarat-syarat penyusunan tes yang baik.

3. Validitas Bandingan

   Validitas bandingan sebuah tes adalah ketepatan suatu tes bila ditelaah berdasarkan hubungannya (korelasi) terhadap keadaan yang sebenarnya dari siswa saat pengukuran (asesmen) dilakukan.

4. Validitas Ramalan

   Validitas ramalan adalah ketepatan sebuah tes (instrumen) bila dilihat dari kemampuannya untuk meramalkan keadaan individu (siswa) pada masa yang akan datang.

b. Reliabilitas

Kata reliabilitas diambil dari bahasa Inggris "*Reliability*" yang berasal dari kata "*Reliable*" yang berarti dapat dipercaya dan juga sering diterjemahkan dengan keseimbangan (*stability*) atau kemantapan (*consistency*). Apabila istilah tersebut dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat ukur, maka suatu tes dapat dikatakan reliabel dan memiliki reliabilitas jika hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang berbeda, kapan saja, dimana saja dan oleh siapa saja diperiksa atau dinilai senantiasa menunjukkan hasil yang relatif sama (Sudijono, 2005: 95).

c. Daya Pembeda atau Diferensiasi Tes

Sifat tes yang berikutnya adalah daya pembeda atau diferensiasi tes atau tingkat diskriminatif tes. Daya pembeda tes merupakan kemampuan sebuah tes untuk menunjukkan perbedaan-perbedaan sifat/faktor tertentu yang terdapat pada siswa yang satu dengan yang lain.

d. Tingkat Kesulitan Tes

Tingkat kesulitan tes perlu diperhatikan jika ingin menyusun sebuah tes yang berkualitas. Pertanyaan-pertanyaan dirumuskan sesuai dengan taraf kemampuan siswa untuk menjawabnya. Guru harus pandai mengira, agar tes yang dibuat tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sulit (sukar).

2. Jenis-jenis Instrumen Tes

Menurut Widoyoko (2009), tes dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. Tes objektif

   Tes objektif dalah bentuk tes yang mengandung kemungkinan jawaban atau respon yang harus dipilih oleh peserta tes dalam hal ini peserta hanya memilih alternatif jawaban yang telah disediakan. Adapun beberapa tes objektif antara lain: (a) tes benar salah, (b) tes menjodohkan jawaban, dan (c) tes pilihan ganda. Berikut adalah penjelasan dari bentuk-bentuk tes objektif.

   a. Tes benar salah

      Bentuk tes benar salah (B-S) adalah tes yang butir-butir soalnya mengharuskan siswa mempertimbangkan suatu pernyataan sebagai pernyataan yang benar atau salah. Peserta didik diminta untuk menentukan pilihannya mengenai pertanyaan atau pernyataan dengan cara seperti yang diminta dalam petunjuk mengerjakan soal.

   b. Tes menjodohkan jawaban

      Bentuk soal menjodohkan yaitu bentuk soal yang memasangkan kalimat satu dengan kalimat lain yang merupakan jawaban dari kalimat tersebut (memiliki hubungan satu sama lain). Butir tes menjodohkan sering juga di sebut *matching test item.*

c. Tes pilihan jamak

Tes pilihan jamak adalah butir soal atau tugas yang jawabannya dipilih dari alternatif yang lebih dari dua. Alternatif jawaban kebanyakan berkisar antara 4 (empat) dan 5 (lima). Soal pilihan jamak atau dengan kata lain *multiple choice*, terdiri atas suatu pertanyaan atau keterangan tentang suatu pengertian yang belum lengkap, dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari terdiri atas bagian keterangan (stem) dan bagian kemungkinan jawaban atau alternatif (*option*). Kemungkinan jawaban terdiri atas satu jawaban yang benar (sebagai kunci jawaban) dan beberapa pengecoh (*distractor*).

Surapranata (2005) menjelaskan kelebihan tes obyektif yaitu: (1) cakupan materi yang ditanyakan cukup luas, (2) dapat mengukur jenjang kognitif mulai dari ingatan sampai evaluasi, (3) penskorannya mudah, cepat, dan obyektif. Sedangkan kelemahan tes obyektif yaitu: (1) sukar menentukan alternatif jawaban yang benar-benar logis, homogen, dan berfungsi, (2) penyusunan soal yang baik membutuhkan waktu yang relatif lama, (3) memungkinkan siswa untuk menerka jawaban yang benar, (4) siswa tidak mempunyai keluasan dalam menulis, mengorganisasikan, dan mengekspresikan gagasan dalam kalimat sendiri, (5) tidak digunakan mengukur kemampuan *problem solving*.

Tes pilihan jamak terdiri atas pernyataan (pokok soal) atau stem, alternatif jawaban dan pengecoh. Pokok soal merupakan kalimat yang berisi keterangan atau pemberitahuan tentang suatu materi yang belum lengkap yang harus dilengkapi dengan memilih jawaban yang tesedia. Kunci jawaban adalah

salah satu alternatif jawaban yang merupakan pilihan benar, sedangkan pengecoh merupakan alternatif jawaban yang bukan kunci jawaban (Djemari Mardapi, 2004: 74-75). Ada beberapa jenis tes bentuk pilihan jamak, yaitu :

a. *Distracters*, yaitu setiap pertanyaan atau pernyataan mempunyai jawaban yang benar. Tugas peserta didik adalah memilih satu jawaban yang benar.
b. Analisis hubungan antara hal, yaitu bentuk soal yang dapat digunakan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam menganalisis hubungan antara pernyataan dan alasan (sebab-akibat).
c. Variasi negatif, yaitu setiap pertanyaan dan pernyataan mempunyai beberapa pilihan jawaban yang benar, tetapi disediakan satu kemungkinan jawaban yang salah. Tugas peserta didik adalah memilih jawaban yang salah tersebut.
d. Variasi berganda, yaitu memilih beberapa kemungkinan jawaban yang semuanya benar, tetapi ada satu jawaban yang paling benar. Tugas peserta didik adalah memilih jawaban yang paling benar.
e. Variasi yang tidak lengkap, yaitu pertanyaan atau pernyataan yang memiliki beberaapa kemungkinan jawaban yang belum lengkap. Tugas peserta didik adalah mencari satu jawaban yang paling benar dan melengkapinya.

Menurut Haladyna (2004: 99), pedoman dalam pembuatan butir soal bentuk pilihan jamak yakni:

a. Untuk stem: (1) Membuat arah sejelas mungkin, (2) Buatlah pernyataan sesingkat mungkin, (3) Tempatkan gagasan utama dari item dalam stem, bukan pada pilihan.

b. Untuk pilihan: (1) Kembangkan pilihan sebanyak mungkin, tapi dua atau tiga mungkin cukup, (2) Variasikan lokasi jawaban yang benar sesuai dengan jumlah pilihan dan menetapkan posisi jawaban yang benar secara acak, (3) Tempatkan pilihan dalam urutan logis atau numerik, (4) Usahakan pilihan independen dan tidak boleh tumpang tindih, (5) Hindari pilihan homogen dalam konten dan struktur gramatikal, (6) Usahakan panjang pilihan hampir sama, (7) Hindari kata-kata negatif seperti tidak atau kecuali, (8) Hindari pilihan yang memberikan petunjuk untuk jawaban yang benar, (9) Membuat distraktor masuk akal, dan (10) gunakan kesalahan khas siswa untuk menulis distraktor.

Dengan pedoman ini, lebih rinci dalam penyusunan pokok soal dan pilihan. Untuk menyusun pokok soal perlu memperhatikan 3 prinsip, sedangkan untuk penyusunan pilihan memperhatikan 10 prinsip tersebut.

2. Tes subjektif

Tes subjektif umumnya berbentuk tes uraian yang dimana siswa dalam menjawab soal tersebut dilakukan dengan cara mengekspresikan pikiran peserta tes. Adapun beberapa tes uraian atau tes subjektif antara lain:

a. Tes uraian bebas

Dalam uraian bebas jawaban siswa tidak dibatasi, bergantung pada pandangan siswa itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh isi pernyataan uraian bebas sifatnya umum. Tes uraian bebas tepat dipergunakan untuk

mengevaluasi hasil belajar yang bersifat kompleks yang berupa kemampuan-kemampuan:

1. menghasilkan, menyusun dan menyatakan ide-ide
2. memadukan berbagai hasil belajar dari berbagai bidang studi
3. merekayasa bentuk-bentuk orisinal, seperti mendesain sebuah eksperimen
4. mengevaluasi nilai suatu ide

b. Tes uraian terbatas

Dalam uraian terbatas, dalam bentuk ini pernyaaan telah diarahkan kepada kepada hal-hal tertentu atau ada pembatasan tertentu. Pembantasan bisa dari segi ruang lingkupnya, sudut pandang menjawabnya, serta indikator-indikatornya.

Surapranata (2005) menyebutkan kelebihan tes uraian antara lain, (1) siswa mempunyai keluasan dalam menulis, mengorganisasikan, dan mengekspresikan gagasan dalam kalimat sendiri, (2) dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikit tingkat tinggi, (3) waktu yang diperlukan untuk menyusun relatif lebih singkat. Kelemahan tes uraian antara lain, (1) cakupan materi yang ditanyakan relatif terbatas, (2) penskoran lebih lama dan lebih sukar, (3) sensitif terhadap personal bias, *hallo efect, logical error, dan bluffing.*

Mundilarto (2010: 58, 61) menyatakan bahwa tes berbetuk uraian sangat sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini disebabkan karena jawaban peserta didik pasti beragam, maka untuk

meminimalisir unsur subjektifitas dalam melakukan penilaian, diperlukan rubrik penilaian yang jelas dan rinci.

C. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (*High Order Thinking Skill/HOTS*)

Menurut Heong, dkk (2011) kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah penggunaan pikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi menuntut seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan yang telah dimilikinya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi yang baru. Menurut Brookhart (2010:5) pengertian berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut:

> *Higher-order thinking conceived of as the top end of the Bloom's cognitive taxonomy. The teaching goal behind any of the cognitive taxonomies is equipping students to be able to do transfer. "Being able to think" means students can apply the knowledge and skills they developed during their learning to new contexts. "New" here means applications that the student has not thought of before, not necessarily something universally new. Higher-order thinking is conceived as students being able to relate their learning to other elements beyond those they were taught to associate with it.*

Pengertian di atas, menjelaskan bahwa tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom menghendaki siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk konteks baru, yaitu siswa dapat mengaplikasikan konsep yang belum terpikirkan sebelumnya. Dalam Taksonomi Bloom yang telah direvisi kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) dianggap berpikir tingkat tinggi (Andreson & Krathworl , 2001). Anderson melakukan penelitian dan mengasilkan perbaikan terhadap taksonomi Bloom. Perbaikan yang dilakukan adalah mengubah taksonomi Bloom dari kata benda (*noun*) menjadi kata kerja (*verb*). Ini penting dilakukan karena taksonomi Bloom sesungguhnya adalah penggambaran proses berpikir. Selain itu

juga dilakukan pergeseran urutan taksonomi yang menggambarkan dari proses berpikir tingkat rendah (*low order thinking*) ke proses berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*).

Tabel 2.1 Perbedaaan Taksonomi Bloom dan Anderson

Taksonomi Bloom	**Revisi Taksonomi Bloom**
Pengetahuan	Mengingat
Pemahaman	Memahami
Penerapan	Menerapkan
Analisis	Menganalisis
Sintesis	Menilai
Penilaian	Menciptakan

(Andrerson & Krathworl, 2001)

Deskripsi dan kata kunci setiap kategori dapat dilihat dalam Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Deskripsi dan Kata Kunci Revisi Taksonomi Bloom

KATEGORI	**KATA KUNCI**	
***Remembering* (mengingat):** *can the student recall or remember the information?* Dapatkah peserta didik mengucapkan atau mengingat informasi?	Menyebutkan definisi, menirukan ucapan, menyatakan susunan, mengucapkan, mengulang, menyatakan	***LOTS-Lower Order Thingking Skill***
***Understanding* (pemahaman):** Dapatkah peserta didik menjelaskan konsep, prinsip, hukum atau prosedur?	Mengelompokkan, menggambarkan, menjelaskan identifikasi, menempatkan, melaporkan, menjelaskan, menerjemahkan, pharaprase.	
***Applying* (penerapan):** Dapatkah peserta didik menerapkan pemahamannya dalam situasi baru?	Memilih, mendemonstrasikan, memerankan, menggunakan, mengilustrasikan, menginterpretasi, menyusun jadwal, membuat sketsa, memecahkan masalah, menulis	
***Analyzing* (analisis):** Dapatkah peserta didik memilah bagian-bagian berdasarkan perbedaan dan kesamaannya?	Mengkaji, membandingkan, mengkontraskan, membedakan, melakukan deskriminasi, memisahkan, menguji, melakukan eksperimen, mempertanyakan.	***HOTS-Higher Order Thingking Skill***
***Evaluating* (evaluasi):** Dapatkah peserta didik menyatakan baik atau buruk terhadap sebuah fenomena atau objek tertentu?	Memberi argumentasi, mempertahankan, menyatakan, memilih, memberi dukungan, memberi penilaian, melakukan evaluasi	
***Creating* (penciptaan):** Dapatkah peserta didik menciptakan sebuah benda atau pandangan?	Merakit, mengubah, membangun, mencipta, merancang, mendirikan, merumuskan, menulis.	

Dalam taksonomoi Bloom domain kognitif dikenal hanya satu dimensi tetapi dalam taksonomi Anderson dan Krathwohl menjadi dua dimensi. Dimensi pertama adalah *Knowledge Dimension* (dimensi pengetahuan) dan *Cognitive Process Dimension* (dimensi proses kognisi). Deskripsi dari kedua dimensi dapat dilihat selengkapnya pada lampiran. Dimensi proses kognisi terdapat 6 kategori, yaitu kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan yang merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah. Selain itu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. Adapun penjelasan dari keenam kemampuan tersebut sebagai berikut.

1. Mengingat (C1)

   Ingatan termasuk ranah hafalan yang meliputi kemampuan menyatakan kembali fakta, konsep, prinsip, prosedur atau istilah yang telah dipelajari tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya (Munaf, 2001: 68). Jenjang ini merupakan tingkatan hasil belajar yang paling rendah tapi menjadi prasyarat bagi tingkatan selanjutnya. Suatu soal dikatakan berbentuk hafalan apabila materi yang ditanyakan terdapat (ada) dalam buku pelajaran, atau peserta didik sudah pernah diberitahukan oleh guru (Munaf, 2001: 68).

2. Memahami (C2)

   Pemahaman adalah kemampuan dalam memahami pengetahuan yang telah diajarkan seperti kemampuan *"menjelaskan"* pembacaan kode warna resistor, *"membandingkan"* bentuk fisik macam-macam resistor, *"menafsirkan"*, dan sebagainya. Istilah kemampuan memahami dalam ranah taksonomi ini disebut juga dengan "mengerti". Pemahaman merupakan salah satu jenjang kemampuan dalam proses berpikir dimana peserta didik dituntut untuk

memahami atau mengetahui tentang sesuatu hal dan mampu mengiterprestasikan. Kemampuan ini termasuk kemampuan mengubah satu bentuk menjadi bentuk lain, misalnya dari bentuk non-verbal (simbol, gambar) menjadi bentuk verbal (kata-kata/uraian kalimat).

3. Menerapkan (C3)

   Penerapan ialah kemampuan untuk menggunakan konsep, prinsip, prosedur atau teori tertentu pada situasi tertentu. Peserta didik dikatakan telah menguasai kemampuan tertentu bilamana peserta didik tersebut telah dapat memberi contoh dengan kata kerja operasional seperti menggunakan, menerapkan, menggeneralisasikan, menghubungkan, memilih, menghitung, menemukan, mengembangkan, mengorganisasikan, memindahkan, menyusun, menunjukkan, mengklasifikasikan, dan mengubah (Munaf, 2001:70).

4. Analisis (C4)

   Menganalisis merupakan kemampuan menguraikan suatu materi atau konsep ke dalam bagian-bagian yang lebih rinci. Kemampuan menganalisis merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam proses tujuan pembelajaran. Analisis merupakan usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian kecil sehingga jelas hierarkinya atau susunannya (Munaf, 2001: 71). Dengan analisis diharapkan peserta didik mempunyai pemahaman yang komprehensif dan terpadu. Contoh kata kerja operasional yang dapat digunakan pada ranah ″analisis″ adalah menganalisa, membedakan, menemukan, mengklasifikasikan, membandingkan (Munaf, 2001: 72).

5. Evaluasi (C5)

   Evaluasi didefinisikan sebagai pembuatan keputusan berdasarkan kriteria dan standar yang telah ditetapkan. Kriteria yang sering digunakan adalah kriteria berdasarkan kualitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria tersebut berlaku untuk guru dan peserta didik. Pada tahap evaluasi, peserta didik harus mampu membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu gagasan, metode, produk atau benda dengan menggunakan criteria tertentu. Tingkatan ini mencakup dua macam proses kognitif, yaitu memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*). Contoh kata kerja operasional yang digunakan pada jenjang evaluasi adalah menilai, membandingkan, menyimpulkan, mengkritik, membela, menjelaskan, mendiskriminasikan, mengevaluasi, menafsirkan, membenarkan, meringkas, dan mendukung.

6. Menciptakan (C6)

   Menciptakan merupakan proses kognitif yang melibatkan kemampuan mewujudkan suatu konsep ke dalam suatu produk. Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan proses kognitif menciptakan, jika peserta didik tersebut dapat membuat suatu produk baru yang merupakan reorganisasi dari beberapa konsep. Oleh karena itu, berpikir kreatif dalam konteks ini merujuk pada kemampuan peserta didik mensintesis informasi atau konsep ke dalam bentuk yang lebih menyeluruh. Proses kognitif pada menciptakan meliputi penyusunan (*generating*), perencanaan (*planning*), dan produksi (*producing*).

Dimensi yang kedua adalah dimensi pengetahuan, yang terdiri dari 4 kategori pengetahuan, yaitu sebagai berikut.

1. Pengetahuan Faktual

   Pengetahuan yang berupa potongan-potongan informasi yang terpisah-pisah atau unsur dasar yang ada dalam suatu disiplin ilmu tertentu. Pengetahuan faktual pada umumnya merupakan abstraksi tingkat rendah.

   Ada dua macam pengetahaun faktual, yaitu (1) pengetahuan tentang terminologi (*knowledge of terminology*): mencakup pengetahuan tentang label atau simbol tertentu baik yang bersifat verbal maupun non verbal; dan (2) pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur (*knowledge of specific details and element*): mencakup pengetahuan tentang kejadian, orang, waktu dan informasi lain yang sifatnya sangat spesifik.

2. Pengetahuan Konseptual

   Pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama sama. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model pemikiran, dan teori baik yang implisit maupun eksplisit. Ada tiga macam pengetahuan konseptual, yaitu pengetahaun tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, dan pengetahuan tentang teori, model, dan struktur.

3. Pengetahuan Prosedural

   Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu yang dapat berupa kegiatan atau prosedur. Seringkali pengetahuan prosedural berisi langkah-langkah atau tahapan yang harus diikuti dalam mengerjakan suatu hal tertentu. Perolehan pengetahuan prosedural dilakukan melalui suatu metode penyelidikan dengan menggunakan keterampilan-keterampilan, teknik dan metode serta kriteria tertentu.

4. Pengetahuan Metakognisi

   Metakognisi didefinisikan sebagai pengetahuan atau aktivitas yang meregulasi kognisi. Konsep ini secara luas mencakup "pengetahuan individu mengenai keberadaan dasarnya sebagai individu yang memiliki kemampuan mengenali, pengetahuan mengenai dasar dari tugas-tugas kognitif yang berbeda dan pengetahuan mengenai strategi-strategi yang memungkinkan untuk mengahadapi tugas-tugas yang berbeda. Dengan demikian, individu tidak hanya berpikir mengenai objek-objek dan perilaku, namun juga mengenai kognisi itu sendiri.

Perspektif dua dimensi Anderson dan Krathwohl untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan klasifikasi kata kerja operasionalnya dapat digambarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Dimensi Revisi Taksonomi Bloom Dan Contoh Kata Kerja Operasional Untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Dimensi Pengetahuan *(The Knowledge Dimension)*	**Dimensi Proses Kognisi (*The Cognitive Process Dimension*)**		
	C4 Analisis *(analyze)*	C5 Penilaian *(evaluate)*	C6 Penciptaan *(create)*
Pengetahuan Faktual (PF)	C4 PF Membuat urutan, mengelompokkan	C5 PF Membandingkan, menghubungkan	C6 PF Menggabungkan
Pengetahuan Konseptual (PK)	C4 PK Menjelaskan, menganalisis	C5 PK Mengkaji, menafsirkan	C6 PK Merencanakan
Pengetahuan Prosedural (PP)	C4 PP Membedakan	C5 PP Menyimpulkan, meringkas	C6 PP Menyusun, memformulasikan
Pengetahuan Meta-Kognisi (PM)	C4 PM Mewujudkan, menemukan	C5 PM Membuat, menilai	C6 PM Merealisasikan

(Anderson and Krathwohl, 2001)

Pengembangan instrumen asesmen Fisika dalam penelitian ini melibatkan dimensi pengetahuan dan dimensi kognitif seperti yang dikelompokkan pada Tabel 2.3 di atas. Soal Fisika yang dikembangkan harus dapat mengukur setiap dimensi pengetahuan dan sesuai dengan tingkat kognisi berpikir tingkat tinggi. Contoh soal yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Soal jenjang analisis dimensi pengetahuan faktual (C4 PF), misalnya menganalisis tentang urutan dan sifat-sifat lapisan bumi atau matahari, menganalisis ciri-ciri GLB dan GLBB, menganalisis perubahan wujud zat, dan sebagainya.
2. Soal jenjang analisis dimensi pengetahuan konseptual (C4 PK), misalnya menganalisis grafik GLB dan GLBB, menganalisis diagram gaya yang dilukiskan pada sebuah benda, menjelaskan hukum-hukum fisika, menjelaskan peristiwa anomali air, dan sebagainya.
3. Soal jenjang analisis dimensi pengetahuan prosedural (C4 PP), misalnya langkah-langkah pengukuran tegangan listrik, prosedur pemanfaatan cahaya matahari sebagai sumber energi, dan sebagainya.
4. Soal jenjang analisis dimensi pengetahuan metakognitif (C4 PM), misalnya menemukan sifat-sifat bayangan yang dilukiskan pada cermin atau lensa, menentukan massa jenis benda berdasarkan hukum Archimedes, dan sebagainya.
5. Soal jenjang penilaian dimensi pengetahuan faktual (C5 PF), misalnya membandingkan berat benda ketika di bumi dan ketika di bulan, menghubungkan peristiwa pemuaian dengan kehidupan sehari-hari, dan sebagainya.

6. Soal jenjang penilaian dimensi pengetahuan konseptual (C5 PK), misalnya memberikan pendapat mengenai sifat-sifat gelombang bunyi dalam suatu peristiwa, dan sebagainya.
7. Soal jenjang penilaian dimensi pengetahuan prosedural (C5 PP), misalnya menyimpulkan proses perubahan energi suatu benda, membandingkan proses penyerapan kalor dua buah benda yang berbeda, menjelaskan hubungan induksi elektromagnet dengan cara kerja bel listrik, dan sebagainya.
8. Soal jenjang penilaian dimensi pengetahuan metakognisi (C5 PM), misalnya menentukan planet dan asteroid berdasarkan ciri-ciri keduanya, menentukan fase-fase bulan sesuai dengan revolusi bulan, dan sebagainya.
9. Soal jenjang penciptaan dimensi pengetahuan faktual (C6 PF), misalnya menentukan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda yang berhubungan dengan energi listrik, menghitung besarnya hambatan listrik berdasarkan hasil pengukuran voltmeter dan amperemeter, dan sebagainya.
10. Soal jenjang penciptaan dimensi pengetahuan konseptual (C6 PK), misalnya membuat perencanaan tindakan yang perlu dilakukan terhadap status tingkatan bahaya bencana gunung berapi, dan sebagainya.
11. Soal jenjang penciptaan dimensi pengetahuan prosedural (C6 PP), misalnya menyusun prosedur pembuatan roket sederhana, pembuatan kamera sederhana, dan sebagainya.
12. Soal jenjang penciptaan dimensi pengetahuan metakognisi (C6 PM), misalnya menentukan musim disuatu tempat berdasarkan gerak semu tahunan matahari, dan sebagainya.

Keterampilan seperti berpikir kreatif dan kritis, analisis, pemecahan masalah dan visualisasi termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (*HOTS*). Keterampilan ini melibatkan mengkategorikan butir soal, membandingkan dan membedakan ide-ide dan teori-teori, mampu menulis serta memecahkan masalah. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika yang dikembangkan adalah kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create)* pada bidang fisika. Anderson & Krathwohl (2001:30) mendefinisikan ketiga kemampuan tersebut sebagai berikut:

> *Analyzing is breaking material concepts into parts, determining how the parts relate or interrelate to one another or to an overall structure or purpose. Evaluating is making judgments based on kriteria and standards thorough checking and critiguing. Creating is putting element together to form a coherent or functional whole; reorganizing elements into a new pattern or structure thorough generating, plabning and producing.*

Definisi tersebut menyatakan bahwa: (1) menganalisis adalah menguraikan bahan atau konsep ke dalam bagian-bagiannya, menentukan hubungan antar bagian, atau hubungan bagian terhadap struktur atau tujuan secara keseluruhan. Tindakan yang sesuai berupa membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan, serta mampu membedakan antara komponen atau bagian; (2) Mengevaluasi adalah membuat penilaian berdasarkan kriteria-kriteria dan standar-standar dengan melalui pemeriksaan dan kritik; (3) Menciptakan adalah memasukan elemen untuk membentuk satu kesatuan yang koheren atau fungsional atau melakukan reorganisasi elemen menjadi pola atau struktur baru melalui proses membangkitkan, merencanakan, atau menghasilkan. Kegiatan yang termasuk mencipta adalah mensintesis bagian menjadi sesuatu yang baru, betuk baru atau produk baru.

Kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta sebenarnya sudah dibiasakan dalam fisika, karena fisika sudah melatih mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, objektif, memutuskan sesuatu berdasarkan data yang tetap dengan menggunakan metode ilmiah, dan kemampuan untuk komunikasi ilmiah. Untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, ada lima langkah pembelajaran yang dapat ditempuh, yakni: (1) menentukan tujuan pembelajaran, (2) mengajarkan melalui pertanyaan, (3) mempraktikan, (4) menelaah, mempertajam dan meningkatkan pemahaman, dan (5) mempraktikan umpan balik dan menilai pembelajaran (Limbach & Waugh, 2010).

Menurut Krathworl (2002) indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

1. Menganalisis
    a. Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
    b. Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
    c. Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.
2. Mengevaluasi
    a. Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
    b. Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.

c. Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

3. Mencipta
   a. Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
   b. Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
   c. Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill / HOTS)* merupakan suatu keterampilan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat, tetapi juga kemampuan lain yang lebih tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

D. Konstruksi Assesmen *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Higher Order Thinking Skills (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan suatu pemikiran yang terjadi pada tingkat tinggi dalam suatu proses kognitif. Menurut taksonomi Bloom yang telah direvisi keterampilan berpikir pada ranah kognitif terbagi menjadi enam tingkatan, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (Syafa'ah & Handayani, 2015). Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) yang terdiri atas analisis, sintesis dan evaluasi.

Dalam proses pembelajaran untuk memudahkan guru dalam membimbing peserta didik dalam mencapai tiap tingkat dalam taksonomi Bloom khususnya pada level kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dijelaskan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Level *HOTS* dan Kata Operasional

Tingkat *HOTS*	Kata Operasional
Analisis: dapatkah peserta didik membedakan antara konsep-konsep yang berbeda?	Menilai, membandingkan, mengkritik, mengurutkan, membedakan, menentukan, mengurutkan
Evaluasi: dapatkah peserta didik membenarkan suatu pernyataan atau pilihan tertentu dengan memberikan alasan	Mengevaluasi, menilai, mengkritik, memilih/menyeleksi, menghubungkan, memberikan pendapat
Mencipta: dapatkah peserta didik membuat atau mengembangkan produk, teori atau sudut pandang baru berdasarkan pembelajaran?	Merakit, mendesain, merancang, membuat, memformulasikan.

(Sumber: Narayanan et al., 2015: 4)

Nitko & Bookhart (2011: 223) menjelaskan tentang dasar penilaian kemampuan *higher order thinking skills* sebagai berikut

> *A basic rule for assestment of higher order thinking skill is to use tasks tahat require use of knowledge and skills in new or novel situation. If you only asses student s ability to recall what is in the next-book or what you say, you will not know whether they understand or can apply the reasons, explabations, and interpretations. In short, you must use novel materials to asses higher order thinking. One way to do that is use to context-depent butir sets.*

Berdasarkan pernyataan tersebut, prinsip dasar untuk melakukan penelitian terhadap kemampuan *higher order thinking* adalah menggunakan tugas-tugas yang memerlukan pengetahuan dan keterampilan di situasi yang baru. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengunakan set-set butir yang bergantung pada konteks. Untuk menilai kemampuan *HOTS* peserta didik dibutuhkan sebuah instrumen yang melibat kemampuan berpikir kritis,

pemecahan masalah dan kreatifitas yang dapat menantang peserta didik sehingga dibutuhkan instrumen penilaian tertentu yang disusun berdasarkan kompetensi yang terkait dalam pembelajaran (McNeill et al, 2012). Instrumen Penilaian *HOTS* yang dibuat merupakan pengembangan instrumen penilaian kognitif untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi fisika.

Pengembangan soal-soal pembelajaran Fisika untuk mengukur keterampilan analisis, sintesis, evaluasi dapat dilakukan dengan menyajikan stimulus dalam bentuk data percobaan, grafik, gambar suatu fenomena atau deskripsi singkat suatu fenomena yang selanjutnya digunakan siswa untuk menjawab soal. Soal-soal untuk pengujian ini dapat dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda maupun uraian. Teknik penulisan soal berpikir tingkat tinggi secara umum hampir sama dengan teknik penulisan soal-soal biasa tetapi karena peserta didik diuji pada proses analisis, sintesis atau evaluasi, maka pada soal harus ada komponen yang dapat dianalisis, disintesis atau dievaluasi.

Dalam menulis soal untuk pengembangan *higher order thinking skill* (*HOTS*) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi terlebih dahulu kita harus mengetahui bahwa berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi empat kelompok, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif. Ada beberapa cara yang dapat dijadikan pedoman oleh para penulis soal untuk menulis butir soal yang menuntut penalaran tinggi. Caranya adalah seperti berikut ini:

1. Materi yang akan ditanyakan diukur dengan perilaku: pemahaman, penerapan, sintesis, analisis, atau evaluasi (bukan hanya ingatan).

2. Setiap pertanyaan diberikan dasar pertanyaan (stimulus). Agar butir soal yang ditulis dapat menuntut penalaran tinggi, maka setiap butir soal selalu diberikan dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan.
3. Mengukur kemampuan berpikir kritis. Ada 11 kemampuan berpikir kritis yang dapat dijadikan dasar dalam menulis butir soal yang menuntut penalaran tinggi.
   a. Menfokuskan pada pertanyaan

      Contoh indikator soal: Disajikan sebuah masalah/problem, aturan, kartun, atau eksperimen dan hasilnya, peserta didik dapat menentukan masalah utama, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas, kebenaran argumen atau kesimpulan.
   b. Menganalisis argumen

      Contoh indikator soal: Disajikan deskripsi sebuah situasi atau satu/dua argumentasi, peserta didik dapat: (1) menyimpulkan argumentasi secara cepat, (2) memberikan alasan yang mendukung argumen yang disajikan, (3) memberikan alasan tidak mendukung argumen yang disajikan.
   c. Mempertimbangkan yang dapat dipercaya

      Contoh indikator soal: Disajikan sebuah teks argumentasi, iklan, atau eksperimen dan interpretasinya, peserta didik menentukan bagian yang dapat dipertimbangan untuk dapat dipercaya (atau tidak dapat dipercaya), serta memberikan alasannya.

   d. Mempertimbangkan laporan observasi

Contoh indikator soalnya: Disajikan deskripsi konteks, laporan observasi, atau laporan observer/reporter, peserta didik dapat mempercayai atau tidak terhadap laporan itu dan memberikan alasannya.

e. Membandingkan kesimpulan

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan pilihannya terdiri dari: (1) satu kesimpulan yang benar dan logis, (2) dua atau lebih kesimpulan yang benar dan logis, peserta didik dapat membandingkan kesimpulan yang sesuai dengan pernyataan yang disajikan atau kesimpulan yang harus diikuti.

f. Menentukan kesimpulan

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan satu kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan kesimpulan yang ada itu benar atau tidak, dan memberikan alasannya.

g. Mempertimbangkan kemampuan induksi

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah pernyataan, informasi/data, dan beberapa kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan sebuah kesimpulan yang tepat dan memberikan alasannya.

h. Menilai

Contoh indikatornya: Disajikan deskripsi sebuah situasi, pernyataan masalah, dan kemungkinan penyelesaian masalahnya, peserta didik dapat menentukan: (1) solusi yang positif dan negatif, (2) solusi mana yang

paling tepat untuk memecahkan masalah yang disajikan, dan dapat memberikan alasannya.

i. Mendefinisikan Konsep

Contoh indikator soal: Disajikan pernyataan situasi dan argumentasi/naskah, peserta didik dapat mendefinisikan konsep yang dinyatakan.

j. Mendefinisikan asumsi

Contoh indikator soal Disajikan sebuah argumentasi, beberapa pilihan yang implisit di dalam asumsi, peserta didik dapat menentukan sebuah pilihan yang tepat sesuai dengan asumsi.

k. Mendeskripsikan

Contoh indikator soal: Disajikan sebuah teks persuasif, percakapan, iklan, segmen dari video klip, peserta didik dapat mendeskripsikan pernyataan yang dihilangkan (Rosana, 2014: 394-400).

E. Fluida Statis

1. Konsep Tekanan

Pernahkah kamu naik bus? Jika bis yang kamu tumpangi penuh, terpaksa kamu harus berdiri, bukan? Nah, ketika kamu berdiri, semakin lama kaki kamu akan terasa pegal dan sakit. Tahukah kamu apa yang terjadi? Hal tersebut ternyata berhubungan dengan tekanan. Untuk lebih jelasnya, kita dapat melakukan percobaan sederhana. Sediakan sebatang korek api, kemudian coba tekan korek api tersebut diantara ibu jari dan jari telunjukmu. Dapatkah kamu simpulkan apa yang terjadi? Ketika batang korek api kamu tekan di antara ibu jari dan telunjukmu, kamu akan

merasakan ibu jari dan telunjuk kamu terasa sakit. Ketika kamu menambah tekanan, rasa sakit pun semakin bertambah. Akan tetapi, ujung korek api dengan gumpalan, memberikan tekanan yang relatif kecil daripada ujung satunya. Ternyata, semakin kecil bidang sentuh tempat gaya bekerja, semakin besar tekanan yang dihasilkan gaya tersebut. Namun ketika kamu menambah gaya jepit pada kedua ujung korek api, maka kamu akan merasakan tekanan dari kedua ujung korek api pun semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya tekanan berbanding lurus dengan gaya yang bekerja. Sehingga tekanan yang terjadi akibat gaya terhadap bidangnya dapat dituliskan melalui persamaan :

$$P = \frac{F}{A} \text{ ..... (1)}$$

Dengan :
P = tekanan (N/m^2),
F = gaya tekan (N),
A = luas bidang (m^2)

2. Tekanan Hidrostatis

Pernahkan kamu berenang? Apa yang kamu rasakan jika kamu mencoba untuk menyelam kedasar kolam? Dapat disimpulkan bahwa semakin kamu menyelam maka kamu akan merasa gaya yang menekan ketubuhmu akan semakin besar.

Zat cair dapat memberikan tekanan walaupun zat cair tersebut diam di suatu tempat. Tekanan tersebut dinamakan tekanan hidrostatis. Persamaan tekanan hidrostatis dapat dituliskan :

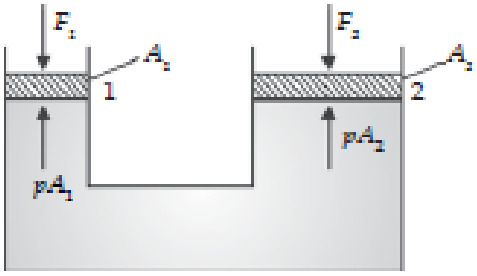
$$P = \rho\, g\, h \text{ ..... (2)}$$

dengan :

P = tekanan (N/m^2),
ρ = massa jenis zat air (kg/m^3),
g = percepatan gravitasi (m/s^2),
h = tinggi zat cair (m)

a. Hukum Pascal

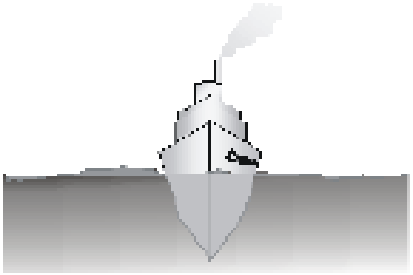
Bagaimana jika suatu zat cair dalam ruang tertutup diberi tekanan? Ke arah manakah tekanan itu diteruskan? Hal tersebut telah dijelaskan melalui Hukum Pascal yang menyatakan "Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar". Salah satu contoh aplikasi yang menerapkan prinsip kerja hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik.



Gambar 2.2 Prinsip kerja Hukum Pascal pada Pompa Hidrolik

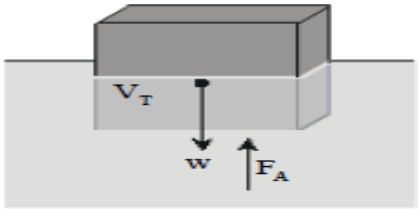
b. Hukum Archimedes

Pernahkah kamu memerhatikan kapal laut? Kapal laut massanya berton-ton, tetapi kapal dapat mengapung di air laut? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kamu harus memahami konsep gaya apung di dalam zat cair.



Gambar 2.3 Kapal Laut yang mengapung di laut

Hukum Archimedes menyatakan bahwa “Suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya apung yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut”.



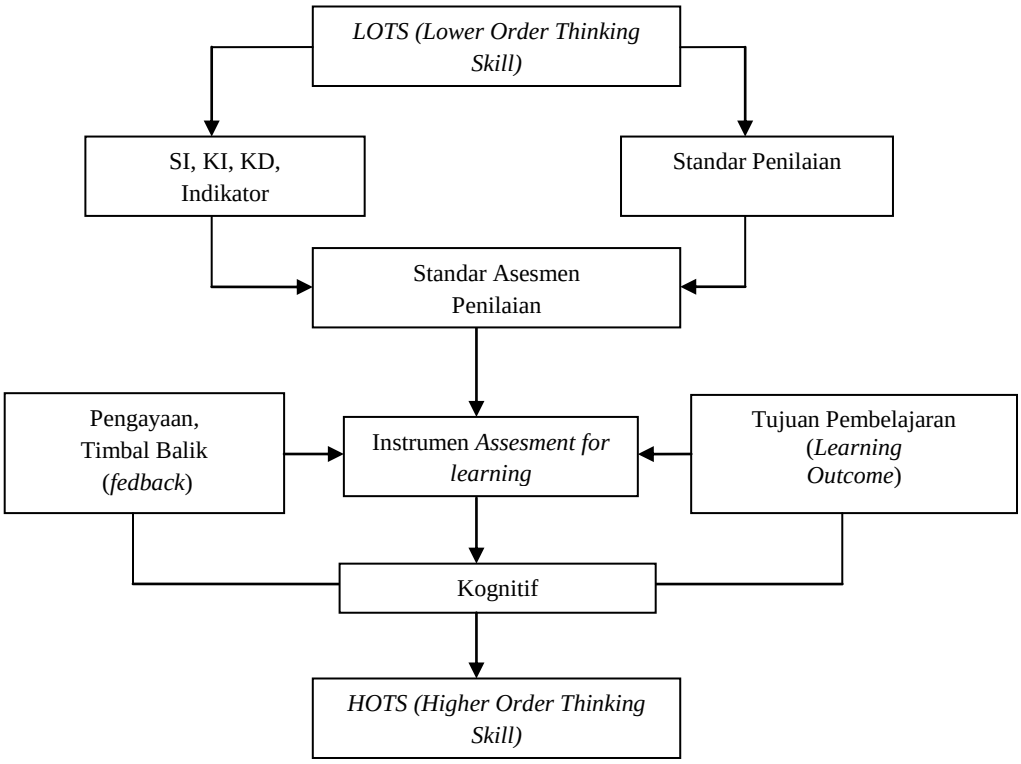
Gambar 2.4 Benda dalam air yang mendapat gaya angkat ke atas (F_A)

Selain itu akan dipelajari konsep benda terapung, benda melayang, dan benda tenggelam. Benda terapung terjadi jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair. Benda melayang terjadi jika massa jenis benda sama besar dengan massa jenis zat cair. Benda tenggelam terjadi jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair.

F. Kerangka Pikir

Hasil survei *PISA* menggambarkan bahwa kemampuan berpikir anak Indonesia secara ilmiah dianggap masih rendah. Salah satu faktor penyebabnya antara lain karena siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang memiliki

karakteristik soal-soal yang mengukur *HOTS*. Kurangnya instrumen penilaian kognitif *HOTS* yang digunakan di sekolah menyebabkan siswa kurang terlatih dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan instrumen berdasarkan pada standar asesmen penilaian yang menghasilkan instrumen asesmen *HOTS*. Indikator *HOTS* yang digunakan meliputi kemampuan: Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta. Instrumen asesmen yang telah dikembangkan digunakan sebagai *assesment for learning* yang dapat membantu siswa untuk melatih kemampuan *HOTS* mereka. Adapun kerangka pikir penelitian digambarkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerangka Pikir

III. METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Adapun produk yang dikembangkan adalah instrumen asesmen untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) siswa. Model pengembangan diadaptasi dari model Borg & Gall (1983) yang terdiri dari 10 langkah pengembangan. Namun pada penelitian ini digunakan 7 langkah saja, yang terdiri dari: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) revisi produk akhir.

B. Prosedur Pengembangan Instrumen

1. Tahap Penelitian dan pengumpulan informasi

   Penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan berdasarkan kajian teori yang relevan. Informasi yang diperoleh yaitu perlu dikembangkannya instrumen asesmen sebagai *assesment for learning* yang digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) siswa berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Kotabumi.

   Menurut hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa instrumen penilaian kognitif yang digunakan untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa belum banyak tersedia. Kebanyakan soal

cenderung mengukur aspek ingatan yang tidak dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir siswa lebih tinggi lagi. Terlebih lagi dalam menyelesaikan soal-soal Fluida Statis yang menuntut penalaran dan analisis dalam menyelesaikannya, sehingga perlu dikembangkan instrumen asesmen *HOTS.* Instrumen yang dikembangkan berupa kisi-kisi soal, soal pilihan ganda dan soal uraian, serta kunci jawaban.

2. Tahap Perencanaan

   Tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) menyusun indikator instrumen asesmen *HOTS,* kisi-kisi soal, soal tes *HOTS*, rubrik penskoran dan penilaian, (2) menentukan validitas instrumen dengan bantuan uji ahli fisika untuk memvalidasi instrumen yang telah dibuat, (3) perencanaan revisi instrumen sesuai dengan saran validator, (4) perencanaan uji coba terbatas , (5) menentukan daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas butir soal, (6) perencanaan uji coba lapangan, (7) rencana revisi produk berdasarkan analisis hasil uji coba.

3. Tahap Pengembangan produk awal

   a. Menentukan Tujuan Instrumen Asesmen

      Tujuan pengembangan instrumen adalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) siswa SMA.

   b. Penyusunan Bentuk Instrumen Asesmen

      Instrumen asesmen yang dikembangkan berupa kisi-kisi soal *HOTS*, Soal pilihan jamak dan uraian, dan kunci jawaban yang dikembangkan disusun berdasarkan indikator KD dan indikator *HOTS*. Indikator KD dikembangkan sesuai dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi

dasar (KD) untuk Fisika SMA. Selanjutnya, berdasarkan standar kompetensi, kompetesi dasar, dan indikator tersebut dideskripsikan materi Fisika yang sesuai. Untuk dapat membuat butir soal yang baik diperlukan kisi-kisi tes. Kisi-kisi yang dibuat adalah kisi-kisi soal pilihan jamak dan soal uraian. Penyusunan kisi-kisi soal perlu memperhatikan SK, KD, materi, dan kemampuan *HOTS* (menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan). Selain itu, penggunaan tes perlu dilengkapi dengan pedoman penskoran.

Instumen tes *HOTS* yang akan dikembangkan memuat materi Fisika mengenai Fluida Statis dengan subjek penelitian di kelas X. Indikator soal *HOTS* yang digunakan berdasarkan indikator menurut Krathworl (2002) untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

1) Menganalisis
    a. Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
    b. Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
    c. Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.
2) Mengevaluasi
    a. Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
    b. Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.

c. Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

3) Mencipta

a. Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.

b. Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.

c. Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

c. Validasi Butir Soal *HOTS*

Validasi instrumen tes yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid atau layak digunakan. Validitas ditinjau dari tiga aspek, yaitu materi, konstruksi, dan bahasa. Adapun karakteristik dari ketiga aspek instrumen yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakteristik Konten, Konstruksi, Dan Bahasa Intrumen

Konten	Soal-soal tes mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan: • Kompetensi Dasar dan Kompetansi Inti. • Indikator pencapaian KD • Tujuan Pembelajaran Fluida Statis
Konstruksi	Soal sesuai dengan teori yang mendukung dan kriteria : • Mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta • Kaya dengan Fluida Statis • Sesuai dengan level siswa SMA kelas X • Mengundang pengembangan konsep lebih lanjut
Bahasa	• Sesuai dengan EYD • Soal Tidak berbelit belit • Soal tidak mengandung penafsiran ganda • Batasan pertanyaan dan jawaban jelas • Menggunakan bahasa umum

(diadaptasi dari Lewy, 2009)

Soal tes yang valid atau layak digunakan diukur berdasarkan penilaian dosen ahli untuk menilai aspek konten soal, konstruksi soal, dan bahasa di dalam soal. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah melalui angket validasi yang diisi oleh dosen validator. Data yang diperoleh untuk uji validasi dari validator berupa data kuantitatif. Data tersebut menggunakan skor skala likert dengan 5 tingkatan yaitu 1,2 3,4, dan 5 yang selanjutnya dianalisis total skor empirik validator ($\sum x$) dibagi dengan skor maksimal yang diharapkan (n) melalui perhitungan dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} x\ 100\% \text{ ..... (3.1)}$$

(Purwanto, 2010)

Perolehan hasil validasi instrumen tes selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil evaluasi pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Hasil Evaluasi Validitas Instrumen

Nilai rata-rata	**Kriteria evaluasi**
25% – 40%	Tidak valid (tidak boleh digunakan)
41% – 55%	Kurang valid (tidak boleh digunakan)
56% – 70%	Cukup valid (boleh digunakan setelah direvisi besar)
71% – 85%	Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil)
86% – 100%	Sangat valid (sangat baik untuk digunakan)

(Sumber: Purwanto, 2010)

d. Perbaikan butir soal dan Perakitan soal

Hasil dari validasi oleh validator yang telah diperoleh digunakan untuk perbaikan butir-butir soal yang akan dikembangkan. Butir- butir

soal yang telah diperbaiki selanjutnya dirakit menjadi instrumen tes berupa soal pilihan ganda dan uraian yang akan diujicobakan.

d. Uji Coba Terbatas

Instrumen tes yang telah dirakit selanjutnya digunakan untuk melakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan di SMA Negeri 1 Kotabumi kelas XI IPA dengan jumlah sampel sebanyak 24 orang.

e. Revisi produk awal

Instrumen tes yang telah dikembangkan selanjutnya akan dirakit dengan menentukan bagaimana parameter soal yang dikembangkan berupa validitas butir soal, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran terlebih dahulu. Untuk mengukur validitas butir soal menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

rxy : koefisien korelasi tiap item
N : jumlah subyek
ΣX : jumlah skor item
ΣY : jumlah skor total
ΣXY : jumlah perhatian skor item dengan skor total

Dalam mengukur reliabilitas digunakan dua perangkat soal tes yaitu seperangkat soal tes pilihan ganda dan seperangkat soal tes uraian. Soal tes *HOTS* yang dikembangkan diujikan secara individu dan hasilnya dianalisis secara kuantitatif reliabilitas instrumen yang dikembangkan. Reliabilitas soal pilihan ganda dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)}\left[\frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2}\right] \text{.....(3.2)}$$

Keterangan:

r_i = reliabilitas instrumen
p = proporsi subyek menjawab item dengan benar
q = proporsi subyek menjawab item dengan salah (q = 1- p)
k = banyaknya butir soal
s_t^2 = varians total (Sugiyono, 2006)

Reliabilitas soal uraian dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)}\left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right] \text{.....(3.3)}$$

Keterangan:

k = banyaknya butir soal
$\sum s_i^2$ = jumlah kuadrat kesalahan
s_t^2 = varians total

dengan $\sum s_i^2 = \frac{JKi}{n} - \frac{JKs}{n^2}$

JKi = jumlah kuadrat seluruh skor item
JKs = jumlah kuadrat subyek (Sugiyono, 2006)

Kriteria reliabilitas soal dikelompokkan dalam lima kriteria skor sebagai

berikut :

rxy ≤ 0,20 = reliabilitas sangat rendah
0,20 < rxy ≤ 0,40 = reliabilitas rendah
0,40 < rxy ≤ 0,60 = sedang
0,60 < rxy ≤ 0,80 = tinggi
0,80 < rxy ≤ 1,00 = sangat tinggi

Daya pembeda soal pilihan jamak dianalisis menggunakan rumus sebagai

berikut.

$$DP = \frac{\sum A}{n_A} - \frac{\sum B}{n_B} \text{.....(3.4)}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya beda
ΣA = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas
ΣB = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

n_A = Jumlah peserta tes pada kelompok atas
n_B = Jumlah peserta tes pada kelompok bawah

Daya pembeda soal uraian dianalisis dengan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{Mean\ kelompok\ atas - Mean\ kelompok\ bawah}{skor\ maksismum\ soal} \text{ .....(3.5)}$$

kriteria daya pembeda pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Daya Beda Soal

No	***Range* Daya Pembeda**	**Keputusan**
1	0,40 – 1,00	Baik
2	0,30 – 0,39	Diterima tanpa revisi
3	0,20 – 0,29	Diterima dengan revisi
4	0,00 – 0,19	Ditolak / Direvisi total

(Sumber: Kusaeri, 2014: 108-109)

Tingkat kesukaran dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$p = \frac{\sum x}{S_m N} \text{ .....(3.6)}$$

Keterangan:

p = tingkat kesukaran
Σx = banyaknya peserta tes yang menjawab benar
Sm = skor maksimum
N = jumlah peserta tes

Keterangan hasil tingkat kesukaran:

P < 0,3 = sukar
0,3 ≤ p ≤ 0,7 = sedang
P > 0,7 = mudah (Surapranata 2005)

f. Uji coba lapangan

Instrumen asesmen yang telah direvisi kemudian diujicobakan ke 3 SMA di Lampung, yaitu SMA Negeri 1 Kotabumi, MA Muhammadiyah Abung Kunang Kotabumi, dan SMA Al-Anshor Way Bayas Gadingrejo Pringsewu

di kelas X IPA. Sampel yang digunakan masing-masing sekolah sebanyak 1 kelas yang masing-masing berjumlah 40 siswa, 25 siswa, dan 30 siswa. Sehingga jumlah sampel adalah 95 siswa. Soal-soal diberikan dalam 4 kali pertemuan.

Pertemuan pertama diberikan beberapa soal pilihan jamak dan soal uraian mengenai topik tekanan dan tekanan hidrostatis. Pertemuan kedua diberikan beberapa soal pilihan jamak dan soal uraian mengenai topik Hukum Pascal. Pertemuan ketiga diberikan beberapa soal pilihan jamak dan soal uraian mengenai topik Hukum Archimedes. Dari ketiga pertemuan ini selanjutnya dilihat bagaimana nilai dari soal yang telah diberikan. Pemberian soal secara bertahap dilakukan untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa, instrumen *HOTS* digunakan sebagai *assesment for learning* untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pertemuan keempat adalah pemberian soal secara keseluruhan untuk melihat efektivitas instrumen tes dalam mengukur *HOTS.*

Data hasil uji coba instrumen asesmen yang telah dikembangkan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi selanjutnya dihitung rata-rata skor yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal. Dari hasil tes tersebut kemudian dikonversi ke dalam data kualitatif untuk menentukan kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi. Adapun kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Nilai Siswa	Tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa
100 – 76	Sangat baik
75 - 51	Baik
50 - 26	Cukup
25 – 1	Kurang

(Diadaptasi dari Lewy, 2009)

g. Revisi Produk Akhir

Setelah dilakukan ujicoba lapangan, selanjutnya dilakukan perakitan soal *HOTS* yang dinilai benar-benar mampu menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan hasil uji coba lapangan dan hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukaran soal. Soal yang telah dirakit ini selanjutnya diuji coba kembali untuk melihat nilai hasil uji secara keseluruhan dari materi Fluida Statis apakah benar-benar efektif mengukur *HOTS* siswa. Siswa dibagi menjadi 4 kategori berdasarkan kategori tingkat kemampuan berpikir siswa yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu kategori sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Kemudian siswa diberikan seperangkat soal *HOTS* yang telah dirakit untuk mengetahui perbedaan nilai dari 4 kategori tersebut. Jika siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik memperoleh nilai yang tinggi, maka asesmen dinilai efektif untuk mengukur *HOTS*. Namun, jika siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang rendah dapat memperoleh nilai yang baik, maka asesmen tidak efektif mengukur *HOTS* siswa.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Deskripsi instrumen asesmen yang telah dikembangkan berdasarkan indikator *HOTS* meliputi kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Hasil yang diperoleh adalah: (a) indikator kemampuan menganalisis (C4) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan analisis pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi; (b) Indikator kemampuan mengevaluasi (C5) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan evaluasi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi; (c) Indikator kemampuan mencipta (C6) yang telah dikembangkan yaitu kemampuan mencipta pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi.
2. Berdasarkan hasil penelitian, instrumen asesmen *HOTS* sebagai *assesment for learning* efektif untuk melatih *HOTS* siswa serta efektif mengukur kemampuan berpikir siswa sesuai dengan tingkat *HOTS* masing-masing siswa SMA pada materi Fluida Statis.

B. Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif, maka peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi guru, diharapkan guru dapat mengembangkan asesmen *HOTS* sebagai *assesment for learning* berdasarkan indikator *HOTS* pada setiap materi fisika. Dengan demikian, guru dapat melihat perkembangan *HOTS* siswa selama proses pembelajaran.
2. Bagi sekolah, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu dasar untuk mengetahui tingkat berpikir siswa sehingga pihak sekolah dapat memfasilitasi guru untuk mengembangkan asesmen *HOTS* untuk perkembangan berpikir siswa.
3. Bagi peneliti, diharapkan peneliti berikutnya dapat melakukan penelitian mengenai asesmen *HOTS* pada materi lain, sehingga dapat diketahui apa saja indikator asesmen *HOTS* yang digunakan untuk mengukur *HOTS* siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abosalem, Yousef. 2016.Assessment Techniques and Students Higher-Order Thinking Skills. *International Journal of Secondary Education*, Vol: 4, No: 1, p: 1-11. http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ijsedu.

Anderson, L.W., and Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York Longman.

Barnett, J. E *and* Francis, A.L. 2012. Using higher order thinking questionsto foster critical thinking: a classroom study. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology.* Vol. 3, No. 2, p: 209

Borg, W. R. & Gall, M.D. 1983. *Educational researcher: An introduction, (7th ed.).* United States : Pearson education, Inc

Brookhart, S. M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom.* Alexandria: ASCD

Budiman, Agus dan Jailani. 2014. Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1. Universitas Negeri Yogyakarta.

Dimyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Djemari Mardapi. 2004. *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: PPs Universitas Negeri Yogyakarta

Earl, L. 2006. *Assessment - a powerful lever for learning*. Brock Education. 16(1), 2006.

Efendi, Ridwan. 2010. Kemampuan Fisika Siswa Indonesia dalam TIMSS. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010 ISBN : 978-979-98010-6-7*

Haladyna, T. M. 2004. *Devoping and Validating Multiple Choise Test Items*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hamalik, Oemar. 2003. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.

Harlen, W. 2007. *Assessment of learning*. London: A Sage Publications Ltd.

Heong, Y. M.,Othman, W.D.,Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students . *International Journal of Social and humanity,* Vol. 1,No. 2, p: 121-125

Istiyono, Edi. 2013. Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Mata Pelajaran Fisika di SMA. Universitas Negeri Yogyakarta.

Klenowski, V. 2009. Assesment for Learning revisited: an Asia-Fasific perspective. *Assesment in Education: Principles, Policy, Practice.* Vol. 16, No 3, p: 263-268.

Krathwohl, D. R.2002. A revision of Bloom's Taxonomy: an overview – *Theory Into Practice,* College of Education: The Ohio State University Pohl. *(*tersedia di www.purdue.edu/geri diakses 22 Februari 2016)

Kusaeri. 2014. *Acuan dan Teknik Penilaian Proses dan Hasil Belajar dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Lewy, Zulkardi, & N Aisyah. 2009. Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *JURNAL Pendidikan Matematika* (3). Vol: 8, No. 2, p: 15-28.

Limbach, B & Waugh, W. 2010. Developing Higher Level Thinking. *Journal of Instructonal Pedagogies*. Vol: 12, No: 1, p: 1-9

McNeill, M., Gosper, M., & Xu, J. 2012. Assessment choices to target higher order learning outcomes: the power of academic empowerment. *Research in Learning Technology,* Vol: 20, No: 5, p: 108-112

Muijs, D., Reynolds, D. 2011. *Effective Teaching Evidence and Practice*. London: Sage

Munaf, Syambasri. 2001. *Evaluasi Pendidikan Fisika*. Bandung: Jurusan Pendidika Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Mundilarto. 2010. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: P215 UNY

Narayanan, S., & Adithan, M. 2015. Analysis Of Question Papers In Engineering Courses With Respect To Hots (Higher Order Thinking Skills).*American Journal of Engineering Education (AJEE)*, Vol. 6, No. 1, p:1-10

Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. 2011. *Educational assessment of student, (6th ed.).* Boston: Pearson Education.

Nuh, Mohammad. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81a Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*

Pradana, Jesicha MP. 2016. Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis *Inquiry Lab* Untuk Meningkatkan Kemampuan Menganalisis pada Materi Sistem Gerak Kelas XI IPA SMA N 1 Ngawi. Solo: FKIP UNS.

Permendikbud. 2015. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 53 tahun 2015, tentang Penilaian hasil belajar Pendidik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah.

Purwanto, Ngalim. 2010. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya

Rosana, Dadan. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Sains (Asesmen Pendekatan Saintifik Pembelajaran Terpadu).* Yogyakarta: UNY Press.

Rudyatmi E & A Rusilowati. 2012. *Evaluasi Bembelajaran.* Semarang *:* FMIPA Unnes.

Slameto, 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sudijono, Anas. 2005. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Paja Grafindo Persada

Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2006. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.

Suprijadi, Didi. Pengaruh Penggunaan Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar matematika Siswa Kelas VII SMP Darussalam, Jakarta. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta*, Vol. 3 No. 2, p: 12-15. Univ. Indraprasta PGRI

Surapranata, Sumarna. 2007. *Panduan penulisan tes tertulis. Implementasi kurikulum 2004.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Surapranata S. 2005. Analisis, *Validitas, Reliabilitas, dan Interprestasi Hasil Belajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Syafa'ah, H. K., Handayani, L. 2015. Pengembangan Metacognitive Self–Assessment Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Evaluasi Dalam Membaca Teks Sains Berbahasa Inggris . *Unnes Physics Education Journal*, Vol. 4, No. 1, p: 43-48.

Treagust. DF, R. Jacobowitz, JL. Gallagher, and Parker. 2001. Using Assesment as a Guide in Teaching for Understanding: A Case Study of a Middle School Science Class Learning about Sound. *Science Education. Vol: 3, No. 8, p:137-157*

Van de Walle, J. A. 2007. *Elementary and middle schoolmathematics: teaching developmentally, (6th ed.).* United States of America: Pearson Education, Inc.

Wahidmurni, Alifin Mustikawan, dan Ali Ridho. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*: *Kompetensi dan Praktik*. Yogyakarta: Nuha Letera.

Weeden, P., Winter, J., & Broadfoot, P. 2002. *Assessment: What's in it for schools?* London: Routledge Falmer.

Widoyoko, Eko Putro. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar