

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER*
THINKING SKILLS FISIKA SMA MENGGUNAKAN
MODEL INKUIRI TERBIMBING**

(Tesis)

Oleh

ABDUL MALIK



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF HIGHER ORDER THINKING SKILLS ASSESSMENT INSTRUMENT OF PHYSICS SENIOR HIGH SCHOOL BY GUIDED INQUIRY MODEL

By

Abdul Malik

This research aims to development a higher order thinking skills (HOTS) assessment of high school by guided inquiry model. Research design used the research and Development method by Borg and Gall (1989) model implemented in 7 stages, consisting of: (1) preliminary research, (2) planning, (3) product design, (4) product validation, (5) product revisions (6) product trials, and (7) final items. The research was conducted at SMA Negeri 1 Kotagajah in November until December 2016. The subject of product development consists of material experts, instrument experts, and languages. Test material experts to evaluate the content of learning materials, test instrument and language experts to evaluate construction and language. The product tested is a class taken as a sample of research that represents the target population for the HOTS assessment. Data were analyzed descriptively quantitative. The conclusions of the study were: Assessment instruments developed on the ability to analyze, evaluate, and create for direct current electric materials. Assessment instruments have characteristics as a qualified instrument used to measure, ie: fulfilling the material content validity of 83%, 85% construction and 84% language. Reliability 0.96, item difficulty 0.28 - 0.78, item discrimination 0.44 - 1.00. Students who are taught by guided inquiry models average HOTS better than students who are taught by discovery model.

Keywords: *Assessment, Higher Order Thinking Skills, Guided Inquiry*

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* FISIKA SMA MENGGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING

Oleh

Abdul Malik

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) fisika SMA menggunakan model Inkuiri Terbimbing. Desain pengembangan yang digunakan adalah metode *Research and Development* dengan model pengembangan *Borg and Gall* (1989) yang dilaksanakan dalam 7 tahap, terdiri atas: (1) penelitian pendahuluan, (2) perencanaan, (3) desain produk, (4) validasi produk, (5) revisi produk (6) uji coba produk, dan (7) produk Akhir. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Kotagajah pada bulan Nopember sampai Desember 2016. Subjek pengembangan produk terdiri dari ahli materi, ahli instrumen, dan bahasa. Uji ahli materi untuk mengevaluasi isi materi pembelajaran, uji ahli instrumen dan bahasa untuk mengevaluasi konstruksi dan bahasa. Subjek uji coba produk yaitu satu kelas yang diambil sebagai sampel penelitian yang mewakili populasi target untuk asesmen HOTS. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Kesimpulan penelitian adalah: Instrumen asesmen dikembangkan pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi pada materi listrik arus searah. Instrumen asesmen memiliki karakteristik sebagai instrumen yang memenuhi syarat digunakan untuk mengukur, yakni: memenuhi validitas isi materi 83%, konstruksi 85% dan bahasa 84%. Reliabilitas 0,96, tingkat kesulitannya 0,28 - 0,78, daya beda 0,44 - 1,00. Siswa dengan pembelajaran model inkuiri terbimbing mempunyai rata-rata HOTS lebih baik dibandingkan siswa dengan pembelajaran model diskoveri.

Kata kunci: Asesmen, *Higher Order Thinking Skills*, Inkuiri Terbimbing.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *HIGHER ORDER*
THINKING SKILLS FISIKA SMA MENGGUNAKAN
MODEL INKUIRI TERBIMBING**

Oleh

Abdul Malik

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Tesis : Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* Fisika SMA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing

Nama Mahasiswa : Abdul Malik

Nomor Pokok Mahasiswa : 1423022001

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

i. Komisi Pembimbing



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



Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.
NIP 19600315 198703 1 003

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. Chandra Ertikanto, M. Pd.

Penguji Anggota : 1. Dr. Herpratiwi, M. Pd.

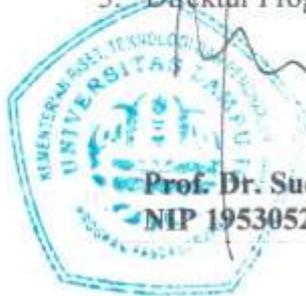
2. Dr. Kartini Herlina, M. Si.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M. Hum. Q
NIP 19590722 198603 1 093

3. Direktur Program Pascasarjana



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

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 12 Januari 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Abdul Malik
NPM : 1423022001
Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Alamat : Pasar 2 Kotagajah Lampung Tengah

menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.



Bandar Lampung, 12 Januari 2018

Yang menyatakan,


Abdul Malik
NPM 1423022001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sekayu, Kecamatan Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 03 Maret 1968 dari ayah yang bernama Nurdin dan ibu bernama Asiah. Penulis merupakan anak ke-2 dari 7 bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Tebenan Kecamatan Betung Musi Banyuasin Sumatera Selatan pada tahun 1981, dan melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Sekayu Musi Banyuasin Sumatera Selatan dan menyelesaikannya pada tahun 1984. Pada tahun 1987 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Sekayu Musi Banyuasin Sumatera Selatan. Pada tahun 1992 penulis menyelesaikan pendidikan jenjang sarjana (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada tahun 1993 penulis diangkat sebagai CPNS DPK pada SMA YPI Metro yang ditugaskan di SMA Negeri 1 Bukitkemuning Lampung Utara, kemudian mutasi ke SMA Negeri 1 Kotagajah tahun 2006 hingga saat ini.

MOTTO

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Ash-Sharhh (94): 5-6)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji dan syukur kehadiran Allah SWT serta shalawat dan salam atas Rasulullah Muhammad SAW dan dengan kerendahan hati penulis mempersembahkan tesis untuk pihak-pihak di bawah ini.

1. Ibu dan Ayah penulis tercinta yang dengan tulus senantiasa berdoa kepada Allah SWT demi kelancaran dan kesuksesanku.
2. Istri penulis, Sarwoko Meti dan anak penulis; Amal Nur Ikhsan, Aqil Dany Suahyo, Ikhwan Hakim Satriojati, dan Rizqy Syaifullah, yang selalu mengingatkan, memberikan semangat dan menantikan keberhasilan penulis.
3. Para pendidik yang penulis hormati, yang telah mendidik dan mencurahkan ilmunya dengan penuh kesabaran.
4. Keluarga besar SMA Negeri 1 Kotagajah Lampung Tengah.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Magister Pendidikan Fisika 2014, terima kasih atas persahabatannya selama ini.
6. Almamater tercinta.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skills* Fisika SMA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.S. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I sekaligus selaku Pembimbing Akademik yang tidak pernah lelah untuk memberikan motivasi, semangat, dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
5. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis ini.

6. Ibu Dr. Herpratiwi, M.Pd. selaku pembahas I yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
7. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si. selaku pembahas II yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
8. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
9. Bapak Drs. H. Dasiyo P, M.Pd. selaku Kepala Sekolah di SMA Negeri 1 Kotagajah selama penulis melaksanakan penelitian terimakasih atas bimbingan dan pemberian izin selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
10. Rekan-rekan guru, staf TU, seluruh siswa, dan seluruh anggota keluarga di SMA Negeri 1 Kotagajah yang penulis banggakan.
11. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Magister Pendidikan Fisika 2014: Pak Payudi, Pak Anwar, Pak Budi, Bu Eka, Bu Emil, Bu Fera, Pak Hans, Bu Lika, Pak Najam, Bu Surya, Bu Indah, Pak Pardi, Bu Susi, Pak Taufik, Pak Trian, Pak Vira, Pak Wayan, Bu Yuliana, Bu Zulimah, dan Pak Heri, terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya selama ini.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Semoga dengan bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan pahala di sisi Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, 12 Januari 2018
Penulis,

Abdul Malik

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	9
F. Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teoritis	11
1. Pembelajaran fisika	11
2. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)	14
3. Inkuiri Terbimbing	19
4. Penilaian Dalam Pembelajaran Fisika	25
a. Pengertian Asesmen dan Jenisnya	25
b. Langkah Pengembangan Tes	29
c. Langkah-Langkah Penyusunan Soal HOTS	30
d. Karakteristik Soal HOTS	32
B. Penelitian Yang Relevan	33
C. Kerangka Pemikiran	35
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	37
B. Subjek Pengembangan Produk	38
C. Prosedur Pengembangan	38
1. Penelitian Pendahuluan	40
2. Perencanaan Produk	40

3. Pengembangan Produk Awal	40
4. Uji Coba Tahap Awal	41
5. Revisi Produk	41
6. Uji Coba Lapangan	42
7. Produk Akhir	42
D. Teknik Pengumpulan Data	43
1. Teknik Angket	43
2. Teknik Tes	44
E. Teknik Analisis Data	45
1. Validasi Ahli	45
2. Uji Coba Instrumen	46
3. Uji Validitas Instrumen.....	47
4. Uji Reabilitas Instrumen.....	48
5. Tingkat Kesukaran.....	49
6. Daya Beda.....	50
7. Pengujian Hipotesis	51
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian Pengembangan	54
1. Analisis Penelitian dan Analisis Kebutuhan.....	54
2. Pengembangan Produk (Asesmen HOTS).....	56
a. Penentuan Tujuan Tes	56
b. Penyusunan Kisi-kisi	57
c. Penulisan Soal	59
d. Penelaahan Soal (Reviu dan Revisi Soal)	61
e. Uji Satu Lawan Satu	67
f. Uji Coba Soal	68
g. Pengukuran	72
B. Pembahasan	73
1. Sebaran Butir Soal	74
2. Karakteristik Instrumen	75
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91

LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	96
Lampiran 2	Angket Analisis Kebutuhan Guru	97
Lampiran 3	Hasil Angket Kebutuhan Guru	100
Lampiran 4	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	104
Lampiran 5	Angket Validasi Ahli Materi	105
Lampiran 6	Surat Keterangan Validasi Ahli Materi	114
Lampiran 7	Hasil Analisis Validasi Ahli Materi	115
Lampiran 8	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Konstruksi	116
Lampiran 9	Instrumen Validasi Ahli Konstruksi	117
Lampiran 10	Surat Keterangan Validasi Ahli Konstruksi	125
Lampiran 11	Hasil Validasi Ahli Konstruksi	126
Lampiran 12	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa	127
Lampiran 13	Instrumen Validasi Ahli Bahasa.....	128
Lampiran 14	Surat Keterangan Validasi Ahli Bahasa	134
Lampiran 15	Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	135
Lampiran 16	Kisi-Kisi Angket Uji Perseorangan untuk Guru.....	137
Lampiran 17	Angket Uji Perseorangan untuk Guru	138
Lampiran 18	Hasil Analisis Angket Uji Perseorangan untuk Guru.....	141
Lampiran 19	RPP Kelas Eksperimen	142
Lampiran 20	RPP Kelas Kontrol	168
Lampiran 21	Kisi-Kisi Soal HOTS	192
Lampiran 22	Instrumen Soal HOTS	200
Lampiran 23	Pedoman Penskoran	212
Lampiran 24	Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Asesmen	214
Lampiran 25	Uji Normalitas dan Uji Beda (SPSS).....	221
Lampiran 26	Surat Keterangan Penelitian	229

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Taksonomi Bloom	17
2.2	Langkah-Langkah Metode Inkuiri Terbimbing.....	24
2.3	Taksonomi Unit Pengajaran	26
3.1	Peskoran Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi siswa	47
3.2	Kriteria Tingkat Validitas Instrumen Asesmen HOTS.....	48
3.3	Tabel Kriteria Reliabilitas	48
4.1	Sebaran Item Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	57
4.2	Sebaran Jumlah Soal.....	59
4.3	Hasil Telaah Aspek Materi	62
4.4	Revisi Instrumen Berdasarkan Masukan Ahli Materi	63
4.5	Hasil Telaah Aspek Konstruksi	64
4.6	Revisi Instrumen Berdasarkan Masukan Ahli Konstruksi	65
4.7	Hasil Telaah Aspek Bahasa	66
4.8	Revisi Instrumen Berdasarkan Masukan Ahli Bahasa	67
4.9	Rekapitulasi Tanggapan Guru	68
4.10	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran	70
4.11	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi siswa	73
4.12	Sebaran Jumlah Soal.....	74
4.13	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran	78
4.14	Uji Normalitas Data Hasil Belajar.....	84
4.15	Uji <i>Mann-Whitney</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Kerangka Pemikiran Asesmen HOTS.....	35
3.1	Langkah Pengembangan Yang diadaptasi dari <i>Borg and Gall</i>	39
4.1	Grafik Korelasi Butir Soal.....	69
4.2	Grafik Daya Pembeda Soal	71
4.3	Grafik Sebaran Soal HOTS	74
4.4	Grafik Hasil Validasi.....	76
4.5	Grafik Proporsi Tingkat Kesukaran Soal	78
4.6	Grafik Capaian HOTS Kelas Kontrol	82
4.7	Grafik Capaian HOTS Kelas Eksperimen.....	83
4.8	Grafik Perbandingan Capaian HOTS	83

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hasil supervisi dan evaluasi hasil belajar Sekolah Menengah Atas yang telah dilakukan oleh Direktorat Pembinaan SMA pada tahun 2015, menunjukkan bahwa sebagian besar pendidik SMA sasaran dalam menyusun butir soal Ujian Sekolah cenderung mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) dan soal-soal yang dibuat tidak kontekstual. Soal-soal yang disusun oleh pendidik umumnya mengukur kemampuan mengingat. Bila dilihat dari konteksnya sebagian besar menggunakan konteks di dalam kelas dan sangat teoretis, serta jarang menggunakan konteks di luar kelas (kontekstual). Sehingga tidak memperlihatkan keterkaitan antara pengetahuan yang diperoleh dalam pembelajaran dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir pada level *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) telah menjadi prioritas dalam pembelajaran fisika. Tuntutan kompetensi pengetahuan, bahwa peserta didik diharapkan mampu memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan. Begitu juga pada kompetensi inti, keterampilan peserta didik diharapkan mampu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan

pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Permendikbud. Nomor 23 tahun 2016 menjelaskan penilaian hasil belajar oleh pendidik terhadap kompetensi pengetahuan meliputi tingkatan kemampuan dimensi pengetahuan kognitif yang terdiri dari: pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif.

Karakteristik soal-soal yang diharapkan dalam Kurikulum 2013, mengarahkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, cerdas, kreatif.

Pengembangan penilaian tersebut dituangkan dalam bentuk standar penilaian, yang digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi. Kompetensi dasar pada materi listrik arus searah yang mencakup materi Hukum Ohm dan Hukum

Kirchoof, merupakan pengetahuan strategis dalam pengetahuan metakognitif.

Tuntutan kompetensi pada kompetensi dasar menganalisis prinsip kerja peralatan listrik arus searah atau *direct current* (DC) dalam kehidupan sehari-hari, dalam taksonomi Bloom merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk mengukur ketercapaian indikator pada materi ini diperlukan asesmen HOTS.

Penilaian pembelajaran Fisika diharapkan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan HOTS, karena HOTS dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran.

Sebagian besar pendidik SMA dalam menyusun butir soal cenderung hanya mengukur LOTS dan soal-soal yang dibuat tidak kontekstual. Soal-soal yang disusun oleh pendidik umumnya mengukur kemampuan mengingat. Bila dilihat dari konteksnya sebagian besar menggunakan konteks di dalam kelas dan sangat

teoretis, serta jarang menggunakan konteks di luar kelas. Sehingga tidak memperlihatkan keterkaitan antara pengetahuan yang diperoleh dalam pembelajaran dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Evaluasi dan penilaian merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Kegiatan dapat dirancang oleh pendidik, melalui situasi yang direkayasa dalam kegiatan tertentu sehingga peserta didik melakukan aktifitas antara lain: menganalisis data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi atau mengestimasi dari diskusi atau praktik. Hasil kegiatan mencoba dan mengasosiasi memungkinkan peserta didik berpikir tingkat tinggi atau HOTS hingga berpikir metakognitif.

Pembelajaran fisika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan diri dalam berpikir. Menurut Brickman *et.al.*, (2009). Pembelajaran yang dapat membangun literasi sains adalah dengan pembelajaran inkuiri. Peserta didik dituntut tidak hanya memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah atau LOTS, tetapi sampai pada kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Sehingga peserta didik harus terbiasa menghadapi permasalahan yang memerlukan *higher order thinking skills*. Karena *higher order thinking skills* adalah kemampuan berpikir untuk memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek situasi dan masalah. Termasuk di dalamnya mengumpulkan, mengorganisir, mengingat, dan menganalisa informasi. Berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan membaca dengan pemahaman dan mengidentifikasi materi yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan. Kemampuan menarik kesimpulan yang benar dari data yang diberikan dan mampu menentukan ketidakkonsistenan dan pertentangan dalam sekelompok data merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Permendikbud nomor 22 tahun 2016 menyebutkan bahwa: Ilmu Fisika merupakan (1) proses memperoleh informasi melalui metode empiris, (2) informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis, dan (3) suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid. Fisika sebagai proses inkuiri meliputi cara berpikir dengan langkah kegiatan saintis untuk menghasilkan produk ilmu pengetahuan ilmiah, seperti observasi, pengukuran, merumuskan dan menguji hipotesis, mengumpulkan data, bereksperimen, dan prediksi. Hasil penelitian Hendryarto, (2013) bahwa penerapan pembelajaran inkuiri dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Menurut Anderson dan Krathwohl, (2001), dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi kemampuan berpikir, dibagi menjadi dimensi pengetahuan kognitif tingkat rendah atau LOTS dan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Kemampuan yang termasuk kemampuan berpikir tingkat rendah adalah kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan, sedangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

Kenyataan di lapangan, soal-soal cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan. Banyak buku yang menyajikan materi dengan mengajak peserta didik belajar aktif, sajian konsep sangat sistematis, tetapi sering diakhiri soal evaluasi yang kurang melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Melatih peserta didik untuk terampil ini dapat dilakukan pendidik dengan cara melatih soal-

soal yang sifatnya mengajak peserta didik berpikir dalam level menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi.

Hasil penelitian Crawford, (2007), bahwa pendekatan inkuiri cara untuk menilai peserta didik dalam berbagai situasi, dimana pendidik dapat menilai peserta didik secara efektif.

Jensen, *et.al.*, (2014) menjelaskan bahwa banyak pendidik yang gagal dalam mengukur kemampuan berpikir peserta didik, karena hanya memberikan pertanyaan tentang isi. selanjutnya untuk mengetahui keterampilan berpikir peserta didik, maka harus dibuat pertanyaan yang benar-benar mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah faktor kunci dalam mendorong peserta didik untuk secara efektif memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai materi.

Untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik, soal-soal untuk menilai hasil belajar dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik menjawab soal melalui proses berpikir yang sesuai dengan kata kerja operasional dalam taksonomi Bloom. Di dalam pembelajaran dinyatakan bahwa kemampuan peserta didik bukan hanya untuk menguasai sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan, berarti peserta didik harus selalu diajak untuk belajar dengan menggunakan proses berpikir untuk menemukan konsep-konsep tersebut.

Berdasarkan hasil survei di SMA Negeri 1 Kotagajah, 50 % pendidik fisika dalam menyusun butir soal cenderung hanya mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah atau LOTS dan soal-soal yang dibuat tidak kontekstual. Soal-soal

yang disusun oleh pendidik 75 % mengukur kemampuan mengingat atau *recall*. Bila dilihat dari konteksnya sebagian besar menggunakan konteks di dalam kelas dan sangat teoretis, serta jarang menggunakan konteks di luar kelas.

Menurut Kartowagiran (2012), asesmen yang digunakan oleh pendidik harus dapat meningkatkan penalaran peserta didik. Hasil studi internasional PISA menunjukkan prestasi literasi sains yang dicapai peserta didik Indonesia sangat rendah. Pada umumnya kemampuan peserta didik Indonesia sangat rendah dalam: memahami informasi yang kompleks, teori, analisis dan pemecahan masalah, pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah, dan melakukan investigasi.

Berdasarkan kenyataan-kenyataan di atas, maka perlu adanya perubahan sistem dalam pembelajaran dan penilaian. Instrumen penilaian yang dikembangkan oleh pendidik diharapkan dapat mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, meningkatkan kreativitas, dan membangun kemandirian peserta didik untuk menyelesaikan masalah. SMA Negeri 1 Kotagajah adalah sekolah rujukan terakreditasi A dengan intake siswa yang baik, maka perlu dikembangkan target kompetensi dasar yang lebih tinggi hingga C5 dan C6 dari tuntutan kompetensi dasar.

Hasil observasi di SMA Negeri 1 Kotagajah, hasil analisis angket yang diberikan kepada pendidik fisika tentang asesmen HOTS, hanya 25 % pendidik dalam penilaian pengetahuan peserta didik sampai pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mengkreasi (C6). 100% pendidik belum pernah menggunakan dan mengalami kesulitan dalam membuat perangkat asesmen HOTS. Asesmen yang digunakan dalam pembelajaran Fisika di SMA Negeri 1

Kotagajah, kurang merangsang peserta didik untuk berpikir secara sistematis, kritis, logis, dan analitis. Asesmen tes yang digunakan sebagian besar hanya berupa soal-soal pada level pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan atau aplikasi (C3). sehingga peserta didik tidak terbiasa menjawab soal pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Berdasarkan hasil ini, maka perlu dikembangkan asesmen sampai pada level HOTS.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, penulis mengidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Soal-soal yang dibuat pendidik umumnya mengukur kemampuan tingkat rendah atau LOTS.
2. Kemampuan peserta didik dalam memahami informasi yang kompleks, teori, analisis, pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah rendah.
3. Terdapat banyak model yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, akan tetapi pendidik belum menggunakan model pembelajaran secara bervariasi.
4. Proses pembelajaran belum optimal sehingga proses pembelajaran bersifat teacher center.
5. Peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep yang akan diajarkan.
6. Diperlukan suatu asesmen yang sesuai dengan karakter fisika dan memenuhi tujuan fisika menganalisis, mengevaluasi, mengkreasi, dan kontekstual dengan

model pembelajaran yang mengajak peserta didik berpikir ilmiah agar hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik meningkat.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang Penelitian yang dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut :

1. Seperti apakah karakteristik instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan?
2. Bagaimanakah validitas dan reliabilitas instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan?
3. Apakah ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS fisika peserta didik menggunakan model inkuri terbimbing dan diskoveri?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan?
2. Mendeskripsikan validitas dan reliabilitas instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan?
3. Mendeskripsikan perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS Fisika peserta didik menggunakan model inkuri terbimbing dan diskoveri?

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu pendidik dalam pengembangan instrumen asesmen HOTS Fisika.
2. Mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan.
3. Instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika peserta didik SMA.
4. Instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika peserta didik.
5. Instrumen asesmen HOTS Fisika yang dikembangkan diharapkan dapat merangsang peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membatasi agar tidak meluasnya penelitian pengembangan ini, ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pembuatan Instrumen asesmen HOTS Fisika menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari prosedur pengembangan menurut Borg & Gall, (1989: 784-785)
2. Instrumen asesmen HOTS Fisika yang dimaksud adalah Instrumen asesmen keterampilan berpikir tingkat tinggi.
3. Instrumen asesmen HOTS yang digunakan pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mengkreasi (C6), menurut Anderson & Krathwohl (2001)

4. Bentuk tes adalah uraian dan pilihan ganda akan dibuat instrumen yang dibatasi pada materi penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari.
5. Teknik penilaian tes yang digunakan adalah tes tertulis.
6. Uji instrumen penelitian pengembangan ini dilakukan oleh ahli materi, ahli instrumen dan bahasa, uji coba produk.
7. Uji coba instrumen dilakukan pada peserta didik kelas MIPA di SMA Negeri 1 Kotagajah Lampung Tengah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam. Dalam memprediksi gejala alam diperlukan kemampuan pengamatan yang dilanjutkan dengan penyelidikan melalui kegiatan metode ilmiah.

Standar isi fisika SMA, pada ruang lingkup materi prinsip kerja peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi yang diharapkan, mengembangkan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika. Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, melakukan pengukuran secara teliti, mencatat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis. Menganalisis konsep, prinsip, dan hukum kelistrikan, serta menerapkan metakognisi dalam menjelaskan fenomena alam dan

penyelesaian masalah kehidupan. Menciptakan produk sederhana berkaitan dengan penerapan konsep listrik arus searah.

Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan nomor 59 tahun 2014: Ilmu Fisika merupakan (1) proses memperoleh informasi melalui metode empiris, (2) informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis; dan (3) suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid. Fisika sebagai proses atau penyelidikan meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan saintis untuk memperoleh produk-produk ilmu pengetahuan ilmiah, misalnya observasi, pengukuran, merumuskan dan menguji hipotesis, mengumpulkan data, bereksperimen, dan prediksi. Dalam konteks itu fisika bukan sekadar cara bekerja, melihat, dan cara berpikir. Fisika sebagai proses juga dapat meliputi kecenderungan sikap atau tindakan, keingintahuan, kebiasaan berpikir, dan seperangkat prosedur. Sementara nilai-nilai fisika berhubungan dengan tanggung jawab moral, nilai-nilai sosial, manfaat fisika dalam kehidupan manusia, serta sikap dan tindakan seseorang dalam belajar atau mengembangkan fisika.

Fisika merupakan bagian dari sains. Seperti yang diungkapkan oleh Koes (2003:4), hakikat fisika sama halnya dengan membicarakan hakikat sains karena fisika merupakan bagian yang tak terpisahkan dari sains. Oleh karena itu, karakteristik fisika pada dasarnya sama dengan karakteristik sains pada umumnya. Kaitannya dalam pembelajaran fisika, objek yang diajarkan adalah fisika. Sedangkan fisika pada dasarnya sama dengan karakteristik sains pada umumnya, maka dalam belajar fisika tidak terlepas dari penguasaan konsep-konsep dasar

fisika, teori, atau masalah baru yang memerlukan jawaban melalui pemahaman sehingga ada perubahan dalam diri peserta didik.

Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan nomor 59 tahun 2014 menyebutkan bahwa, tujuan pembelajaran fisika diantaranya adalah, mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif, juga menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran, merupakan bagian yang integral dari sistem pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut akan menghasilkan perolehan hasil belajar setelah terjadi proses pembelajaran. Hasil belajar merupakan data yang diperoleh melalui tes hasil belajar yang dapat mengukur tingkat pencapaian kompetensi. Penilaian hasil belajar Fisika diperoleh dari tes berupa pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik, selain itu bukan hanya dilihat dari nilai tes, namun dinilai dari peserta didik mampu mengamati, pemahaman konsep serta aplikasi dalam kehidupan serta respon emosional selama proses pembelajaran. Hasil belajar dalam penelitian ini diperoleh dari tes untuk mengetahui tingkat kemampuan ranah kognitif peserta didik, ranah afektif, dan ranah psikomotor yang dilihat selama proses pembelajaran dengan inkuiri terbimbing.

2. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada Taksonomi Bloom, merupakan dimensi proses kognitif dari tingkat rendah ke tinggi. Agar lebih relevan digunakan dalam dunia pendidikan abad ke-21. Taksonomi Bloom versi lama berupa kata benda yaitu: pengetahuan, pemahaman, terapan, analisis, sintesis, evaluasi. Setelah direvisi menjadi kata kerja: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Soal-soal HOTS merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir yang tidak sekadar mengingat, menyatakan kembali, atau merujuk tanpa melakukan pengolahan. Soal-soal HOTS pada konteks asesmen mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Meskipun demikian, soal-soal yang berbasis HOTS tidak berarti soal yang lebih sulit daripada soal mengingat.

Pengertian kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* menurut Brookhart (2010:5);

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 tersebut menjelaskan bahwa; Berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan pada level atas taksonomi kognitif Bloom, tujuan pembelajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom melengkapi peserta didik untuk dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk konteks baru. Maksudnya adalah penerapan konsep yang oleh peserta didik belum terpikirkan sebelumnya, ini berarti belum tentu sesuatu yang baru. Berpikir tingkat tinggi berarti kemampuan peserta didik untuk menghubungkan pembelajaran mereka untuk hal-hal lain di luar yang pernah dipelajari.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam taksonomi Bloom, menurut Brookhart, (2010:5); *Higher order thinking is approached as the "top end" of Bloom's (or any other) taxonomy: Analyze, Evaluate, and Create, or, in the older language, Analysis, Synthesis, and Evaluation.*

Berdasarkan pengertian tersebut berarti, berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir menurut taksonomi Bloom, yang meliputi: menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mengkreasi (*create*). Peringkat kognitif Bloom. Menurut Moore, dan Stanley, (2010), taksonomi Bloom yang mencakup;

menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi merupakan level kognitif tingkat tinggi. Selanjutnya, Moore, dan Stanley, (2010), menambahkan bahwa level 4 sampai 6 *the higher level of thinking*. Hal ini senada dengan pendapat Thomas, & Thorne, (2007) yang mengatakan;

“HOT is thinking on a higher level than memorizing facts or telling something back to someone exactly the way the it was told to you. When a person memorizes and gives back the information without having to think about it, we call it rote memory. That's because it's much like a robot; it does what it's programmed to do, but it doesn't think for itself.”

Kemampuan berpikir tingkat tinggi, merupakan proses berpikir yang tidak hanya sekedar, menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui yang diperlukan dalam pembelajaran fisika. Seperti yang dijelaskan Rofiah, dkk., (2013), bahwa; Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas dapat dikatakan bahwa proses penyampaian informasi dalam pembelajaran sains khususnya fisika ditekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Pengalaman secara langsung dapat diperoleh dengan cara melakukan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center*) dan pendidik berperan sebagai fasilitator agar peserta didik dapat berpikir, memahami, dan menghayati pesan yang disampaikan. Pada pemberian pengalaman secara langsung, peserta didik diharapkan dapat membentuk sikap ilmiah seperti ditunjukkan oleh para ilmuwan sains terdahulu, mengembangkan kompetensi, dan menumbuhkan kemampuan berpikir.

Berdasarkan hasil penelitian Heong, *et al.*, (2011), bahwa; *students need to learn thinking skills, especially higher order thinking skills to help them solve problems in learning and enhance their academic results.* Berdasarkan pendapat tersebut, bahwa peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir, terutama kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk membantunya dalam menyelesaikan masalah dalam belajar.

Pengembangan soal HOTS memerlukan berbagai kriteria baik dari segi bentuk soalnya maupun konten materi subjeknya. Teknik penulisan soal-soal HOTS baik yang berbentuk pilihan ganda atau uraian secara umum sama dengan penulisan soal tingkat rendah, tetapi ada beberapa ciri yang membedakannya dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Taksonomi Bloom

No.	Level Taksonomi	Kata Kerja Operasional yang Dapat Diukur	Deskripsi Perilaku
1.	Mengingat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi 2. Menyebutkan 3. Mendaftar 4. Menunjukkan 5. Mendevinisikan 6. Melabel 	Mengingat atau menyadari informasi.
2.	Memahami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan 2. Mendeskripsikan 3. Mengklasifikasi 4. Mencontohkan 5. Meringkas 6. Mengelompokkan 	Memahami makna, menetapkan kembali dalam kata-kata sendiri, menafsirkan, ekstrapolasi, menerjemahkan, merangkum, membuat ringkasan.
3.	Menerapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan 2. Menerapkan 3. Memecahkan 4. Mengubah 5. Menanggapi 6. Menentukan 	Menggunakan atau menerapkan pengetahuan, mempraktikkan teori, menggunakan pengetahuan dalam menanggapi keadaan nyata, merespon yang dipahami.

No.	Level Taksonomi	Kata Kerja Operasional yang Dapat Diukur	Deskripsi Perilaku
4.	Menganalisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis 2. Menguji 3. Mengukur 4. Membandingkan 5. Menafsirkan 6. Membagi 	Menafsirkan elemen, prinsip-prinsip organisasi, struktur, konstruksi, hubungan internal, kualitas, keandalan komponen individu, menyeleksi hasil penerapannya.
5.	Mengevaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menilai 2. Meninjau 3. Menyelidiki 4. Mengelola 5. Membenarkan 6. Mempertahankan 	Menilai efektivitas seluruh konsep, dalam hubungannya dengan nilai-nilai output, khasiat, kelangsungan hidup; berpikir kritis, perbandingan strategis dan review; penghakiman yang berkaitan dengan kriteria eksternal, mengontrol.
6.	Mencipta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merencanakan 2. Merevisi 3. Mengembangkan 4. Membangun 5. Mengintegrasikan 6. Memodifikasi 	Mengembangkan struktur unik baru, sistem, model, pendekatan, ide-ide, berpikir kreatif.

(Anderson & Krathwhol 2001)

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skill* (HOTS) adalah kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*). Kemampuan ini ditunjukkan dalam menyelesaikan persoalan dengan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Kemampuan ini sebenarnya sudah dibiasakan dalam fisika, karena fisika melatih peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, objektif, memutuskan sesuatu berdasarkan data yang tetap dengan menggunakan metode ilmiah, dan kemampuan untuk komunikasi ilmiah.

Kemampuan berpikir peserta didik melibatkan dimensi pengetahuan yang berupa pengetahuan faktual, “peserta didik dapat mendefinisikan istilah-istilah dengan

bahasa mereka sendiri”. pengetahuan konseptual, “peserta didik dapat menjelaskan apa yang terjadi pada jumlah arus listrik ketika dilakukan perubahan-perubahan pada rangkaian, misalnya dua baterai dirangkai dalam hubungan seri diubah jadi paralel”. Pengetahuan prosedural, “peserta didik dapat menggunakan rumus Ohm untuk menghitung tegangan jika diketahui arus dan hambatannya”. Pengetahuan konseptual, “peserta didik dapat meumuskan cara-cara untuk menambah terang lampu dalam sebuah rangkaian listrik tanpa mengubah baterainya”. Pengetahuan metakognitif, “peserta didik dapat memilih rencana yang paling sesuai dengan tingkat pemahamannya untuk menyelesaikan masalah yang menyangkut rumus Ohm”.

3. Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran inkuiri pada hakikatnya merupakan proses penemuan atau penyelidikan. Tujuan utamanya adalah untuk mendorong peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berfikir dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar rasa ingin tahu mereka. Proses pembelajarannya berubah dari dominasi pendidik menjadi dominasi oleh peserta didik, karena dalam model *Guided Inquiry* yang lebih aktif belajar adalah peserta didik, sedangkan pendidik bertindak sebagai fasilitator atau pembimbing saja.

Inkuiri merupakan pembelajaran yang menekankan pada proses mencari dan menemukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Cleaf dalam Putrayasa, (2007: 2) inkuiri adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang mendorong peserta didik untuk menyelidiki masalah dan menemukan informasi. Dengan

strategi ini, peserta didik dapat mengembangkan proses berpikir sehingga peserta didik aktif untuk belajar.

Joyce *at al.*, (2000 : 194) menjelaskan “ *The general goal of inquiry training is to help student develop the intellectual discipline and skill necessary to raise question and search out answer stemming from their curiosity*”. bahwa tujuan umum dari inkuiri adalah membantu peserta didik mengembangkan disiplin intelektual dan ketrampilan yang dibutuhkan untuk membangkitkan pertanyaan dan mencari jawaban yang berasal dari rasa keingintahuannya.

Inkuiri termasuk ke dalam kategori model kelompok pengolahan informasi. Model-model pembelajaran pengolahan informasi pada dasarnya menitikberatkan pada cara-cara memperkuat dorongan internal manusia untuk memahami dunia dengan cara menggali dan mengorganisasikan data, merasakan adanya masalah dan mengupayakan jalan pemecahannya.

Beberapa model dalam kelompok ini memberikan kepada para peserta didik sejumlah konsep, sebagian lagi menitikberatkan pada pembentukan konsep dan pengujian hipotesis, sebagian lainnya memusatkan perhatian pada pengembangan kemampuan kreatif.

Beberapa model telah dirancang untuk memperkuat kemampuan intelektual umum. Pembelajaran inkuiri melibatkan peserta didik dalam masalah yang sebenarnya dalam penelitian dengan menghadapkan peserta didik pada bidang penelitian, membantu mereka mengidentifikasi masalah yang konseptual atau

metodologis dalam bidang penelitian dan mengajak mereka untuk merancang cara dalam mengatasi masalah.

Joyce *at al.*, (2000 :172). "Tugas pendidik adalah untuk membimbing penelitian dengan menekankan pada proses penelitian dan mengajak peserta didik untuk merefleksikannya pada kerangka pokok dan harus mendorong tingkat ketelitian yang baik dalam penelitian".

Joyce *at al.*, (2000 : 185). Hasil pembelajaran utama dari penelitian adalah proses yang melibatkan observasi, mengumpulkan dan mengatur data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, membuat hipotesis, menyusun penjelasan dan menggambarkan kesimpulan.

Joyce *at al.*, (2000:186), menjelaskan bahwa model inkuiri terbimbing, adalah pembelajaran yang diarahkan pada pencapaian indikator kompetensi dasar.

Pembelajaran inkuiri bermakna bahwa peserta didik dilibatkan dalam pembelajaran dengan bertanya dan menjawab pertanyaan, mencari informasi dapat dilakukan dengan kegiatan diskusi, dan melakukan penyelidikan yang dilakukan dengan kegiatan eksperimen. Selanjutnya disebutkan bahwa strategi inkuiri dapat melibatkan peserta didik melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi. Pembelajaran ini sangat baik diterapkan dalam pembelajaran Fisika yang memiliki tuntutan kurikulum untuk memberikan pengalaman langsung yang berupa melakukan demonstrasi, eksperimen serta sikap ilmiah lainnya.

Sanjaya (2008: 196) memberikan definisi pembelajaran inkuiri, yaitu;

Pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan

pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari masalah yang dipertanyakan.

Berdasarkan penjelasan di atas terdapat lima ciri penting dari inkuiri, yaitu (1) pertanyaan ilmiah yang akan melibatkan para peserta didik; (2) bukti yang didapatkan oleh peserta didik mampu digunakan untuk mengembangkan dan memecahkan permasalahan yang dihadapi; (3) penjelasan (*explanation*) dikembangkan berdasarkan bukti yang didapat; (4) evaluasi dari suatu penjelasan dijadikan salah satu alternatif yang mencerminkan pemahaman ilmiah; (5) mengkomunikasikan hasil yang diperoleh.

Sasaran utama kegiatan pembelajaran inkuiri adalah (1) keterlibatan peserta didik secara maksimal dalam proses kegiatan belajar; (2) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran; dan (3) mengembangkan sikap percaya diri peserta didik tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri. Hal tersebut membutuhkan suatu kondisi yang sangat mendukung. Adapun kondisi umum yang merupakan syarat timbulnya kegiatan inkuiri bagi peserta didik adalah (1) aspek sosial di kelas dan suasana terbuka yang mengundang peserta didik berdiskusi; (2) inkuiri berfokus pada hipotesis; dan (3) penggunaan fakta sebagai bukti.

Inkuiri merupakan cara terbaik untuk mencapai literasi sains karena dengan model inkuiri memberikan peserta didik kesempatan untuk mendiskusikan dan perdebatan gagasan ilmiah, peserta didik ditantang untuk memecahkan suatu masalah tertentu dengan observasi, yaitu kesempatan untuk membuat dan menguji

prediksi, melalui eksperimen yang direncanakan seperti yang jelaskan oleh

Crawford, (2007):

“Teaching science as inquiry must be both feasible and viable in the mind of the teacher. Teachers need to see that things can work, that it is possible to carry out inquiry-based instruction in actual classrooms; and be able to evaluate their current beliefs for effectiveness (e.g., to approach see that children may not develop understandings of scientific inquiry and of scientific concepts by a simple transmission). This study raises questions about providing ways to assess students in varying settings, which can inform teachers about the effectiveness and appropriateness of using inquiry based approaches.”

Tujuan utama pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan keinginan dan motivasi peserta didik untuk mempelajari prinsip dan konsep sains, mengembangkan keterampilan ilmiah peserta didik, sehingga mampu bekerja seperti layaknya seorang ilmuwan dan membiasakan peserta didik bekerja keras untuk memperoleh pengetahuan.

Adapun langkah-langkah yang diterapkan dalam pembelajaran dengan menggunakan aktivitas inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 2.2. Proses pembelajaran ini mencakup aktivitas pendidik dan peserta didik. Langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *introduction* (pembukaan), *questioning* (pertanyaan), *planning* (perencanaan), *implementing* (pengimplementasian), *concluding* (penyimpulan), dan *reporting* (pelaporan).

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Model Inkuiri Terbimbing (Wenning; 2007)

Tahapan Pembelajaran	Aktivitas	
	Pendidik	Peserta didik
<i>Introduction</i> (pembukaan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperkenalkan dan mengarahkan peserta didik terhadap topik yang akan dipelajari. ▪ Menemukan pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik terhadap topik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperhatikan apa yang disampaikan oleh pendidik. ▪ Menjawab pertanyaan yang diajukan pendidik.
<i>Questioning</i> (permasalahan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuntun peserta didik merumuskan permasalahan dan hipotesis. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merumuskan permasalahan dan hipotesis.
<i>Planning</i> (perencanaan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuntun peserta didik untuk merencanakan eksperimen dengan beberapa pertanyaan. ▪ Apa bahan dan alat yang kalian butuhkan? ▪ Apa prosedur yang akan kalian lakukan untuk mengumpulkan data? ▪ Bagaimana kalian melakukan observasi dan merekam data? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat prosedur eksperimen. ▪ Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. ▪ Menentukan teknik observasi yang akan dilakukan. ▪ Menentukan teknik merekam data
<i>Implementing</i> (pengimplementasian)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuntun peserta didik dalam menggunakan alat dan bahan. ▪ Menuntun peserta didik dalam melakukan prosedur eksperimen. ▪ Menuntun peserta didik dalam mengobservasi dan merekam data. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggunakan alat dan bahan. ▪ Melakukan prosedur eksperimen. ▪ Melakukan kegiatan observasi dan merekam data yang diperoleh.

Tahapan Pembelajaran	Aktivitas	
	Pendidik	Peserta didik
<i>Concluding</i> (penyimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuntun peserta didik untuk merumuskan suatu kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang di dapat dan hipotesis yang telah dirumuskan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merumuskan suatu kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang di dapat dan hipotesis yang telah dirumuskan.
<i>Reporting</i> (pelaporan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuntun peserta didik dalam melaporkan hasil eksperimen yang telah dilakukan melalui kegiatan diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melaporkan hasil yang telah diperoleh dalam bentuk makalah, dan dipresentasikan kepada teman-temannya.

4. Penilaian dalam Pembelajaran Fisika

a) Pengertian Asesmen dan jenisnya

Pengertian asesmen (*assessment*) dijelaskan oleh Stiggins, (2004) sebagai penilaian proses, kemajuan, dan hasil belajar peserta didik (*outcomes*). Asesmen dijelaskan oleh Kumano dalam Kuncoro, (2012) sebagai “*The process of collecting data which shows the development of learning*”. Asesmen merupakan istilah yang tepat untuk penilaian proses belajar peserta didik. Proses belajar peserta didik merupakan hal penting yang dinilai dalam asesmen, tapi hasil belajar juga tetap tidak dapat dikesampingkan. Penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah proses pengumpulan informasi atau bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan setelah proses pembelajaran.

Penilaian Hasil Belajar oleh pendidik memiliki fungsi untuk memantau kemajuan belajar, memantau hasil belajar, dan mendeteksi kebutuhan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan. Penilaian hasil belajar peserta didik dilaksanakan berdasarkan standar penilaian pendidikan yang berlaku secara nasional. Instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan pendidik memenuhi persyaratan:

- 1) Substansi, adalah merepresentasikan kompetensi yang dinilai,
- 2) Konstruksi, adalah memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan
- 3) Bahasa, adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.

Penilaian pengetahuan merupakan penilaian untuk mengukur kemampuan peserta didik berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, serta kemampuan berpikir tingkat rendah sampai tinggi. Pada asesmen HOTS dan pengkategorian proses-proses kognitif, seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tabel Taksonomi untuk Pembelajaran Hukum Ohm

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	1 Mengingat	2 Memahami	3 Mengaplikasikan	4 Menganalisis	5 Mengevaluasi	6 Mencipta
A Pengetahuan Faktual	x	x				
B Pengetahuan Konseptual	x	x		x		x
C Pengetahuan Prosedural	x		x		x	
D Pengetahuan Metakognitif	x				x	

(Anderson & Krathwhol 2001)

Teknik penilaian kompetensi pengetahuan dalam Permendikbud nomor 23 tahun 2016: Teknik yang biasa digunakan adalah tes tertulis, tes lisan, dan penugasan. namun tidak menutup kemungkinan digunakan teknik lain yang sesuai, misalnya portofolio dan observasi.

Tes tertulis adalah tes dengan soal dan jawaban disajikan secara tertulis untuk mengukur atau memperoleh informasi tentang kemampuan peserta tes. Tes tertulis menuntut respons dari peserta tes yang dapat dijadikan sebagai representasi dari kemampuan yang dimiliki. Instrumen tes tertulis dapat berupa soal pilihan ganda, isian, jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Pengembangan instrumen tes tertulis mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menetapkan tujuan tes, yaitu untuk seleksi, penempatan, diagnostik, formatif, atau sumatif.

- 2) Menyusun kisi-kisi, yaitu spesifikasi yang digunakan sebagai acuan menulis soal. Kisi-kisi memuat rambu-rambu tentang kriteria soal yang akan ditulis, meliputi KD yang akan diukur, materi, indikator soal, bentuk soal, dan nomor soal. Dengan adanya kisi-kisi, penulisan soal lebih terarah sesuai dengan tujuan tes dan proporsi soal per KD atau materi yang hendak diukur lebih tepat.
- 3) Menulis soal berdasarkan kisi-kisi dan kaidah penulisan soal.
- 4) Menyusun pedoman penskoran sesuai dengan bentuk soal yang digunakan. Pada soal pilihan ganda, isian, menjodohkan, dan jawaban singkat disediakan kunci jawaban karena jawaban dapat diskor secara objektif. Sedangkan untuk soal uraian disediakan pedoman penskoran yang memuat alternatif jawaban atau rubrik dengan rentang skor.
- 5) Melakukan analisis kualitatif (telaah soal) sebelum soal diujikan.

Bentuk soal tes tertulis, yaitu:

- a) Memilih jawaban, dapat berupa:

- 1) pilihan ganda

Menurut Mardapi, (2012: 74-75), Tes pilihan ganda terdiri atas:

pernyataan (pokok soal) atau stem dan 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 tersedia. Kunci jawaban adalah salah satu alternatif jawaban yang merupakan pilihan benar, sedangkan pengecoh merupakan alternatif jawaban yang bukan kunci jawaban.

- 2) dua pilihan (benar-salah, ya-tidak)
 - 3) menjodohkan
 - 4) sebab-akibat
- b) Mensuplai jawaban, dapat berupa:
- 1) isian atau melengkapi
 - 2) jawaban singkat atau pendek
 - 3) uraian

Tes ranah kognitif berfokus pada pengetahuan dan pemahaman mengenai fakta, konsep, prinsip, hukum, dan penyelesaian masalah, serta perilaku yang berhubungan dengan kegiatan berpikir peserta didik. Dengan kata lain, kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak) berupa kemampuan pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan kreasi. Hasil belajar ranah kognitif diperoleh dari hasil tes untuk mengukur tingkat pencapaian setelah suatu materi pembelajaran diberikan kepada peserta didik.

b) Langkah pengembangan Tes

Menurut Mardapi, (2008; 88), ada sembilan langkah yang perlu ditempuh dalam mengembangkan tes hasil atau prestasi belajar, yaitu: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan uji coba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes, (8) melaksanakan tes, (9) menafsirkan hasil tes.

c) Langkah-Langkah Penyusunan Soal HOTS

Untuk menulis butir soal HOTS, penulis soal dituntut untuk dapat menentukan perilaku yang hendak diukur dan merumuskan materi yang akan dijadikan dasar pertanyaan (stimulus) dalam konteks tertentu sesuai dengan perilaku yang diharapkan. Selain itu uraian materi yang akan ditanyakan (yang menuntut penalaran tinggi). Oleh karena itu dalam penulisan soal HOTS, dibutuhkan penguasaan materi ajar, keterampilan dalam menulis soal (kontruksi soal), dan kreativitas pendidik dalam memilih stimulus soal.

Berikut ini langkah-langkah penyusunan soal-soal HOTS.

1) Menganalisis KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS

Memilih Kompetensi Dasar yang dapat dibuatkan soal-soal HOTS. Tidak semua Kompetensi Dasar dapat dibuatkan model-model soal HOTS.

2) Menyusun kisi-kisi soal

Kisi-kisi menurut Kartowagiran (2012: 4) adalah panduan atau acuan dalam menyiapkan bahan ajar, menyelenggarakan pembelajaran, dan mengembangkan butir-butir soal uji. Kisi-kisi soal tes yang berisi kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, penilaian, waktu, dan sumber belajar. Hal yang harus diperhatikan dalam menyusun kisi-kisi adalah indikator jabaran dari Kompetensi Dasar (KD), kompetensi dasar jabaran dari Kompetensi Inti (KI), kompetensi inti jabaran dari standar kompetensi lulusan mata pelajaran, dan standar kompetensi lulusan mata pelajaran jabaran dari standar kompetensi lulusan satuan pendidikan, dan standar kompetensi lulusan satuan pendidikan jabaran dari Tujuan Pendidikan Nasional.

Kisi-kisi penulisan soal-soal HOTS bertujuan untuk membantu dalam menulis butir soal HOTS. Secara umum, kisi-kisi tersebut diperlukan untuk memandu dalam:

- a) Memilih KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS,
 - b) Memilih materi pokok yang terkait dengan KD yang akan diuji,
 - c) Merumuskan indikator soal, dan
 - d) Menentukan level kognitif.
- 3) Memilih stimulus yang menarik dan kontekstual
- Stimulus yang digunakan hendaknya menarik, artinya mendorong peserta didik untuk membaca stimulus. Stimulus yang menarik umumnya baru, belum pernah dibaca oleh peserta didik. Sedangkan stimulus kontekstual berarti stimulus yang sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari, menarik, mendorong peserta didik untuk membaca.
- 4) Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal
- Butir-butir pertanyaan ditulis sesuai dengan kaidah penulisan butir soal HOTS. Kaidah penulisan butir soal HOTS, agak berbeda dengan kaidah penulisan butir soal pada umumnya. Perbedaannya terletak pada aspek materi, sedangkan pada aspek konstruksi dan bahasa relatif sama.
- 5) Membuat pedoman penskoran (rubrik) atau kunci jawaban
- Setiap butir soal HOTS yang ditulis hendaknya dilengkapi dengan pedoman penskoran atau kunci jawaban. Pedoman penskoran dibuat untuk bentuk soal uraian. Sedangkan kunci jawaban dibuat untuk bentuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, dan isian singkat.

d) Karakteristik Soal HOTS

Soal-soal HOTS untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan untuk memecahkan masalah, keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu kompetensi penting dalam dunia modern, sehingga wajib dimiliki oleh setiap peserta didik. Berikut ini dipaparkan karakteristik soal-soal HOTS, yaitu:

1) Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

The Australian Council for Educational Research (ACER) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses; menganalisis, merefleksi, memberikan argumen, menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, dan menciptakan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi bukanlah kemampuan untuk mengingat, mengetahui, atau mengulang. Dengan demikian, jawaban soal-soal HOTS tidak tersurat secara eksplisit dalam stimulus.

2) Berbasis permasalahan kontekstual

Soal-soal HOTS merupakan asesmen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihantaran dan ruang angkasa, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Pengertian tersebut termasuk pula bagaimana kemampuan peserta didik untuk menghubungkan, menginterpretasikan, menerapkan

dan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks nyata.

B. Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh: Istiyono, (2013), penelitiannya berjudul “Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Mata Pelajaran Fisika di SMA” dengan hasil penelitian, Instrumen PhysTHOTS dikembangkan pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan untuk materi fisika gerak, gaya, usaha dan energi, serta momentum dan impuls.

Pembelajaran model inkuiri membangkitkan motivasi bagi peserta didik, untuk mendorong *higher order thinking* seperti hasil penelitian, Rooney (2012), berjudul “*How am I using inquiry-based learning to improve my practice and to encourage higher order thinking among my students of mathematics.* Kesimpulan penelitian, 1) *Motivation is key to encouraging higher order thinking.* 2) *Inquiry based learning helps to encourage higher order thinking.* 3) *The students enjoyed inquiry based learning more than traditional didactic approaches.* Senada dengan Chang, et.al. (2003), pembelajaran dengan inkuiri sangat efektif untuk berkolaborasi, penelitian dan pemahaman konsep.

Penelitian Heong (2011), berjudul “*The Perception of Student on Mastering The Level of Higher order thinking Skills in Technical education Subjects*”, hasil penelitian *students also perceived that they have moderate level of HOTS knowledge and participating in HOTS related activities. Therefore, students need*

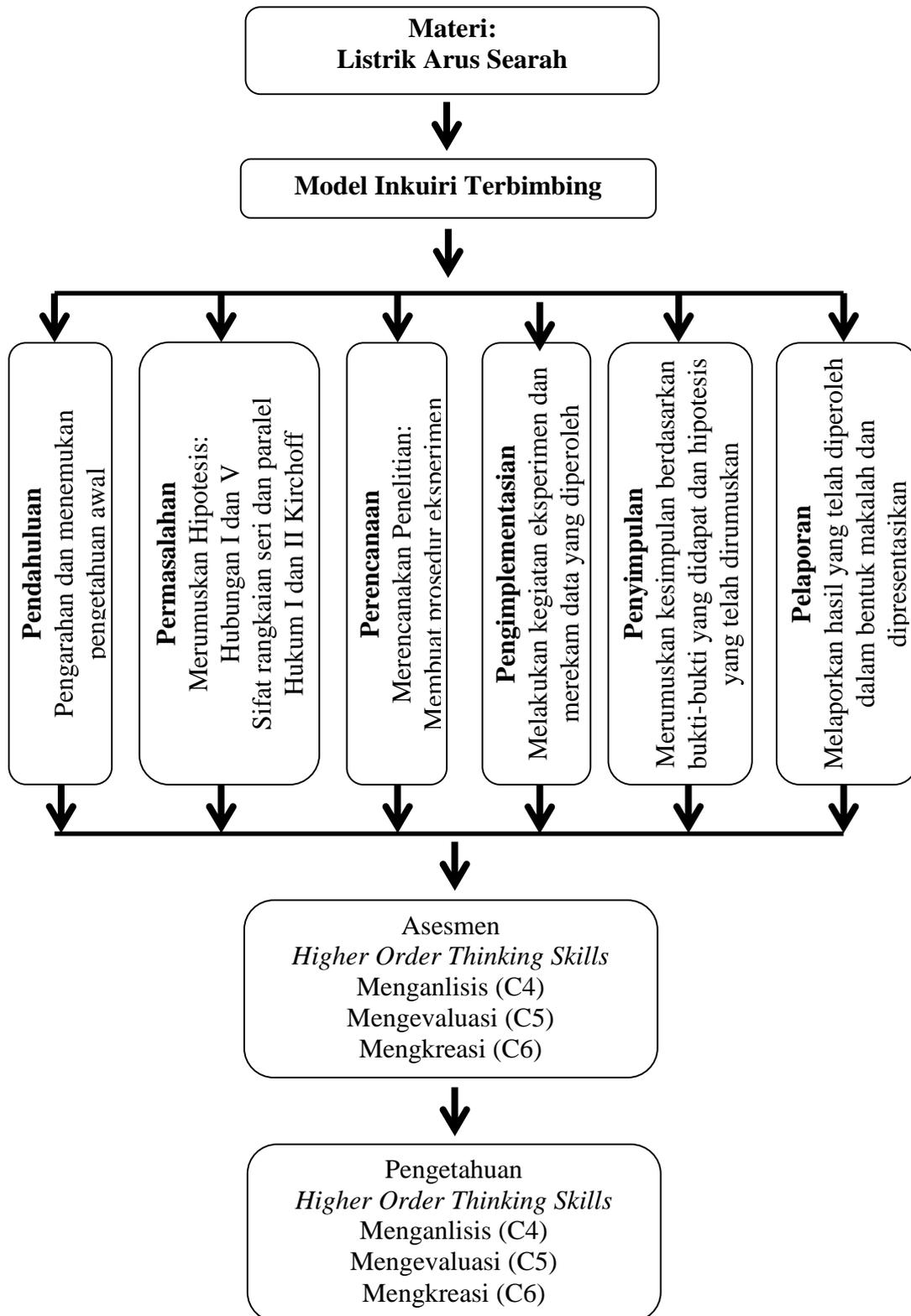
to learn thinking skills, especially higher-order thinking skills to help them solve problems in learning and enhance their academic result.

Hasil penelitian Afra (2009). Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri lebih sukses dari pada pembelajaran tradisional dalam meningkatkan pemahaman konseptual, maka penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing menjadi salah satu solusi untuk mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Selanjutnya hasil penelitian Heong (2011), dengan judul “*The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students*”, menunjukkan bahwa : *This study illustrated the technical education students’ perceptions of Marzano HOTS levels in their academic and daily lives. Also, the findings indicated there was a very low positive relationship between the level of Marzano HOTS with gender, academic achievement and socio economic status.*

Hasil penelitian Ertikanto, dkk., (2017), yang berjudul “*Development and Evaluation of a Model-Supported Scientific Inquiry Training Program for Elementary Teachers in Indonesia*”. Menjelaskan bahwa dengan inkuiri akan lebih mudah dalam pemahaman konsep dan persepsi tentang pengajaran sains dan proses penyelidikan. Selanjutnya hasil penelitian Isa, (2016), dengan judul Keefektifan pembelajaran berbantuan multimedia menggunakan metode inkuiri terbimbing untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Asesmen HOTS dengan Inkuiri Terbimbing

1. Pembelajaran menganalisis penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari dengan model inkuiri terbimbing, memiliki indikator-indikator ketercapaian kompetensi yang akan diukur menggunakan aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada ranah pengetahuan dengan teknik penilaian tes tertulis menggunakan bentuk soal pilihan ganda dan soal uraian.
2. Berdasarkan kerangka berpikir yang sudah diuraikan, maka diasumsikan bahwa asesmen HOTS dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada pembelajaran pada materi penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari dengan model inkuiri terbimbing.
3. Ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik dengan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing dibandingkan dengan model diskoveri.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Fisika SMA dengan model Inkuri Terbimbing. Pengembangan asesmen HOTS ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian pengembangan digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dalam menguji kesesuaian, kemudahan, dan kemanfaatan agar bermanfaat dalam pembelajaran Fisika.

Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Penelitian yang dilakukan diarahkan pada pengembangan suatu produk yang berupa asesmen HOTS. Sebelum asesmen HOTS ini diuji coba ke peserta didik, terlebih dahulu dilakukan uji validasi ahli. Uji validasi ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan berdasarkan kesesuaian produk dilihat dari segi isi atau materi, konstruksi dan bahasa. Sedangkan uji coba produk juga dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas produk yang telah dihasilkan dari penelitian pengembangan ini. Tingkat validitas dan reliabilitas tersebut dapat dilihat dari hasil penilaian yang diberikan setelah uji coba penggunaan produk.

B. Subjek Pengembangan Produk

Subjek pengembangan produk terdiri dari ahli bidang isi atau materi, ahli instrumen, dan ahli bahasa. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi yang bertujuan untuk mengevaluasi isi materi pembelajaran, uji ahli instrumen dan bahasa penilaian untuk mengevaluasi konstruksi dan bahasa instrumen. Subjek uji coba produk yaitu satu kelas yang diambil dari sampel penelitian yang dapat mewakili populasi target untuk asesmen HOTS yang dibuat.

C. Prosedur Pengembangan

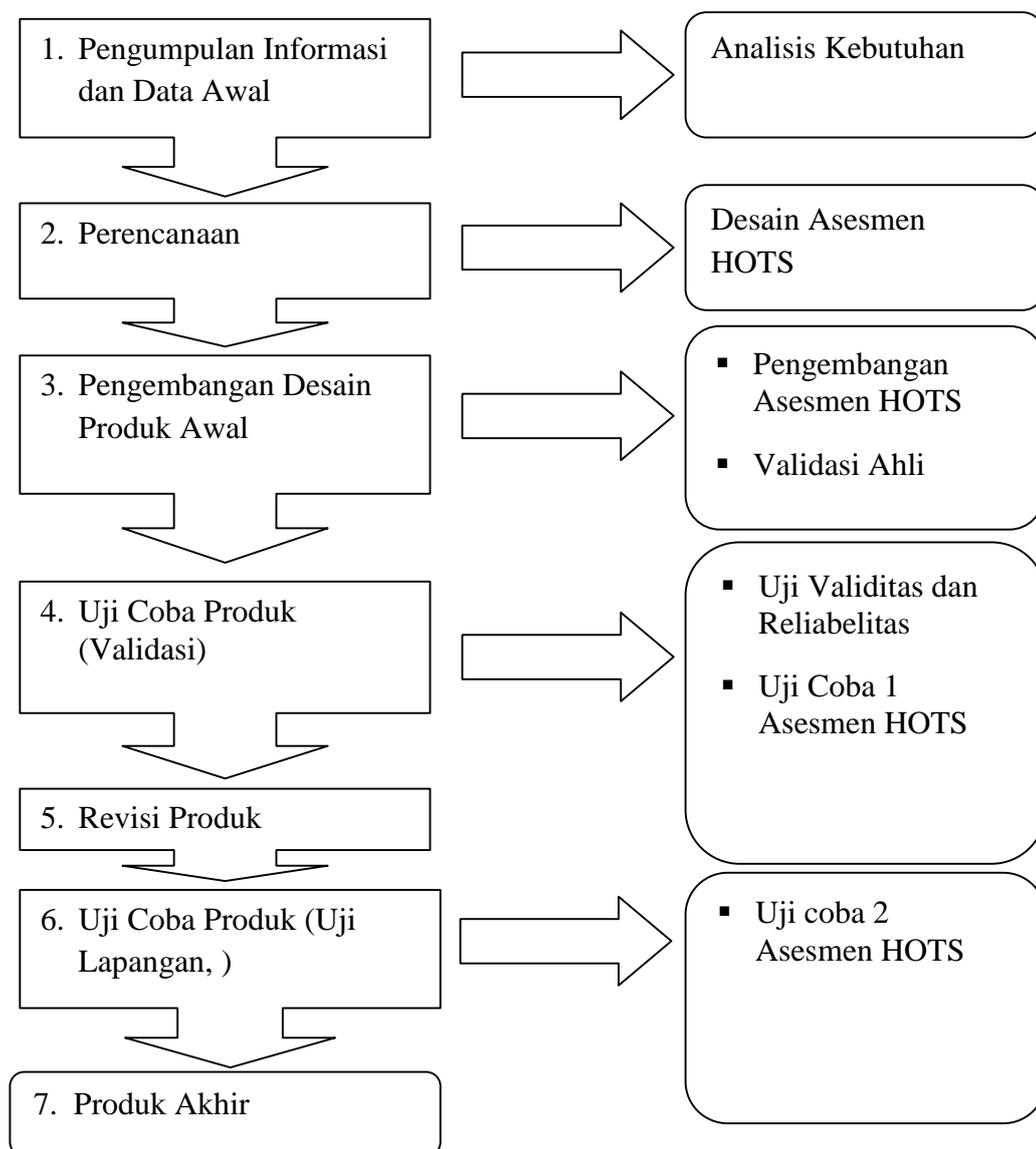
Menurut Borg & Gall, (1989:569) *Educational research and development (R & D) is the use of research findings to design new products and procedures, followed by the application of research methods to field-test, evaluate, and refine the products and procedures until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standards.*

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari prosedur pengembangan menurut Borg & Gall. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Langkah-langkah penelitian Borg & Gall menjelaskan bahwa;

“The seven steps in the R & D cycle included: (1) research analysis, needs assessment, and proof of concept; (2) product planning and design; (3) preliminary product development; (4) preliminary field testing; (5) product revision; (6) main field testing; (7) operational product revision; (8) operational field testing; (9) the final product revision; and (10) dissemination and implementation.”

Sepuluh langkah yang dikembangkan oleh Borg & Gall, pada penelitian ini implementasinya hanya sampai pada langkah ke tujuh. Hal ini dilakukan karena keterbatasan peneliti, baik dari segi waktu maupun biaya pada penelitian ini.

Langkah-langkah prosedur pengembangan dari tujuh langkah dari model pengembangan Borg & Gall dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Langkah Pengembangan yang diadaptasi dari Borg & Gall (1989)

Langkah-langkah penelitian pengembangan yang akan dilakukan:

1) Penelitian pendahuluan (*research analysis, needs assessment*)

Pada tahap ini telah dilakukan analisis kebutuhan tentang asesmen HOTS.

Pada tahap ini juga telah dilakukan studi pustaka, ini dilakukan untuk pengenalan sementara terhadap produk yang akan dikembangkan. Studi pustaka ini dengan melakukan analisis beberapa jurnal yang berkaitan dengan rencana penelitian untuk mengumpulkan temuan riset dan informasi lain yang bersangkutan dengan pengembangan produk yang direncanakan.

2) Perencanaan Produk (*product planning*)

Langkah berikutnya melakukan perencanaan yaitu desain produk berupa asesmen HOTS pada pembelajaran fisika dengan menggunakan model Inkuiri Terbimbing. Indikator ketercapaian kompetensi pembelajaran menjadi acuan keberhasilan belajar peserta didik yang diukur dimensi pengetahuan pada level HOTS yaitu menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi.

3) Pengembangan produk awal (*preliminary product development*).

Pengembangan yang dihasilkan adalah teknik penilaian dan bentuk soal yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Ranah kompetensi yang diukur adalah pengetahuan. Kompetensi pengetahuan diukur dengan teknik penilaian tes tertulis. Bentuk soal tes tertulis yang digunakan adalah soal uraian dan pilihan ganda. Indikator ketercapaian kompetensi disesuaikan dengan pembelajaran fisika, sehingga pengembangan asesmen hots dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan asesmen HOTS atau asesmen kemampuan berpikir tingkat tinggi. Langkah-langkah pengembangan butir soal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penentuan tujuan tes,
 - b. Penyusunan kisi-kisi,
 - c. Penulisan soal,
 - d. Penelaahan soal (review dan revisi soal),
 - e. Uji coba soal, termasuk analisis dan perbaikan, dan
 - f. Perakitan soal menjadi perangkat tes
- 4) Uji coba tahap awal (*preliminary field testing*).

Setelah pengembangan produk dilakukan ujicoba tahap awal yaitu validasi ahli seperti pada Lampiran 5 dan uji coba instrumen. Validasi ahli dilakukan oleh beberapa ahli yang akan menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai alat ukur pembelajaran. Uji coba instrumen adalah pengujian berupa uji instrumen diberikan kepada empat guru sebagai sampel yang berupa pernyataan-pernyataan. Uji coba ini terdiri dari tiga aspek pengujian, yang pertama adalah pengujian tentang aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa dari instrumen asesmen HOTS.

- 5) Revisi Produk (*product revision*).

Validasi yang telah dilakukan digunakan untuk memperoleh data valid atau tidaknya instrumen *hots assesment* yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli instrumen. Data validasi diperoleh dengan cara memberikan lembar validasi kepada ahli yang berperan sebagai validator sebagai penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan

sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi instrumen asesmen hots yang dikembangkan. Valid atau tidaknya instrumen asesmen hots tersebut, yang akan menentukan apakah instrumen asesmen hots sudah dapat digunakan dalam pembelajaran.

6) Uji coba lapangan (*main field testing*).

Menurut Kartowagiran, (2012:5), ujicoba soal pada dasarnya adalah upaya untuk mengetahui kualitas soal tes berdasarkan pada uji empirik atau respon dari peserta tes. Hal ini dapat terwujud ketika dilakukan analisis empirik atau analisis kuantitatif, baik menggunakan teori klasik maupun teori modern.

Ujicoba lapangan dilakukan setelah dilakukan revisi produk kemudian dilakukan ujicoba lapangan adalah menguji asesmen HOTS dengan instrumen yang sudah divalidasi. Uji coba terhadap pemakaian produk instrumen asesmen HOTS diperoleh dari uji lapangan yang dilakukan secara langsung kepada peserta didik. Uji validitas dan realibilitas instrumen asesmen HOTS dilakukan dengan mencari rata-rata tiap aspek dalam lembar validasi asesmen HOTS, hingga akhirnya diperoleh rata-rata total penilaian validator terhadap instrumen asesmen HOTS.

7) Produk akhir setelah revisi (*the final product revision*).

Produk akhir adalah produk instrumen asesmen HOTS pada pembelajaran fisika materi listrik arus searah dengan model inkuri terbimbing yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini diperoleh melalui dua cara, yaitu teknik angket dan teknik tes.

1. Teknik Angket

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui instrumen angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan guru dalam menggunakan asesmen HOTS sebagai instrumen asesmen. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan produk, berdasarkan kesesuaian isi materi, konstruksi dan bahasa pada produk yang telah dikembangkan.

Instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tentang kesesuaian dan kemanfaatan produk, serta tanggapan guru terhadap produk.

Angket juga digunakan untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrumen asesmen HOTS. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang tingkat akurasi meyakinkan, dibutuhkan alat pengumpul data (angket) yang baik. Baik tidaknya kualitas suatu alat pengumpul data (angket) ditentukan oleh dua kriteria utama yaitu validitas dan reliabilitas. Mengetahui validitas dan reliabilitas suatu alat pengumpul data, peneliti perlu melakukan uji coba terhadap alat pengumpul data tersebut. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi, baik itu dalam pernyataan maupun dalam alternatif jawaban. Sugiono, (2009: 97) menegaskan bahwa “Instrumen yang tidak diuji validitas dan reliabilitasnya bila digunakan untuk penelitian akan menghasilkan data yang sulit dipercaya kebenarannya”.

2. Teknik Tes

Data yang dikumpulkan merupakan data tentang hasil tes tertulis dengan bentuk uraian dan pilihan ganda, yakni berupa hasil skor peserta didik. Data ini digunakan untuk mengetahui bagaimana pemahaman peserta didik tentang pembelajaran menganalisis penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat diperoleh data tentang ketuntasan belajar peserta didik baik secara individu maupun klasikal. Namun, dalam hal ini ketuntasan hasil belajar bukan menjadi ukuran utama keberhasilan penelitian karena peneliti lebih fokus pada bagaimana proses pembelajaran menganalisis penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari dengan model inkuiri terbimbing untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Penyusunan soal adalah penilaian kompetensi pengetahuan menggunakan teknik tes tertulis. Tes tertulis memiliki bentuk uraian dan pilihan ganda. Instrumen berupa soal-soal dengan indikator pencapaian kompetensi: Menganalisis penerapan peralatan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari. yang dapat mengukur tiga aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Asesmen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills*. Asesmen tes terdiri dari soal berbentuk uraian dan pilihan ganda yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi., indikator berpikir tingkat tinggi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 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) Mengkreasi
 - 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.

E. Teknik Analisis Data

1. Validasi ahli

Setelah data hasil angket analisis kebutuhan guru diperoleh, data tersebut digunakan untuk menyusun latar belakang dan tingkat kebutuhan produk yang

akan dikembangkan. Data kesesuaian materi pembelajaran dan Asesmen pada produk diperoleh dari ahli materi dan ahli instrumen penilaian melalui uji validasi ahli. Data kesesuaian tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan. Kesesuaian, dan kemanfaatan produk serta tanggapan guru terhadap penerapan produk asesmen HOTS diperoleh dari uji lapangan yang dilakukan secara langsung kepada peserta didik.

Analisis data yang dilakukan berdasarkan instrumen uji validasi ahli dan uji lapangan, bertujuan untuk menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai salah satu instrumen asesmen. Pada instrumen angket penilaian uji validasi ahli memiliki 5 pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan. adalah (1) tidak valid, (2) kurang valid, (3) cukup valid, (4) valid, dan (5) sangat valid atau ahli memberi masukan khusus terhadap produk yang telah dibuat.

2. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan pada peserta didik kelas MIPA SMA Negeri 1 Kotagajah. Uji ini dilakukan pada saat pengembangan instrumen penilaian. Uji coba ini dilakukan pada rombel yang sudah menyelesaikan materi penerapan listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari. Hasil uji coba dianalisis secara deskriptif. Hal ini sebagai bahan perbaikan saat melakukan revisi perbaikan instrumen asesmen HOTS.

Hasil tes untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dilihat dari skor yang diperoleh peserta didik dalam mengerjakan soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Skor yang diperoleh peserta didik, kemudian dihitung

persentasenya untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sistem penskoran tingkat penguasaan tersebut dibuat seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Peskoran Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi peserta didik.

Skor	Kriteria
90 - 100	Sangat Baik
80 - 89	Baik
70 - 79	Sedang
< 70	Rendah

Sumber: Mardapi, (2012: 104)

3. Uji Validitas Instrumen

Analisis data hasil validasi instrumen asesmen HOTS dilakukan dengan mencari rata-rata tiap aspek dalam lembar validasi, hingga akhirnya didapatkan rata-rata total penilaian validator terhadap masing-masing perangkat instrumen.

Analisis data hasil validasi instrumen asesmen HOTS dilakukan dengan mencari rata-rata tiap kategori dan rata-rata tiap aspek dalam lembar validasi, hingga akhirnya didapatkan rata-rata total penilaian validator terhadap masing-masing instrumen *hots assessment*. Soal tes yang valid atau layak digunakan diukur berdasarkan penilaian dosen ahli untuk menilai aspek materi, konstruksi, 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.

Untuk menentukan kategori validitas suatu perangkat diperoleh dengan mencocokkan rata-rata (\bar{X}) total dengan kategori validitas instrumen asesmen menurut Khabibah pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2. Kriteria pengkategorian tingkat validitas instrumen asesmen HOTS

Interval Skor	Kategori validitas
4 VR \geq 5	Sangat valid
3 VR $<$ 4	Valid
2 VR $<$ 3	Kurang valid
1 VR $<$ 2	Tidak valid

Sumber : Khabibah (2006)

Keterangan :

VR adalah rata-rata total hasil penilaian validator terhadap perangkat instrumen asesmen HOTS. Perangkat dikatakan valid jika interval skor pada semua rata-rata berada pada kategori "valid" atau "sangat valid".

4. Uji Reliabilitas Instrumen

Pengujian dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen.

Kriteria reabilitas instrumen asesmen HOTS seperti pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Tabel Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reabilitas
0,81 $<$ r \leq 1,00	Sangat tinggi
0,61 $<$ r \leq 0,80	Tinggi
0,41 $<$ r \leq 0,60	Cukup
0,21 $<$ r \leq 0,40	Rendah
0,00 $<$ r \leq 0,20	Sangat rendah

Sumber : Sugiono (2009)

Pendekatan untuk menghitung reliabilitas tes, menurut Kuder Richardson dan Cronbach dalam Suprananto, (2012), menggunakan metode koefisien alpha.

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat

dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen itu sudah baik. Perhitungan reliabilitas digunakan rumus K-R 20 berikut:

$$KR - 20 = \frac{k}{k - 1} \left(\frac{SD^2 - \sum p_i \times q_i}{SD^2} \right)$$

Keterangan:

K = banyaknya butir tes

SD² = varian skor tes total

P_i = proporsi jawaban benar pada sebuah butir tes

q_i = proporsi jawaban salah pada sebuah butir tes.

Sumber : Suprananto, (2012)

5. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir tes merupakan bilangan yang menunjukkan proporsi peserta ujian yang dapat menjawab betul butir soal tersebut. Sedangkan tingkat kesukaran perangkat tes adalah bilangan yang menunjukkan rata-rata proporsi peserta ujian yang dapat menjawab seluruh perangkat tes tersebut.

Rumus :

$$Pp = \frac{\sum P}{n}$$

Keterangan:

Pp = tingkat kesukaran perangkat tes

P = tingkat kesukaran tiap butir

n = banyaknya butir tes

Tingkat kesukaran tiap butir, dihitung dengan Rumus :

$$P = \frac{nB}{n}$$

Keterangan :

P = tingkat kesukaran butir tes

nB = banyaknya subyek yang menjawab soal dengan betul

n = jumlah subjek (testee) seluruhnya

Kriteria tingkat kesukaran (P):

0,00 – 0,29 = sukar

0,30 – 0,70 = sedang

0,71 – 1,00 = mudah

Menurut Fernandes, tes yang baik adalah tes yang memiliki taraf kesukaran antara 0,25 – 0,75.

Sumber : Koyan, (2012)

6. Daya Beda

Daya beda butir tes ialah kemampuan butir tes tersebut membedakan antara peserta tes kelompok atas dan kelompok bawah. Daya beda perangkat tes adalah rata-rata kemampuan tiap butir tes membedakan antara peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah.

Rumus untuk menghitung tingkat daya beda tes adalah sebagai berikut

$$D_p = \frac{\sum (P_A - P_B)}{n}$$

Keterangan:

D_p = Daya beda tes

n = jumlah butir tes

Rumus untuk menghitung daya beda butir tes adalah sebagai berikut :

$$D_B = \frac{nB_A}{n_A} - \frac{nB_B}{n_B} \text{ atau } D = P_A - P_B$$

Keterangan:

nB_A = jumlah peserta didik yang menjawab betul pada kelompok atas

nB_B = jumlah subyek yang menjawab betul pada kelompok bawah

n_A = jumlah peserta didik kelompok atas

n_B = jumlah peserta didikk kelompok bawah

Kriteria Daya Beda (D):

0,00 – 0,19 = kurang baik

0,20 – 0,39 = cukup baik

0,40 – 0,70 = baik

0,71 – 1,00 = sangat baik

Menurut Fernandes, jika “D” negatif, soal tersebut sangat buruk dan harus dibuang. Tes yang baik, apabila memiliki D antara 0,15 – 0,20 atau lebih.

Sumber : Koyan, (2012)

7. Pengujian Hipotesis

Data kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh digunakan untuk menguji hipotesis dengan melakukan (1) uji normalitas, (2) uji homogenitas, dan (3) uji t dua sampel bebas.

a. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis data berdistribusi normal, dapat dilakukan dengan uji statistik non-parametrik *Kolmogrov-Smirnov*. Data yang diuji kenormalitasannya adalah data hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program SPSS 17.0 dengan metode nonparametrik berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* pada *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*, nilai yang digunakan adalah 0,05 dengan demikian kriteria uji sebagai berikut: (1) jika nilai *sig* atau *probabilitas* < 0,05 maka H_0 diterima dengan arti bahwa data tidak terdistribusi normal; dan (2) jika nilai *sig* atau *probabilitas* \geq 0,05 maka H_a diterima dengan arti bahwa data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya digunakan dalam pengujian hipotesis. Kriteria uji yang digunakan melihat nilai *sig* pada *Based on Mean Test of Homogeneity of Variance* adalah: (1) jika nilai *sig* < (0,05) maka data dari perlakuan yang diberikan tidak berdistribusi normal; dan (2) jika nilai *sig* > (0,05) maka data dari perlakuan yang diberikan terdistribusi normal.

c. Uji T untuk Dua Sampel Bebas (*Independent Sample T Test*)

Uji ini dilakukan untuk membandingkan dua sampel yang berbeda. *Independent Sample T Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Menguji *Independent Sample T Test* dengan menggunakan bantuan program komputer *SPSS 17.0*. Berpedoman berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas: (1) jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima; (2) jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak (Priyatno, 2010: 32).

Rumus perhitungan *Independent Sample T Test* adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Dimana t adalah t hitung. Kemudian t tabel dicari pada tabel distribusi t dengan $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-2$. Setelah diperoleh besar t_{hitung} dan t_{tabel} maka dilakukan pengujian dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

Kriteria pengujian:

$$H_0 \text{ diterima jika } -t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } -t_{hitung} < -t_{tabel} \text{ atau } t_{hitung} > t_{tabel}$$

Pada penelitian ini jika data tidak terdistribusi normal maka untuk menguji data dua sampel yang tidak berhubungan menggunakan *Uji Mann-Whitney*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Instrumen Asesmen HOTS dikembangkan pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi pada materi Prinsip Kerja Peralatan Listrik Arus Searah atau DC dalam Kehidupan Sehari-hari. Instrumen Asesmen HOTS memiliki karakteristik sebagai instrumen yang memenuhi syarat digunakan untuk mengukur. Asesmen HOTS sangat tepat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik
2. Validitas dan reliabelitas instrumen:
 - a) Validitas isi materi 83%, konstruksi 85% dan bahasa 84%.
 - b) Reliabilitas telah memenuhi syarat, bahkan termasuk tinggi dengan koefisien reliabilitas lebih dari 0,80.
 - c) Tingkat kesulitannya termasuk baik berada pada rentang antara 0,28 sampai dengan 0,78.
 - d) Daya beda sangat baik, berada pada rentang 0,44 sampai 1,00.
3. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara peserta didik dengan pembelajaran model inkuiri terbimbing dan peserta didik dengan pembelajaran dengan model diskoveri. Peserta didik dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing mempunyai rata-rata *higher order thinking*

skills yang lebih baik daripada peserta didik yang dengan model pembelajaran diskoveri.

B. Saran

Berdasarkan hasil akhir penelitian ini, maka peneliti menyarankan beberapa pihak agar:

1. Instrumen asesmen HOTS dengan model inkuiri terbimbing ini dapat digunakan sesuai kebutuhan pendidik dalam menilai kompetensi pengetahuan peserta didik pada pembelajaran Fisika.
2. Perlu dikembangkan instrumen *higher order thinking skills (HOTS)* dengan model inkuiri terbimbing pada kompetensi dasar Fisika yang berbeda, dikarenakan keterbatasan kemampuan peneliti.
3. Instrumen *higher order thinking skills (HOTS)* dengan model inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan perlu diujicobakan pada skala yang lebih luas, yaitu pada sekolah-sekolah lain dan peserta didik karena *higher order thinking skills (HOTS)* dengan model inkuiri terbimbing yang dikembangkan hanya dilakukan sampai uji coba pada skala terbatas.
4. Instrumen Asesmen *higher order thinking skills (HOTS)* dengan model inkuiri terbimbing ini dapat diimplementasikan di lapangan, karena tahap pengembangan dibatasi sampai pada tahap pengembangan, dan tidak dilakukan penyebarluasan dikarenakan waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Afra, N. C., Osta, I., & Zoubeir, W. 2009. Students' alternative conceptions about electricity and effect of inquiry-based teaching strategies. *International journal of science and mathematics education*, 7(1), 103-132.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R.,. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Asessing : a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley Longman Inc..
- Borg. W.R. & Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., & Hallar, B. 2009. Effects of Inquiry Based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2).1-24
- Brookhart, S. M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD. 14.
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Lee, C. L. 2003. Web-based collaborative inquiry learning. *Journal of computer assisted learning*, 19(1), 56-69.
- Crawford, B. A. 2007. Learning to Teach Science as Inquiry in The Rough and Tumble of Practice. *Journal of research in science teaching*, 44(4). 613-642
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016, Tentang Standar Proses. Jakarta. Depdikbud.
- _____.Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016, *Tentang Standar Penilaian*. Jakarta. Depdikbud.
- _____. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016. *Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta. Depdikbud.
- _____. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014. *Tentang Pembelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta. Depdikbud.

- Deta, U. A., & Widha, S. 2013. Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, Serta Keterampilan Proses Sains Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1). 28-34
- Ertikanto, C., Wahyudi, I., & Viyanti, V. 2015. Increasing Teachers Inquiry Ability With Training Inquiry Ability Programme And Teaching Science. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2).142-148
- Hendryarto, J. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Pokok Laju Reaksi (Implementation Inquiry Learning Model for Training Higher Order Thinking Skills of The Students on Main Material of Reaction Rate). *UNESA Journal of Chemical Education*, 2(2). 151-158
- Heong, Y. M., Yunos, J. M., Hassan, R. B., Othman, W. B., & Kiong, T. T. 2011. The Perception of The Level of Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. In International Conference on Social Science and Humanity *journal. Faculty of Technical Education, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*, 5(2). 281-285
- Isa, A. 2016. Keefektifan pembelajaran berbantuan multimedia menggunakan metode inkuiri terbimbing untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(1). 58-62
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno, S. 2014. Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (pysthots) peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 1-12.
- Jensen, J. L., McDaniel, M. A., Woodard, S. M., & Kummer, T. A. 2014. Teaching to the test... or testing to teach: Exams requiring higher order thinking skills encourage greater conceptual understanding. *Educational Psychology Review*, 26(2), 307-329.
- Joyce, Bruce, Marsha Weil, dan Emily Calhoun. 2000. Models of Teaching – Sixth Edition. Al-lyn and Bacon
- Kartowagiran, B. 2012. Penulisan butir soal. *Makalah disampaikan pada Pelatihan penulisan dan analisis butir soal bagi Sumber daya PNS Dik-Rekinpeg*, di Hotel Kawanua Aerotel, Jakarta, 10.
- Khabibah, S. 2006. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa Sekolah Dasar, *Disertasi, Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya*.
- Koes H., S. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Universitas Negeri Malang : JICA.

- Koyan, W. 2012. *Konstruksi Tes* : Singaraja. Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- Kuncoro, M. W. 2012. Evaluasi Kualitas Tes Psikologi Kepribadian I. *Jurnal Sosio Humaniora* , 3(4). 58-75.
- Kurniawati, I. D., & Diantoro, M. 2014. Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi peer instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1), 36-46
- Sanjaya, Wina. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta:Kencana Prenada Media Grup.
- Linn, R. L. 1999. *Measurement and Evaluation in Teaching* . New York: Macmillan Publishing Company
- Lewy, L., Zulkardi, Z., & Aisyah, N. 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(2), 14-28.
- Madhuri, G. V., Kantamreddi, V. S. S. N., & Prakash Goteti, L. N. S. 2012. Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 37(2), 117-123.
- Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Mardapi. 2012. *Pengukuran, Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Mardapi, D., Hadi, S., & Retnawati, H. 2015. Menentukan kriteria ketuntasan minimal berbasis peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 38-45.
- Moore, B., & Stanley, T. 2010. *Critical thinking and formative assessments: Increasing the rigor in your classroom*. Eye On Education.
- Nitko, A. J. (1996). *Educational assessment of students*. Prentice-Hall Order Processing Center, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071
- Priyatno, Duwi. 2010. *Tehnik Mudah dan Cepat Melakukan Analisis Data Penelitian dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media
- Putrayasa, I. B., & Susana, A. 2007. *Analisis kalimat (fungsi, kategori, dan peran)*. Refika Aditama.

- Puspita, A. T., & Jatmiko, B. 2013. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 2 Sidoarjo. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3). 121 – 125
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2). 17-22
- Rooney, C. 2012. How am I using inquiry-based learning to improve my practice and to encourage higher order thinking among my students of mathematics?. *Educational Journal of Living Theories*, 5(2), 99-127
- Shidiq, A. S., Masykuri, M., & Van Hayus, E. S. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Two-tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4),.83-92.
- Stiggin, R. J., Arter, J. A., Chappius, J & Chappius, S. 2004. *Classroom Assessment For Students Learning Doing It Right-Using It Well*. United State of America: Assessment Training institute, Inc.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Suprananto, K. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Suryabrata, S. 2000. *Pengujian Signifikansi Hipotesis Nol dalam penelitian Psikologis*. Buletin Psikologi, 8(2). 23-32.
- Thorne, R. E., & Thomas, G. L. 2007. Herring and the “Exxon Valdez” oil spill: an investigation into historical data conflicts. *ICES Journal of Marine Science*, 65(1), 44-50.
- Wenning, C. J. 2007. Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2), 21-24.
- Weiss, R. E. 2003. *Designing problems to promote higher-order thinking*. New directions for teaching and learning, 2003(95),. 25-31.
- Witanecahya, S. Z., & Jatmiko, B. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Kelas X SMAN 2 Ponorogo pada Pokok Bahasan Perpindahan Panas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol, 3, 6-10.

Yen, T. S., & Halili, S. H. 2015. Effective teaching of higher order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2), 41-47.