

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI SISWA SMAPADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

(Skripsi)

Oleh

ALVIA MEYDHASURI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2020**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Oleh

Alvia Meydhasuri

Kenyataan lapangan menunjukkan belum tersedia instrumen tes untuk mengukur dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi usaha dan energi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah yang valid dan reliabel pada materi usaha dan energi fisika SMA, mengetahui tingkat kesukaran soal, serta mengetahui tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Model pengembangan diadaptasi dari Borg & Gall yang berisi 10 tahap yang dibatasi hanya sampai pada tahap ke-7, yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk, uji coba lapangan awal, revisi hasil uji coba, uji coba lapangan, dan penyempurnaan produk akhir. Instrumen tes yang dikembangkan memiliki dimensi level kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), serta dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognisi. Sebelum melakukan uji coba lapangan, instrumen tes divalidasi oleh tiga dosen ahli pada aspek materi, bahasa, dan

konstruk, hasil validasi instrumen tes berada pada rentang 86% - 100% sehingga dinyatakan valid dan layak untuk digunakan. Sampel penelitian untuk uji coba lapangan, yaitu 58 siswa kelas X IPA SMA di Kota Bandar Lampung. Hasil data dianalisis menggunakan model *Rasch*. Instrumen tes memuat 7 soal sangat sukar, 18 soal sukar, 16 soal mudah, dan 4 soal sangat mudah. Berdasarkan hasil penelitian, instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan valid dan reliabel dengan nilai *alpha Cronbach's* untuk tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah secara berturut-turut sebesar 0,88; 0,94; dan 0,97 yang berada pada kriteria bagus sekali. Siswa SMA di Kota Bandar Lampung yang mengikuti uji coba lapangan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik dengan rata-rata nilai yang dicapai sebesar 60.

Kata kunci: instrumen tes, kemampuan berpikir tingkat tinggi, usaha dan energi

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI SISWA SMA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

Oleh

ALVIA MEYDHASURI

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2020**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA SMA PADA MATERI USAHA DAN
ENERGI**

Nama Mahasiswa : *Alvia Meydhasuri*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1613022025

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

[Signature]
Dr. Viyanti, M.Pd.
NIP 19800330 200501 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,

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

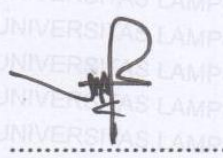
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

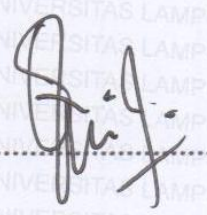
Ketua : Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



Sekretaris : Dr. Viyanti, M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Juni 2020

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Alvia Meydhasuri

NPM : 1613022025

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Yosorejo, Metro Timur, Metro

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi 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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 14 Mei 2020

Yang Menyatakan,



Alvia Meydhasuri

NPM 1613022025

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Metro, pada tanggal 06 Mei 1998 sebagai anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Agus Sulistiyono dan Ibu Endang Rusmiati, memiliki seorang kakak yaitu Maulida Raufika. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2002 di TK Wahdatul Ummah Metro, diselesaikan tahun 2004. Pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan di SD Muhammadiyah 1 Metro, pada tahun 2005 penulis pindah sekolah ke SD Negeri 5 Metro Pusat, dan diselesaikan tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Metro, dan diselesaikan tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Metro, diselesaikan tahun 2016. Pada tahun 2016, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika Unila, penulis pernah aktif sebagai anggota Himasakta 2016-2017 dan Almafika Unila 2016-2019. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten dosen Metodologi Penelitian Pendidikan. Pada tahun 2019, penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 1 Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat.

MOTTO

”Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhan Mu’lah kamu berharap”
(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

“Waktu bagaikan pedang, jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)”
(HR. Muslim)

“However difficult life may seem, there is always something you can do and succeed at. It matters that you don’t just give up”
(Stephen Hawking)

“Jika tidak bisa berlari, berjalanlah. Jika tidak bisa berjalan, merangkaklah. Asal jangan berhenti.”
(Alvia Meydhasuri)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* yang selalu melimpahkan nikmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti nan tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Agus Sulistiyono dan Almh. Ibu Endang Rusmiati yang telah sepenuh hati memberikan kasih sayang yang tak terhingga untuk penulis yang tak akan mungkin bisa dibalas walau sampai akhir hayat;
2. Kakak tersayang, Maulida Raufika yang telah memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilan penulis;
3. Kakek, nenek, om, dan tante terkasih, yang selalu memberikan dukungan untuk kemajuan penulis;
4. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik berupa ilmu pengetahuan maupun ilmu agama;
5. Semua sahabat yang setia menemani dan menyemangati dengan segala kekurangan yang penulis miliki;
6. Keluarga Besar Pendidikan Fisika 2016;
7. Almamater tercinta.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas nikmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Patuan Raja, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd. selaku Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini;

6. Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc., Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc., dan Ibu Novinta Nurulsari, S.Pd., M.Pd. selaku dosen uji validasi produk yang dikembangkan. Terimakasih atas saran perbaikannya.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA;
8. Bapak Vira Murti Adhi, S.Pd., Ibu Elfarida, M.M., dan Bapak Drs. Wayan Suwatra selaku guru mata pelajaran fisika SMAN 9 Bandar Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
9. Siswa-siswi SMAN 9 Bandar Lampung khususnya kelas X IPA atas bantuan dan kerja samanya selama penelitian berlangsung;
10. Sahabat penulis Siti Nurjanah, Fitri Resimaini Aminullah, Aida Fitriani, dan khususnya Gilang Angger Wicaksono yang telah menjadi tempat berkeluh kesah, terimakasih atas doa dan dukungannya;
11. Teman seperjuangan penulis khususnya Febrina Ismulita, Ratna Widyaning Tyas, Dila Triwahyu Ambara, Iga Pramudiawati dan teman-teman OYEE 16 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan dan dukungannya;
12. Sahabat-sahabat skripsi pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya Resti Novika dan Siti Musfiroh yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
13. Keluarga Besar PEPADUN khususnya Resti Novika, Siti Musfiroh, Mery Laraswati, Ursella Oktarini, Eneng Vera D. I., dan Rara Nurwidayanti yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
14. Keluarga Besar ALMAFIKA yang tidak bisa disebutkan satu persatu;

15. Rekan-rekan KKN-PPL SMP Negeri 1 Sekincau, Mia Septiani, Fitria Ramahdani, Ayu Septiana Monicha Putri, Nurul Reza Pertiwi, M. Fakhri, M. Habibi, Rindi Mayasari, dan Tri Mutiara Sari atas doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;
16. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas kebaikan yang diberikan kepada Penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung, 14 Mei 2020
Penulis,

Alvia Meydhasuri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian	6
E. Ruang Lingkup	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teori	
1. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	8
2. Prosedur Pengembangan Instrumen	16
3. Kriteria Instrumen	20
4. Tingkat Kesukaran Soal	22
B. Alur Penelitian Pengembangan	23
C. Desain Hipotetik	26
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian Pengembangan	29
B. Subjek Penelitian	29
C. Prosedur Pengembangan	30
D. Teknik Pengumpulan Data.....	33
1. Teknik Angket.....	33
2. Teknik Tes.....	33
E. Teknik Analisis Data	33
1. Uji Validitas.....	33
2. Uji Reliabilitas	35
3. Tingkat Kesukaran Soal.....	36
4. Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	36

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	38
1. Penelitian dan Pengumpulan Data.....	38
2. Perencanaan.....	40
3. Pengembangan Produk.....	47
4. Uji Coba Lapangan Awal.....	48
5. Revisi Hasil Uji Coba.....	50
6. Uji Coba Lapangan.....	53
7. Penyempurnaan Produk Akhir	64
B. Pembahasan	64
1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes yang dikembangkan.....	66
2. Tingkat Kesukaran Soal Tes yang dikembangkan.....	69
3. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa	71
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	76
B. Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson.....	11
2. Deskripsi dan Kata Kunci Revisi Taksonomi Bloom	12
3. Dimensi Revisi Taksonomi Bloom dan Contoh Kata Kerja Operasional untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	16
4. Kriteria Hasil Evaluasi Validitas	34
5. Kriteria <i>alpha Cronbach's</i>	35
6. Kriteria <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i>	35
7. Kriteria Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	37
8. Kisi-kisi Instrumen Tes Sebelum direvisi.....	41
9. Pedoman Penilaian Sebelum direvisi.....	48
10. Hasil Penilaian Validasi Materi	50
11. Hasil Penilaian Validasi Bahasa	50
12. Hasil Penilaian Validasi Konstruk	50
13. Saran Perbaikan oleh Validator.....	51
14. Analisis Kesesuaian Tipe Soal Pilihan Jamak Beralasan.....	55
15. Analisis Kesesuaian Tipe Soal Memilih Banyak Respon.....	56
16. Analisis Kesesuaian Tipe Soal Benar Salah	57
17. <i>Person Reliability</i> Soal Pilihan Jamak Beralasan	58
18. <i>Person Reliability</i> Soal Memilih Banyak Respon	59
19. <i>Person Reliability</i> Soal Benar Salah	59
20. <i>Item Reliability</i> Soal Pilihan Jamak Beralasan	60
21. <i>Item Reliability</i> Soal Memilih Banyak Respon.....	61
22. <i>Item Reliability</i> Soal Benar Salah	61
23. Tingkat Kesukaran Soal Tipe Pilihan Jamak Beralasan	62
24. Tingkat Kesukaran Soal Tipe Memilih Banyak Respon.....	63
25. Tingkat Kesukaran Soal Tipe Benar Salah	63
26. Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Penelitian Pengembangan	25
2. Desain Hipotetik	28
3. Prosedur Pengembangan Produk	32
4. Alasan Jawaban Siswa yang Memiliki Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Baik	73
5. Alasan Jawaban Siswa yang Memiliki Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kurang	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan	84
2. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	85
3. Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan	87
4. Soal-soal yang diberikan Guru.....	88
5. Lembar Instrumen Uji Validitas Ahli	93
6. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Ahli	102
7. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Setelah direvisi.....	112
8. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Setelah direvisi.....	121
9. Pedoman Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Setelah direvisi	146
10. Rekapitulasi Nilai Hasil Uji Coba Lapangan.....	179
11. <i>Item Measure</i> Soal Pilihan Jamak Beralasan	181
12. <i>Item Measure</i> Soal Memilih Banyak Respon	182
13. <i>Item Measure</i> Soal Benar Salah.....	183
14. <i>Wright Map</i> Soal Pilihan Jamak Beralasan.....	184
15. <i>Wright Map</i> Soal Memilih Banyak Respon	185
16. <i>Wright Map</i> Soal Benar Salah.....	186
17. Dokumentasi Peneliti	187

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad ke-21 lebih dikenal dengan era globalisasi atau masa pengetahuan (*knowledge age*), dimana semua alternatif upaya pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pengetahuan (Wijaya, Sudjimat, & Nyoto, 2016). Menurut Mukhadis (2013) saat ini upaya pemenuhan kebutuhan bidang pendidikan berbasis pengetahuan, pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan, pengembangan dan pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan, dan pengembangan dalam bidang industri pun berbasis pengetahuan. Upaya untuk menghadapi pembelajaran di abad 21 menurut Frydenberg & Andone (2011), yaitu setiap orang harus memiliki keterampilan berpikir kritis, pengetahuan dan kemampuan literasi digital, literasi informasi, literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi.

Berdasarkan hal tersebut, pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin sumber daya manusia memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*). Kondisi pendidikan di Indonesia berdasarkan survei yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (*OECD*) menggunakan tes *Programme Internationale for Student Assessment*

(PISA) tahun 2016 pendidikan di Indonesia berada pada urutan 62 dari 70 negara. Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia masih memiliki kemampuan yang rendah jika dilihat dari aspek kognitif (*knowing, applying, reasoning*). Lebih lanjut diterangkan bahwa kelemahan siswa di Indonesia adalah ketidakmampuan siswa ketika dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan keterampilan berpikir kritis, kreatif serta keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (Erfan & Ratu, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka kemampuan siswa perlu ditingkatkan khususnya pada aspek *reasoning* dengan cara mendidik siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Efendi, 2010: 393).

Taksonomi Bloom yang telah direvisi membedakan proses kognitif menjadi tiga, yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS), keterampilan berpikir tingkat menengah (MOTS) dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Kemampuan berpikir tingkat rendah melibatkan kemampuan mengingat (C_1); kemampuan berpikir tingkat menengah melibatkan kemampuan memahami (C_2) dan menerapkan (C_3); sementara dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan kemampuan menganalisis (C_4), mengevaluasi (C_5), dan mencipta (C_6) (Anderson & Krathwohl, 2001: 30). Pada pembelajaran fisika, kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan untuk kemajuan pembelajaran fisika yang lebih kompleks. Hal ini sejalan dengan pendapat Laily (2013), keberhasilan penguasaan suatu konsep didapatkan ketika siswa sudah mampu berpikir tingkat tinggi, dimana konsep yang telah dipahami dapat melekat dalam ingatan siswa dalam waktu yang lama.

Salah satu cara untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah dengan menggunakan instrumen penilaian. Menurut Van de Walle (2007:78) prinsip dan standar penilaian menekankan pada dua ide pokok, yaitu penilaian harus meningkatkan belajar siswa dan penilaian merupakan sebuah alat yang berharga untuk membuat keputusan pengajaran. Dengan demikian, penilaian dapat digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Barnett & Francis (2012:209) menyatakan bahwa pertanyaan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen penilaian yang memuat pertanyaan berpikir tingkat tinggi akan membantu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, hendaknya guru memberikan instrumen yang dapat melatih atau mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa khususnya pada pelajaran Fisika. Namun, kenyataannya banyak sekolah yang belum menerapkan hal tersebut. Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di salah satu SMA di Bandar Lampung menunjukkan bahwa guru jarang memberikan soal-soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan guru jarang memberikan soal dengan tipe pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, serta soal benar salah. Selain itu, hasil analisis kebutuhan yang dilakukan oleh Kusuma, Rosidin, Abdurrahman, & Suyatna (2017) di salah satu SMA di Kota Bumi menunjukkan bahwa instrumen penilaian kognitif yang digunakan di sekolah tersebut berupa soal-

soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan, sedangkan soal-soal yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa belum banyak tersedia.

Pada kegiatan pembelajaran, salah satu hal yang dapat menyebabkan rendahnya penguasaan konsep yaitu siswa mengalami kesulitan belajar sains khususnya pelajaran fisika. Hasil wawancara yang dilakukan Sari & Alarifin (2016) dengan guru bidang studi fisika dari beberapa SMA dan MA di Kota Metro menyatakan bahwa: (1) siswa menganggap pelajaran fisika sebagai pelajaran yang sulit dan rumit karena terdapat banyak konsep-konsep, (2) materi fisika yang dianggap sulit bagi siswa adalah materi usaha dan energi, (3) beberapa nilai UAS siswa belum tuntas, (4) siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memahami konsep fisika. Siswa mengalami kesulitan dalam penyelesaian soal dengan tipe pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah.

Salah satu cara untuk mengetahui bahwa siswa sudah memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu dengan cara melakukan penilaian (Liana, Suana, Sesunan, & Abdurrahman, 2018). Instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi harus memuat domain-domain yang mempresentasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, yaitu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Artinya soal-soal tes yang digunakan merupakan suatu instrumen penilaian yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pratiwi & Fasha (2015) menyatakan bahwa siswa harus terus dilatih untuk memiliki kemampuan

berpikir tingkat tinggi, sehingga siswa dapat memahami materi yang dipelajari dengan baik. Berdasarkan permasalahan di atas, untuk dapat mensiasati agar siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi maka dilakukan pengembangan soal tes *HOTS (Higher Order Thinking Skill)* atau kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi yang dianalisis menggunakan model *Rasch*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana validitas dan reliabilitas soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah pada materi usaha dan energi fisika SMA?
2. Bagaimana tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi fisika SMA?
3. Bagaimana tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan produk berupa soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah yang valid dan reliabel pada materi usaha dan energi fisika SMA.
2. Mengetahui tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi fisika SMA.

3. Mengetahui tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberi manfaat, yaitu soal yang dikembangkan dapat dijadikan suatu alternatif alat penilaian yang dapat digunakan untuk melatih dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggisiswa pada materi usaha dan energi fisika SMA.

E. Ruang Lingkup Pengembangan

Agar sasaran penelitian ini dapat tercapai seperti yang diharapkan dan untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman terhadap masalah yang akan dibahas, maka ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan instrumen dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan sesuai dengan ranah kognitif taksonomi Bloom revisi Anderson yang meliputi aspek analisa (C4), aspek evaluasi (C5), dan aspek mencipta (C6) yang valid dan reliabel.
2. Jenis soal yang dikembangkan adalah soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi fisika SMA kelas X.
3. Kompetensi dasar yang digunakan untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah KD 3.9 pada kurikulum 2013

revisi berdasarkan Permendikbud nomor 37 tahun 2018 pada materi usaha dan energi.

4. Subyek penelitian yaitu siswa kelas XIPASMAN 9 Bandar Lampung yang telah mempelajari materi usaha dan energi pada kurikulum 2013 revisi.
5. Uji validitas dilakukan oleh tiga dosen pendidikan fisika Universitas Lampung yang berkompeten dalam bidangnya.
6. Uji validitas, reliabilitas, tingkatkesukaran soal dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dilakukan di SMAN 9 Bandar Lampung.
7. Analisis data hasil penelitian dilakukan menggunakan model *Rasch* dengan *software Ministep 4.5.1*.
8. Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini dari Borg & Gall yang berisi 10 tahap yang dibatasi hanya sampai pada tahap ke-7, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, dan (7) penyempurnaan produk akhir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau dalam bahasa Inggrisnya *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* dijelaskan oleh Conklin (2012: 14), yaitu *characteristics of higher order thinking skills: higher order thinking skills encompass both critical thinking and creative thinking*. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Zaini (2015) berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir yang mengombinasikan antara berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Selanjutnya, Heonget al (2011) mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu cara menemukan tantangan yang baru dengan menggunakan pemikiran. Individu harus menerapkan informasi yang baru atau pengetahuan yang sudah dimilikinya untuk menjangkau jawaban yang akan muncul di situasi yang baru. Hal tersebut diperkuat oleh Rofiah, Aminah, & Ekawati (2013) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah suatu kemampuan dalam menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang

sudah dimiliki untuk berpikir kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

Menurut Uno (2012), instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki empat indikator, yaitu:

- a. *Problem solving* atau proses dalam menemukan masalah serta cara memecahkan masalah berdasarkan informasi yang nyata, sehingga dapat ditarik kesimpulan.
- b. Keterampilan pengambilan keputusan, yaitu keterampilan seseorang dalam memecahkan masalah melalui pengumpulan informasi untuk kemudian memilih keputusan terbaik dalam memecahkan masalah.
- c. Keterampilan berpikir kritis adalah usaha untuk mencari informasi yang akurat yang digunakan sebagaimana mestinya pada suatu masalah.
- d. Keterampilan berpikir kreatif, artinya menghasilkan banyak ide sehingga menghasilkan inovasi baru untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan yang terdiri atas kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan yang dimiliki sehingga mampu menemukan cara baru untuk memecahkan suatu permasalahan. Tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi Bloom adalah menginginkan peserta didik dapat menerapkan pengetahuan serta keterampilan untuk konteks baru, sehingga peserta didik dapat mengimplementasikan konsep yang belum terpikirkan sebelumnya.

Kemampuan berpikir peserta didik pada abad 21 sebaiknya sudah menjangkau kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), sehingga pembelajaran sesuai dengan karakter dan domain sains yang meliputi domain konsep, proses, kreativitas, sikap atau tingkah laku dan aplikasi (Widhy, 2013). Pada era *21st Century Skills*, pembelajaran sains khususnya fisika lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi, sehingga siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara alamiah. Pada kegiatan pembelajaran fisika, kemampuan peserta didik diharapkan mampu memecahkan persoalan dan bertindak, yaitu dengan melakukan observasi, eksperimen, diskusi, memperhatikan demonstrasi, menjawab pertanyaan, serta menerapkan konsep-konsep dan hukum-hukum untuk memecahkan persoalan terhadap hal yang dipelajari, serta mengkomunikasikan hasilnya (Sampurno, Maulidiyah, & Puspitaningrum, 2015). Widhy (2013) mengusulkan bahwa pembelajaran fisika sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) dengan pendekatan berpusat pada siswa (*student centered learning*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*) dan berpikir kritis (*critical thinking*), mampu memecahkan masalah, melatih kemampuan inovasi dan menekankan pentingnya kolaborasi dan komunikasi.

Dimensi proses berpikir menurut Anderson & Krathwohl (2001) diklasifikasikan menjadi tiga yaitu *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* atau kemampuan berpikir tingkat rendah, *Middle Order Thinking Skills (MOTS)* atau kemampuan berpikir tingkat menengah, dan *HigerOrder*

Thinking Skills (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan aspek menganalisis (C₄), mengevaluasi (C₅) dan mencipta (C₆) yang dianggap berpikir tingkat tinggi (Anderson & Krathwohl, 2001). Penelitian yang dilakukan Anderson menghasilkan beberapa perbaikan terhadap taksonomi Bloom. Perbaikan ini yaitu mengubah kata benda pada taksonomi Bloom menjadi kata kerja. Hal ini penting dilakukan karena pada dasarnya taksonomi Bloom merupakan penggambaran proses berpikir. Selain itu, dilakukan juga pergeseran urutan taksonomi yang menggambarkan dari proses berpikir tingkat rendah ke proses berpikir tingkat tinggi. Perbedaan taksonomi Bloom dan Anderson dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson

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

(Anderson & Krathwohl, 2001)

Adapun deskripsi dan kata kunci setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Deskripsi dan Kata Kunci Revisi Taksonomi Bloom

Kategori	Kata Kunci	Tingkatan Berpikir
Mengingat: Dapatkah peserta didik mengucapkan atau mengingat informasi?	Menyebutkan definisi, menirukan ucapan, menyatakan susunan, mengucapkan, mengulang, menyatakan	Kemampuan berpikir tingkat rendah
Memahami: Dapatkah peserta didik menjelaskan konsep, prinsip, hukum atau prosedur?	Mengelompokkan, menggambarkan, menjelaskan identifikasi, menempatkan, melaporkan, menjelaskan, menerjemahkan, paraphrase	Kemampuan berpikir tingkat menengah
Menerapkan: Dapatkah peserta didik menerapkan pemahamannya dalam situasi baru?	memilih, mendemonstrasikan, memerankan, menggunakan, mengilustrasikan, menginterpretasi, menyusun jadwal, membuat sketsa, memecahkan masalah, menulis	
Menganalisis: Dapatkah peserta didik memilah bagian-bagian berdasarkan perbedaan dan kesamaannya?	Mengkaji, membandingkan, mengkontraskan, membedakan, melakukan deskriminasi, memisahkan, menguji, melakukan eksperimen, mempertanyakan.	Kemampuan berpikir tingkat tinggi
Mengevaluasi: Dapatkah peserta didik menyatakan baik atau buruk terhadap sebuah fenomena atau objek tertentu?	Memberi argumentasi, mempertahankan, menyatakan, memilih, memberi dukungan, memberi penilaian, melakukan evaluasi.	
Mencipta: Dapatkah peserta didik menciptakan sebuah benda atau pandangan?	Merakit, mengubah, membangun, mencipta, merancang, mendirikan, merumuskan, menulis.	

(Anderson & Krathwohl, 2001)

Pada taksonomi Bloom domain kognitif hanya terdiri atas satu dimensi saja namun dalam taksonomi Anderson dan Krathwohl berubah menjadi dua dimensi. Dimensi yang pertama adalah *Knowledge Dimension* (dimensi pengetahuan) dan *Cognitive Process Dimension* (dimensi proses kognisi). Dimensi proses kognisi terdapat 6 kategori, yaitu kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan yang merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah. Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta termasuk

kemampuan berpikir tingkat tinggi. Adapun penjelasan dimensi proses kognisi dari kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut:

a. Menganalisis (C₄)

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

b. Mengevaluasi (C₅)

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

mendiskriminasikan, mengevaluasi, menafsirkan, membenarkan, meringkas, dan mendukung.

c. Mencipta (C₆)

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

Dimensi pengetahuan terdiri dari 4 kategori pengetahuan, yaitu sebagai berikut:

a. Pengetahuan Faktual

Pengetahuan yang berupa potongan-potongan informasi yang terpisah-pisah atau unsur dasar yang ada dalam suatu disiplin ilmu tertentu.

Pengetahuan faktual pada umumnya merupakan abstraksi tingkat rendah.

Ada dua macam pengetahuan faktual, yaitu (1) pengetahuan tentang terminologi: mencakup pengetahuan tentang label atau simbol tertentu baik yang bersifat verbal maupun non verbal dan (2) pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur: mencakup pengetahuan tentang kejadian, orang, waktu dan informasi lain yang sifatnya sangat spesifik.

b. Pengetahuan Konseptual

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

c. Pengetahuan Prosedural

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

d. Pengetahuan Metakognisi

Metakognisi merupakan pengetahuan atau aktivitas yang meregulasi kognisi. Konsep ini secara luas mencakup pengetahuan individu mengenai keberadaan dasarnya sebagai individu yang memiliki kemampuan mengenali, pengetahuan mengenai dasar dari tugas-tugas kognitif yang berbeda dan pengetahuan mengenai strategi-strategi yang memungkinkan untuk menghadapi tugas-tugas yang berbeda. Dengan demikian, individu tidak hanya berpikir mengenai objek-objek dan

perilaku, namun juga mengenai kognisi itu sendiri (Solekhah, Maharta, & Suana, 2018).

Berdasarkan penjabaran tersebut, instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi harus memuat indikator berpikir tingkat tinggi. Perspektif dua dimensi Anderson dan Krathwohl untuk indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi dan klasifikasi kata kerja operasionalnya dapat digambarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi Revisi Taksonomi Bloom dan Contoh Kata Kerja Operasional untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognisi		
	C ₄ Menganalisis	C ₅ Mengevaluasi	C ₆ Mencipta
Pengetahuan Faktual (PF)	C ₄ PF Membuat urutan, mengelompokkan	C ₅ PF Membandingkan, menghubungkan	C ₆ PF Menggabungkan
Pengetahuan Konseptual (PK)	C ₄ PK Menjelaskan, menganalisis	C ₅ PK Mengkaji, menafsirkan	C ₆ PK Merencanakan
Pengetahuan Prosedural (PP)	C ₄ PP Membedakan	C ₅ PP Menyimpulkan, meringkas	C ₆ PP Menyusun, memformulasikan
Pengetahuan Metakognisi (PM)	C ₄ PM Mewujudkan, menemukan	C ₅ PM Membuat, menilai	C ₆ PM Merealisasikan

(Anderson & Krathwohl, 2001)

2. Prosedur Pengembangan Instrumen

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur suatu obyek atau memperoleh data dari suatu variabel. Pada dunia pendidikan diperlukan suatu instrumen untuk mengukur tercapainya tujuan dari proses belajar yang biasa disebut dengan instrumen penilaian. Penilaian berperan

sebagai program penilaian proses, kemajuan belajar, dan hasil belajar siswa (Doktor & Heller, 2009).

Menurut Wahidmurni, Mustikawan, & Ridho (2010: 28), instrumen dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu tes dan non tes. Rudyatmi & Rusilowati (2012) menjelaskan bahwa teknik tes merupakan teknik penilaian untuk mengukur ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Sedangkan teknik non tes merupakan teknik penilaian untuk mengukur ranah psikomotorik dan afektif siswa. Tes adalah prosedur yang sistematis, maksudnya (a) butir-butir dalam tes disusun menurut cara dan aturan tertentu, (b) prosedur administrasi tes dan pemberian angka (*scoring*) terhadap hasilnya harus jelas dan dispesifikasi secara terperinci, dan (c) setiap orang yang mengambil tes itu harus mendapat butir-butir yang sama dalam kondisi yang sebanding (Azwar, 2003).

Menurut Sudijono (2011) secara umum terdapat dua macam fungsi tes, yaitu:

- a. Sebagai alat pengukur terhadap peserta didik. Tes berfungsi mengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah dicapai oleh peserta didik setelah mereka menempuh proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu.
- b. Sebagai alat pengukur keberhasilan program pengajaran, sebab melalui tes tersebut akan diketahui seberapa jauh program pengajaran yang telah ditentukan dan telah dapat dicapai.

Ketika menyusun suatu instrumen tes diperlukan beberapa langkah-langkah yang perlu diperhatikan agar instrumen tersebut dapat dikatakan baik atau dapat digunakan untuk mengukur suatu objek yang diinginkan. Borg & Gall dalam Budiyo (2017: 170-171) menyatakan bahwa tahapan penelitian pengembangan meliputi 10 langkah, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi produk awal, (6) uji coba utama, (7) penyempurnaan produk berdasar uji coba utama, (8) uji kelayakan, (9) penyempurnaan produk akhir, (10) desiminasi dan implementasi.

Selanjutnya, Matondang (2009) menyebutkan lima langkah yang dilakukan dalam menyusun instrumen, yaitu: (1) mengidentifikasi komponen program dan indikatornya, (2) membuat kisi kisi yang di dalamnya terdapat indikator, metode pengumpulan data, dan sumber data, (3) menyusun butir instrumen, (4) menyusun kriteria penilaian, (5) menyusun pedoman pengerjaan instrumen.

Selain itu, menurut Adam & Weiman (2011) untuk mengembangkan instrumen tes ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan, tahapan-tahapan tersebut yaitu 1) menentukan format butir soal, 2) menentukan konstruksi butir soal, 3) menentukan pedoman penilaian, 4) uji ahli, 5) revisi butir soal. Kadir (2015) juga menjelaskan mengenai langkah-langkah menyusun soal yang baik diantaranya yaitu:

- a. Merujuk pada silabus. Silabus dibutuhkan pada saat membuat kisi-kisi soal yang bertujuan untuk melihat soal yang dibuat sudah mewakili

semua pokok bahasan yang ada sehingga dapat terlihat tercapainya tujuan pembelajaran

- b. Menyusun kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal adalah suatu format yang memuat kriteria butir soal yang diperlukan dalam menyusun butir soal. Kisi-kisi yang baik harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu: 1) menggambarkan keterwakilan isi kurikulum; 2) komponen yang membentuk kisi-kisi haruslah jelas, rinci, serta mudah dipahami; dan 3) setiap indikator dapat dituliskan butir soalnya.
- c. Menyusun soal. Soal dapat disusun dengan menggunakan soal objektif maupun uraian.
- d. Melaksanakan uji coba tes. Uji coba tes dilakukan untuk memperoleh soal yang baik.
- e. Membuat skor. Setelah soal diujicobakan, maka selanjutnya soal diberi pedoman penskoran. Siswa yang menjawab benar diberi skor 1 dan siswa yang tidak menjawab atau menjawab salah diberi skor 0.

Berdasarkan uraian pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa dalam melakukan pengembangan suatu instrumen penilaian yang berupa tes atau soal diawali dengan menentukan format butir soal, menentukan konstruksi butir soal dengan membuat kisi-kisi beserta indikator-indikator yang merujuk pada silabus, menentukan pedoman penskoran, melakukan uji ahli, dan merevisi butir soal.

3. Kriteria Instrumen

Suatu instrumen tes agar dapat digunakan untuk mengukur, membandingkan dan memperoleh suatu data yang akurat maka harus memiliki kriteria-kriteria tertentu sehingga instrumen tes tersebut dapat dikatakan baik.

Menurut Arikunto (2009: 92) ada empat persyaratan instrumen yang baik, yaitu sebagai berikut: (1) valid atau sah, yaitu tepat digunakan untuk menilai; (2) reliabel atau dapat dipercaya, yaitu data yang dikumpulkan benar atau tidak palsu; (3) praktibel, yaitu instrumen tersebut mudah digunakan; (4) ekonomis, yaitu tidak boros dalam mewujudkan dan menggunakan sesuatu di dalam penyusunan, tidak membuang waktu, uang, dan tenaga. Hal ini dikuatkan oleh pendapat Sudijono (2011) yang menyatakan bahwa karakteristik tes yang baik mencakup (1) validitas berarti tes benar-benar mengukur apa yang ingin diukur; (2) reliabilitas berarti konsistensi dari hasil tes sehingga dapat dipercaya sebagai alat ukur; (3) objektivitas berarti konsistensi dalam sistem penyekoran sehingga hasil tes benar-benar menunjukkan kemampuan peserta tes dengan apa adanya; (4) praktikabilitas berarti tes mudah dilaksanakan, mudah diperiksa, dan dilengkapi dengan petunjuk yang jelas; dan (5) ekonomis menunjukkan bahwa tes tidak memerlukan biaya yang mahal, waktu yang lama dan tenaga yang banyak.

Matondang (2009) mengatakan bahwa suatu instrumen dikatakan baik bila valid dan reliabel. Validitas dibagi menjadi tiga, yaitu 1) validitas isi, yang memperlakukan sejauh mana suatu tes mengukur tingkat permasalahan

terhadap isi atau materi yang dikuasai; 2) validitas konstruk, mengetahui sejauh mana soal hendak mengukur dengan definisi konseptual yang telah ditetapkan; dan 3) validitas empiris, validitas ditentukan berdasarkan kriteria, baik kriteria internal maupun eksternal. Berdasarkan uraian tersebut, dapat dikatakan bahwa instrumen tes dapat dikatakan baik apabila soal tes tersebut memiliki minimal dua kriteria, yaitu valid dan reliabel sehingga instrumen tes tersebut hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

Terkait hal tersebut, instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan harus memenuhi kriteria instrumen yang baik, antara lain valid dan reliabel. Validitas atau tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) dapat dianalisis menggunakan model *Rasch*. *Item fit* menjelaskan apakah butir soal berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Jika didapati suatu soal tidak fit, hal itu merupakan indikasi bahwa terjadi miskonsepsi pada siswa terhadap butir soal tersebut (Sumintono & Wudhiarso, 2015: 71).

Menurut Boone, Staver, & Yale (2014) dalam pemodelan *Rasch* nilai *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir soal. Jika butir soal tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut, dapat dipastikan bahwa butir soal kurang bagus sehingga harus diperbaiki atau diganti.

Pada pemodelan *Rasch* juga dapat dilakukan analisis keseluruhan instrumen tes yang dikembangkan. Hasil analisis keseluruhan instrumen tes dapat dilihat pada *summary statistic* dalam *output tables*. Pada *summary statistic*

akan didapatkan informasi mengenai ringkasan statistik dari instrumen tes yang diberikan ke siswa, antara lain *person reliability*, *item reliability*, dan nilai *alpha Cronbach*. *Person reliability* digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai reliabilitas responden, sedangkan *item reliability* yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai reliabilitas butir soal. Selain itu, terdapat nilai *alpha Cronbach* yang digunakan untuk mengukur reliabilitas, yaitu interaksi antara responden dan butir-butir soal secara keseluruhan (Sumintono & Wudhiarso, 2015: 85).

4. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesulitan atau kesukaran butir soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto, 2009). Menurut Azwar (2006) tingkat kesukaran butir soal adalah proporsi antara banyaknya peserta tes yang menjawab butir soal dengan benar dengan banyaknya peserta tes. Hal ini berarti makin banyak peserta yang menjawab butir soal dengan benar maka makin mudah butir soal, sebaliknya makin sedikit peserta yang menjawab butir soal dengan benar maka makin sukar soal tersebut. Menganalisis tingkat kesulitan butir soal artinya mengkaji butir-butir soal dari segi kesukarannya sehingga dapat diperoleh butir-butir soal yang termasuk kategori mudah, sedang dan sukar. Tingkat kesulitan butir soal dapat dianalisis dengan pemodelan *Rasch*. Pemodelan *Rasch* dapat melakukan semua analisis secara cepat dan hasil informasi pengukurannya baik dan informatif (Sumintono & Wudhiarso, 2015: 69).

Pada pemodelan *Rasch* tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dilihat dari nilai *logit* tiap butir soal yang dapat dilihat pada kolom *measure*. Nilai *logit* yang tinggi menunjukkan tingkat kesulitan soal yang paling tinggi. Kriteria tingkat kesukaran soal dapat ditentukan berdasarkan nilai Standar Deviasi (SD) pada hasil analisis *item measure*. Jika nilai *logit* lebih dari +SD maka soal sangat sukar, 0 sampai +SD soal sukar, -SD sampai 0 soal mudah, dan kurang dari -SD soal sangat mudah (Sumintono & Wudhiarso, 2015: 70).

B. Alur Penelitian Pengembangan

Salah satu cara untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah dengan menggunakan instrumen penilaian. Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di salah satu SMA di Bandar Lampung menunjukkan bahwa guru jarang memberikan soal-soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan guru jarang memberikan soal dengan tipe pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, serta soal benar salah. Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan oleh Kusuma, Rosidin, Abdurrahman, & Suyatna (2017) di salah satu SMA di Kota Bumi menunjukkan bahwa instrumen penilaian kognitif yang digunakan di sekolah tersebut berupa soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan, sedangkan soal-soal yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa belum banyak tersedia.

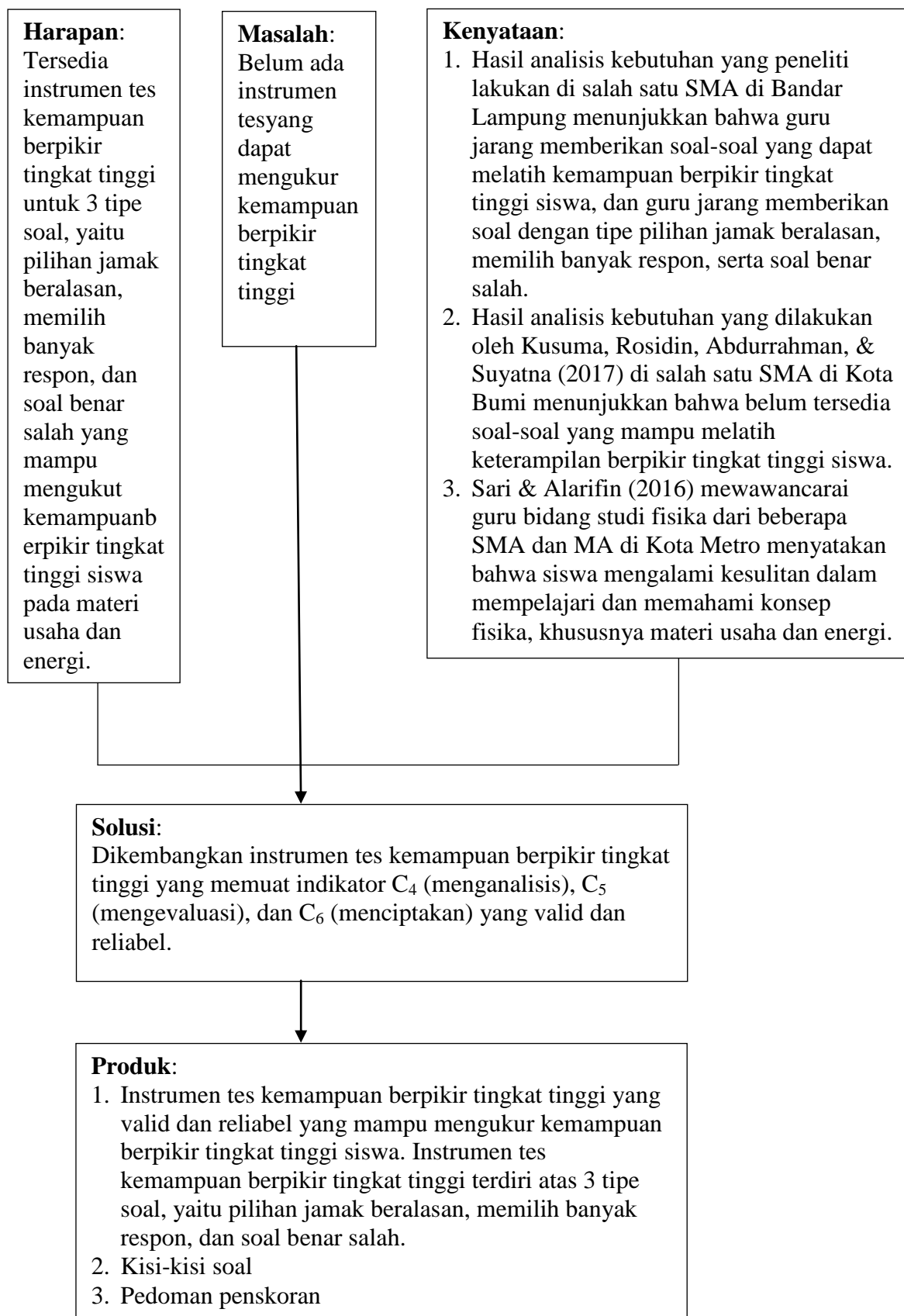
Selain itu, hasil wawancara yang dilakukan Sari & Alarifin (2016) dengan guru bidang studi fisika dari beberapa SMA dan MA di Kota Metro menyatakan

bahwa: (1) siswa menganggap pelajaran fisika sebagai pelajaran yang sulit dan rumit karena terdapat banyak konsep, (2) materi fisika yang dianggap sulit bagi siswa adalah materi usaha dan energi, (3) beberapa nilai UAS siswa belum tuntas, (4) siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memahami konsep fisika. Siswa mengalami kesulitan dalam penyelesaian soal dengan tipe pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah. Hal ini dikarenakan siswa tidak pernah dilatih menyelesaikan soal fisika yang menantang, padahal soal-soal fisika yang menantang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Salah satu cara untuk mengetahui bahwasiswa sudah memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu dengan cara melakukan penilaian (Liana, 2018). Instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi memuat domain-domain yang mempresentasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Sehingga dikembangkanlah instrumen penilaian yang disinyalir dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa untuk materi usaha dan energi dengan tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah.

Indikator soal yang digunakan pada instrumen tes yang dikembangkan adalah indikator berpikir tingkat tinggi menurut Anderson & Krathwohl (2001). Instrumen penilaian tersebut dianalisis menggunakan model *Rasch* sehingga didapatkan instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang valid dan reliabel sehingga dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat

tinggi siswa secara signifikan. Adapun alur penelitian pengembangan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Pengembangan

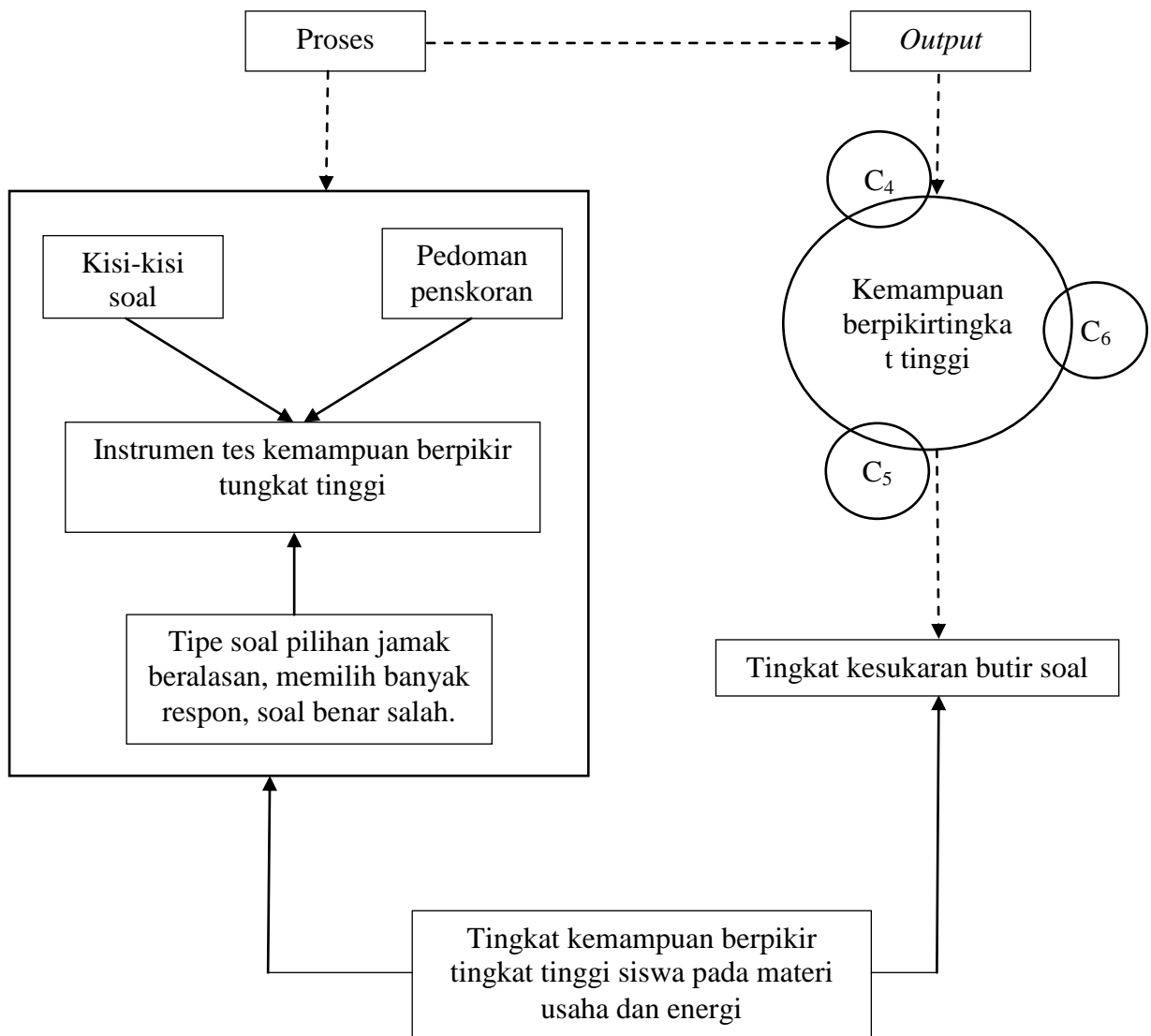
C. Desain Hipotetik

Pada penelitian ini dikembangkan suatu instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi usaha dan energi yang mengacu pada tingkat kognitif menganalisis (C_4), mengevaluasi (C_5), dan menciptakan (C_6) yang valid dan reliabel, serta dianalisis tingkat kesukaran soalnya. Instrumen ini disinyalir dapat mengukur tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi usaha dan energi. Adapun desain hipotetik instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan adalah:

1. Kisi-kisi, yang didalamnya terdapat:
 - a. KD yang digunakan untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut adalah KD 3.9 pada kurikulum 2013 revisi 2018 permendikbud nomor 37 tahun 2018, KD tersebut termasuk dalam level kognitif tingkat tinggi yaitu menganalisis (C_4). KD 3.9 juga dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menjadi KD dalam level kognitif mengevaluasi (C_5) dan menciptakan (C_6).
 - b. Materi yang digunakan yaitu konsep usaha, energi, hubungan usaha dan energi, perubahan energi, dan daya.
 - c. Indikator dalam instrumen ini menggunakan kata kerja operasional untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Anderson & Krathwohl (2001).
 - d. Ranah kognitif yang digunakan yaitu menggunakan C_4 (menganalisis), C_5 (mengevaluasi), dan C_6 (mencipta).

2. Soal yang dikembangkan yaitu berupa soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah. Jumlah soal yang dikembangkan yaitu 15 soal pilihan jamak beralasan, 15 soal memilih banyak respon, dan 15 soal benar salah yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, yaitu kemampuan pada level kognitif C_4 (menganalisis), C_5 (mengevaluasi) dan C_6 (mencipta) dan dengan dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognisi.
3. Terdapat pedoman penskoran untuk menilai hasil tes siswa. Rubrik yang digunakan untuk penskoran dengan tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah yaitu rubrik holistik. Rubrik holistik dapat digunakan dalam pemberian suatu tugas kepada siswa untuk menilai seberapa baik siswa berdasarkan kriteria, atau gambaran umum terhadap prestasi siswa dalam mengerjakan keseluruhan tugas (Rosidin, 2016:19).

Adapun desain hipotetik instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Hipotetik

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development (R&D)* dengan prosedur pengembangan Borg & Gall yang berisi 10 tahap yang dibatasi hanya sampai pada tahap ke-7, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, dan (7) penyempurnaan produk akhir. Penyederhanaan dan pembatasan terhadap sepuluh langkah menjadi tujuh langkah dikarenakan faktor keterbatasan tenaga, dana, dan waktu. Pada penelitian ini dikembangkan instrumen tes berupa soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Instrumen tes tersebut juga digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas dari soal-soal yang dikembangkan. Pengembangan dilaksanakan pada materi fisika dengan tema usaha dan energi.

B. Subjek Penelitian

Penelitian pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi akan dilakukan di SMAN 9 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X MIA SMAN 9 Bandar Lampung pada tahun

pelajaran 2019/2020. Sampel diambil secara acak dengan teknik *cluster random sampling*, sehingga mendapatkan 2 kelas penelitian sebagai sampel. Kedua kelas tersebut dijadikan sebagai kelas eksperimen. Peneliti mengambil kelas X SMA dikarenakan materi Usaha dan Energi diajarkan pada siswa SMA kelas X.

C. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan soal tes menurut Borg & Gall yang secara rinci tahapan-tahapan pengembangannya dijabarkan sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan data yang dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan, studi literatur dan hasil penelitian yang relevan. Informasi yang diperoleh yaitu perlu dikembangkannya instrumen penilaian untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi usaha dan energi.
2. Perencanaan dalam penelitian ini dilakukan dengan merumuskan tujuan pengembangan produk, menyusun kisi-kisi soal dengan mengacu pada silabus dan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi, instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi, rubrik penskoran, dan menyusun lembar validitas instrumen dengan bantuan ahli fisika untuk memvalidasi instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibuat.
3. Pengembangan produk yang dilakukan yaitu (1) menentukan format butir soal, adapun format butir soal yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan format butir soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak

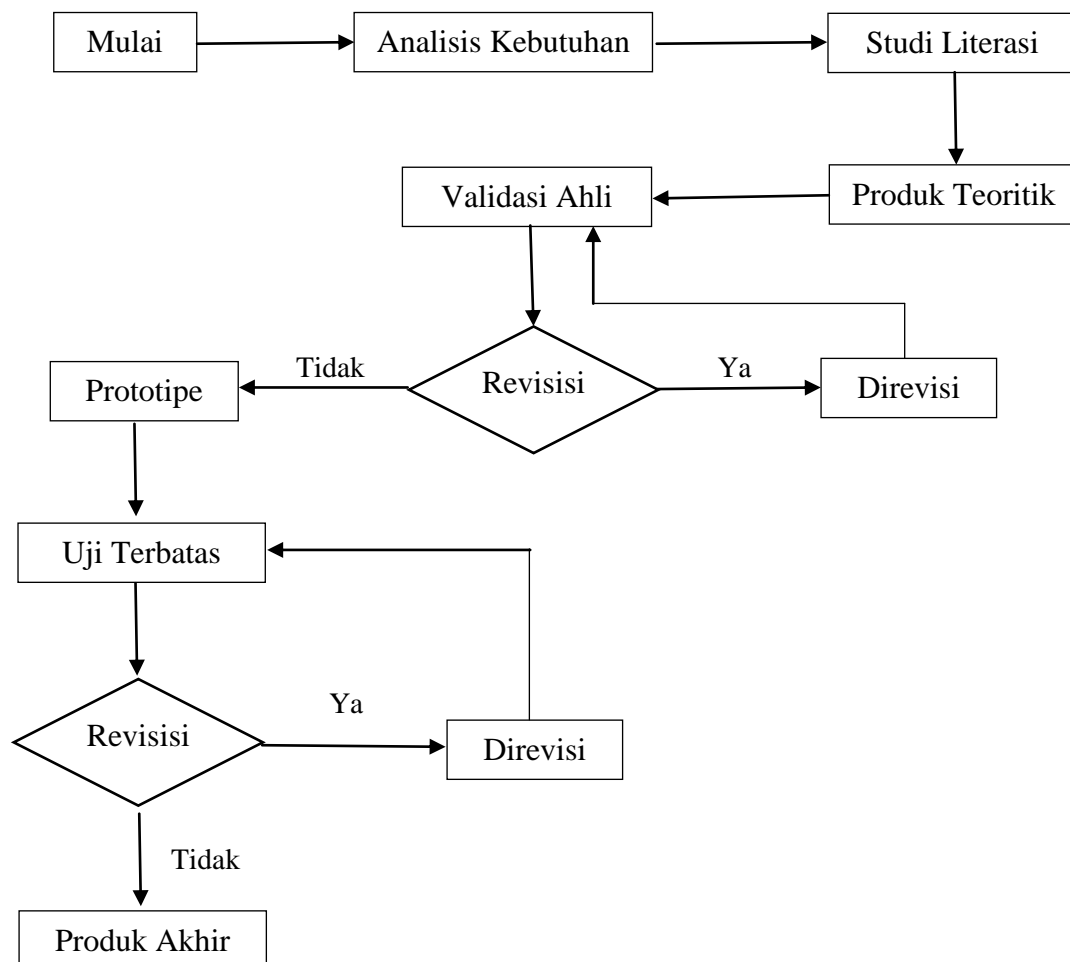
respon, dan soal benar salah dengan mengimplementasikan level kognitif tingkat tinggi; (2) menentukan konstruksi butir soal, dalam membangun atau mengkonstruksi soal tes yang sesuai dan mencerminkan keterampilan kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka dalam menyusun butir soal tes harus sesuai dengan indikator-indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang telah ditetapkan, selain itu bahasa yang digunakan harus jelas dan mudah dipahami; (3) menentukan pedoman penilaian yang harus disesuaikan dengan tiap butir soal yang telah dibuat, pedoman penilaian ini digunakan untuk menentukan dan mengetahui pencapaian keterampilan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

4. Uji coba lapangan awal yaitu dilakukan uji validasi ahli terhadap hasil rancangan soal tes pada aspek materi, bahasa, dan konstruk. Soal tes yang dinyatakan valid adalah soal yang memiliki nilai koefisien validitas pada kategori cukup hingga kategori tinggi. Uji validasi ahli dalam penelitian pengembangan ini dilakukan oleh tiga dosen yang ahli pada bidang fisika.
5. Revisi hasil uji coba, berdasarkan dari hasil uji validasi ahli, maka butir soal-soal yang kurang baik akan direvisi kembali dan soal-soal yang tidak layak akan digantikan dengan soal yang baru. Hasil dari revisi tersebut melalui uji validasi ahli akan menghasilkan butir soal yang layak dan dapat digunakan sebagai soal yang valid dan reliabel dalam mengukur keterampilan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
6. Uji coba lapangan, soal yang telah direvisi kemudian diujicobakan dengan melibatkan siswa SMAN 9 Bandar Lampung kelas X tahun ajaran

2019/2020. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan soal dan tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

7. Penyempurnaan produk akhir, setelah dilakukan uji coba lapangan selanjutnya dilakukan penyempurnaan produk akhir yang benar-benar mampu menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan hasil uji coba lapangan dan hasil uji validitas, reliabilitas, serta tingkat kesulitan soal.

Adapun prosedur pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur Pengembangan Produk

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua macam teknik, yaitu:

1. Teknik Angket

Angket yang digunakan berupa daftar pertanyaan yang diberikan kepada siswa SMA. Angket tersebut digunakan untuk mengumpulkan data kebutuhan siswa mengenai persepsi siswa terhadap pembelajaran fisika, pengalaman siswa dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi, serta kebutuhan instrumen berpikir tingkat tinggi siswa, sehingga peneliti dapat mengambil keputusan mengenai penelitian yang dilakukan.

2. Teknik Tes

Teknik tes dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, dan tingkat kesulitan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibuat.

E. Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas materi, bahasa, dan konstruk. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Data yang diperoleh untuk uji validasi berupa data kuantitatif. Data tersebut menggunakan skor skala likert dengan 5 tingkatan yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 yang selanjutnya dianalisis total skor empirik validator

($\sum x$) dibagi dengan skor maksimal yang diharapkan (n) melalui perhitungan dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

(Purwanto, 2010)

Perolehan nilai rata-rata validitas instrumen tes selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil evaluasi pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Hasil Evaluasi Validitas

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

(Purwanto, 2010)

Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan model *Rasch* dengan *software Ministep 4.5.1* yang dikembangkan Linacre tahun 2006. Model *Rasch* mampu melihat interaksi antara responden dan item sekaligus. Pada model *Rasch*, sebuah nilai tidak dilihat berdasarkan skor mentah, melainkan nilai *logit* yang mencerminkan probabilitas keterpilihan suatu item pada sekelompok responden. Parameter yang digunakan untuk mengetahui ketepatan atau kesesuaian responden dan butir soal antara lain:

- 1) Nilai *outfit mean square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$.
- 2) Nilai *outfit Z-standars* (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < \text{MNSQ} < +2,0$.
- 3) Nilai *outfit Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) yang diterima: $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$.

(Boone, Staver, & Yale, 2014).

Nilai *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*). Jika butir soal pada ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, dapat dipastikan bahwa butir soalnya kurang bagus sehingga perlu diperbaiki atau diganti.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, maka dilakukan uji reliabilitas menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 4.5.1*. Pada penelitian ini terdapat dua analisis reliabilitas yaitu *item reliability* dan *person reliability*. Nilai *alpha Cronbach's* dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur reliabilitas antara *person* dan *item* secara keseluruhan. Berikut Tabel 5 yang memuat kriteria *alpha Cronbach's* dan Tabel 6 yang memuat kriteria *item reliability* dan *person reliability*.

Tabel 5. Kriteria *alpha Cronbach's*

Nilai	Keterangan
> 0,8	Bagus sekali
0,7 – 0,8	Bagus
0,6 – 0,7	Cukup
0,5 – 0,6	Jelek
< 0,5	Buruk

(Sumintono & Wudhiarso, 2015: 85)

Tabel 6. Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*

Nilai	Keterangan
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

(Sumintono & Wudhiarso, 2015: 85)

Data lain yang bisa digunakan adalah nilai INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ untuk tabel *person*, nilainya semakin mendekati 1,00 maka semakin baik. Nilai INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD semakin mendekati sempurna yaitu 0,0 maka kualitas *person* makin baik. Demikian pula untuk tabel butir.

3. Tingkat Kesukaran Soal (*Item Measure*)

Digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dilihat dari nilai *logit* tiap butir soal yang dapat dilihat pada kolom *measure*. Nilai *logit* yang tinggi menunjukkan tingkat kesulitan soal yang paling tinggi. Kriteria tingkat kesukaran soal dapat ditentukan berdasarkan nilai Standar Deviasi (SD) pada hasil analisis *item measure*. Jika nilai *logit* lebih dari +SD maka soal sangat sukar, 0 sampai +SD soal sukar, -SD sampai 0 soal mudah, dan kurang dari -SD soal sangat mudah (Sumintono & Wudhiarso, 2015: 70).

4. Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk memperoleh informasi mengenai kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di suatu sekolah. Setelah siswa mengerjakan instrumen tes yang akan diujikan, nilai siswa tersebut dianalisis dan dikategorikan sesuai dengan nilai yang didapatkan, sebagaimana nilai dan kriteria yang tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Nilai	Keterangan
100 – 76	Sangat baik
75 – 51	Baik
50 – 26	Cukup
25 - 1	Kurang
	Total

(Lewy, Zulkardi& Aisyah, 2009)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen, yaitu valid dan reliabel. Hasil analisis data menggunakan *software Ministep 4.5*. I bahwa semua soal telah memenuhi kriteria kesesuaian butir soal menurut Boone, Staver, & Yale (2014). Soal-soal pada instrumen tes juga dinyatakan reliabel dengan nilai *alpha Cronbach's* untuk tipe soal pilihan jamak beralasan, memilih banyak respon, dan soal benar salah secara berturut-turut sebesar 0,88; 0,94; dan 0,97 dengan kategori reliabilitas bagus sekali. Dengan demikian instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi usaha dan energi dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Butir soal pada instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda

diantaranya, yaitu 7 soal sangat sukar, 18 soal sukar, 16 soal mudah, dan 4 soal sangat mudah.

3. Siswa SMAN 9 Bandar Lampung yang mengikuti uji coba lapangan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik dengan rata-rata nilai yang dicapai sebesar 60.

B. Saran

Berdasarkan simpulan penelitian disarankan sebagai berikut.

1. Bagi guru, diharapkan guru dapat mengembangkan instrumen tes berpikir tingkat tinggi berdasarkan indikator berpikir tingkat tinggi pada setiap materi fisika. Sehingga, guru dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang ada di sekolah. Sehingga, pihak sekolah dapat memfasilitasi guru untuk mengembangkan instrumen tes berpikir tingkat tinggi.
3. Bagi peneliti, diharapkan peneliti berikutnya dapat melakukan pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tinggi dengan konstruksi soal tiap level kognitif berpikir tingkat tinggi yang lebih merata dan pada materi fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., dan Wieman, C. E. 2011. Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert Like Thinking. *International Journal of Science Education*. 33(9): 1289–1312.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, In.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta. 516 Hlm.
- As'ari, Diah Rahmawati. 2017. Pemanfaatan Wondershare Quiz Creator dalam Pembuatan Soal-soal Bahasa Arab. *Journal of Arabic Studies*. 2(1):37-46.
- Azwar, Saifuddin. 2003. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 214 Hlm.
- Azwar, Saifuddin. 2006. *Reliabilitas, Validitas, Interpretasi dan Komputasi*. Yogyakarta: Liberty. 84 Hlm.
- Barnett, J. E., & Francis, A.L. 2012. Using Higher Order Thinking Questions to Foster Critical Thinking: A Classroom Study. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 3(2): 209 p.
- Bond, T.G., dan Fox, C.M. 2015. *Applying the Rasch Model, Fundamental Measurement in the Human Sciences* (3rd edition). New York: Routledge.
- Boone, W.J., Staver, J.R., & Yale, M.S. 2014. *Rasch Analysis in the Human Science*. Dordrecht: Springer. 498 p.
- Budiman, A., & Jailani. 2014. Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester I. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2): 139.
- Budiyono. 2017. *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jawa Tengah: UNS Press. 209 Hlm.
- Brookhart, S.M. 2010. *How to Asses Higher Order Thingking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD.

- Conklin, W. 2012. *Higher Order Thinking Skills To Develop 21st Century Learners*. Huntington Beach: Shell Educational Publishing, Inc. 184 p.
- Docktor, J. dan Heller, K. 2009. Robust Assessment Instrument for Student Problem Solving. *Prosiding the NARST 2009 Annual Meeting, Minnesota University*.
- Efendi, Ridwan. 2010. Kemampuan Fisika Siswa Indonesia dalam TIMSS. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010 ISBN : 978-979-98010-6-7*.
- Erfan, M. & Ratu, T. 2018. Pencapaian HOTS (Higher Order Thinking Skills) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samawa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(2): 208-212.
- Fanani, M. Z. 2018. Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Journal of Islamic Religious Education*. 2(1): 57-76.
- Frydenberg, M. E. & Andone, D. 2011. *Learning for 21st Century Skills*. IEEE's International Conference on Information Society, London, 27-29 June 2011, 314-318.
- Heong, Y. M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*. 1(2): 121-125.
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. 2014. Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Edukasi Pendidikan*. 18(1): 1-12.
- Kadir, Abdul. 2015. Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Alta'dib*. Vol 8 No 2 (online). Tersedia di <http://ejournal.iainkendari.ac.id>. Diakses pada 01 September 2019.
- Kusuma, M.D., Rosidin, U., Abdurrahman, & Suyatna, 2017. A. The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrumen Assessment in Physics Study. *Journal of Research & Method in Education*. 7(3): 1-7.
- Laily, Nur Rochmah. 2013. Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. *Jurnal Unswagati*. 9(1): 27-39.
- 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*. 8(2): 15-28.

- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F., & Abdurrahman. 2018. Pengembangan Soal Tes Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida untuk SMA. *Journal of Komodo Science Education*. 1(1): 66-78.
- Matondang, Zulkifli. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Taburasa PPS Unimed*. 6(1): 87-97.
- Ma'rufah, R.D., Sugiyanto, & Mustikasari, V.R. 2017. Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Objektif True-False tentang Interaksi antara Makhluk Hidup dan Lingkungannya serta Dampaknya terhadap Dinamika Populasi SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA Ke-2 2017 Universitas Negeri Malang* ISBN : 978-602-52715-0-2.
- Mukhadis, Amat. 2013. Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang Teknologi Sebagai Tuntutan Hidup di Era Globalisasi(online). Tersedia di <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpka/article/view/1434>. Diakses pada 31 Agustus 2019.
- Munaf, Syambasri. 2001. *Evaluasi Pendidikan Fisika*. Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nuswowati, M., Binadja, A., Soepardjo, & Ifada, K. E. N. 2010. Pengaruh Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Ulangan Akhir Semester Bidang Studi Kimia terhadap Pencapaian Kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 4(1): 566-573.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result in Focus*. New York: Columbia University.
- Pratiwi, U.& Fasha, E.F. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 1(1): 123-142.
- Purwanto, Ngalim. 2010. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rofiah, E., Aminah, S. E., & Ekawati, E. Y. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Rosidin, Undang. 2016. *Penilaian Otentik (Authentic Assessment)*. Yogyakarta: Media Akademi. 112 Hlm.
- Rudyatmi, E.& A Rusilowati. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang : FMIPA Unnes.

- Sampurno, J.P., Maulidiyah, R., & Puspitaningrum, H.Z. 2015. Implementasi Kurikulum 2013: MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) dalam Pembelajaran Fisika melalui Lembar Kerja Siswa pada Materi Optik di SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*. 55(19): 54-58.
- Sari, Aria T.W. & Alarifin, Dedy H. 2016. Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Materi Usaha dan Energi ditinjau dari Kemampuan Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(2): 124-135.
- Shidiq, A.S., Masykuri, M., & Susanti, V.H. 2014. Pengembangan Penilaian Instrumen Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Kemampuan 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.
- Solekhah, Fitri M., Maharta, N., & Suana, W. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Journal of Physics and Science Learning*. 2(1): 17-26.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 504 Hlm.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 456.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. 2015. *Aplikasi Permodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trimkomunikata. 148 Hlm.
- Uno, Hamzah. 2012. *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara. 248 Hlm.
- Van de Walle, J. A. 2007. *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally, (6th ed.)*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Wahidmurni, Mustikawan, A., & Ridho, A. 2010. *Evaluasi Pembelajaran: Kompetensi dan Praktik*. Yogyakarta: Nuha Letera. 156 Hlm.
- Widhy, P. 2013. Integrative Science untuk Mewujudkan 21st Century Skill dalam Pembelajaran IPA SMP. *Seminar Nasional MIPA 2013*. FMIPA: UNY Yogyakarta.
- Wijaya, E.Y., Sudjimat, D.A., & Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 1(1): 263-278.
- Yunanti, E. 2016. Hubungan antara Kemampuan Metakognitif dan Motivasi Belajar dengan Hasil Belajar Biologi Kelas IX MTS N Metro Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 7(2): 81-89.

Zaini, Muhammad. 2015. Hasil Belajar Dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Model pembelajaran Berdasarkan Masalah. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 20 No 207. (online). Tersedia di <http://eprints.unlam.ac.id>. Diakses pada 31 Agustus 2019.