

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
DENGAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING***

(Tesis)

Oleh

EKA YULI SARI ASMAWATI



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

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA DENGAN
MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING***

Oleh

Eka Yuli Sari Asmawati

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**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA DENGAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING*

Oleh

EKA YULI SARI ASMAWATI

Perlu adanya pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran yang tepat. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik instrumen asesmen dengan model pembelajaran *creative problem solving*, mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, serta mendeskripsikan tanggapan guru dan siswa terhadap implementasi instrumen asesmen. Penelitian dengan desain pengembangan modifikasi model Borg & Gall, dilakukan di SMAN 1 Metro. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) Karakteristik instrumen, instrumen asesmen terdiri dari dua bagian yaitu, instrumen untuk mengukur ranah psikomotor berupa penilaian unjuk kerja dengan lima indikator berpikir kritis, tujuh sub-indikator berpikir kritis, serta duapuluh sembilan butir aspek yang diukur dan ranah kognitif berupa tes soal uraian dengan empat indikator berpikir kritis, jenis pengetahuan konseptual dan prosedural, serta tujuh soal uraian dengan level kognitif C4, C5, C6, yang dirancang khusus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan

Eka Yuli Sari Asmawati

menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dengan kriteria: daya beda pada instrumen dengan hasil baik, tingkat kesukaran dengan hasil sukar dan sedang, validitas dengan hasil valid, dan reliabilitas tinggi, validasi ahli materi, konstruksi, dan bahasa dengan hasil baik, serta tingkat keterbacaan baik; (2) Hasil uji *N-gain* dengan indeks gain tinggi dan sedang lebih dari 75%, maka instrumen asesmen dalam pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa; (3) Tanggapan guru dan siswa terhadap instrumen asesmen adalah: (a) sesuai, mudah dan bermanfaat; (b) instrumen baik dan layak digunakan.

Kata kunci: instrumen asesmen, berpikir kritis, pembelajaran fisika SMA, *creative problem solving*

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF ASSESSMENT INSTRUMENT TOWARDS THE STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITY ON THE HIGH SCHOOL PHYSICS LESSON WITH THE CREATIVE PROBLEM SOLVING MODEL

By

EKA YULI SARI ASMAWATI

There have been essentially needs of the assessment instrument development towards the students' critical thinking ability with the appropriate learning models. The aims of this study were to describe characteristics of the instrument assessment with the learning model of creative problem solving, to describe increase of the students' critical thinking skills, as well as to describe the responses of teachers and students towards the implementation of the assessment instrument. This study, using the developed design of modified model Borg & Gall, was conducted in SMAN 1 Metro. The data analysis was done both quantitatively and qualitatively. The conclusion of this study are as follow:

(1) The instrument characteristic, it consists of two parts, namely, instruments for measuring the psychomotor domain in form of the performance test with five indicators of critical thinking, seven sub-indicators of critical thinking, as well as twenty-nine items of aspects that are measured and cognitive domain in form of a test of essay questions with four indicators for critical thinking, the kind of conceptual and procedural knowledge, as well as seven essay questions in the

Eka Yuli Sari Asmawati

cognitive level C4, C5, C6, specifically designed to measure the students' critical thinking skills by using the learning model of Creative Problem Solving (CPS) with the following criteria: good discrimination power, the level of difficulty with the results of difficult and moderate, good validity, high reliability, expert judgment towards the material, construction, good language, as well as in the level of good legibility; (2) The test results of N-gain with the high and moderate gain index are more than 75%, then the assessment instrument in learning effectively improves the students' critical thinking skills; (3) The responses of teachers and students towards the assessment instrument are: (a) Appropriate, easy and rewarding; (b) The instrument is good and properly used.

Keywords: assessment instrument, critical thinking, high school physics lessons, creative problem solving

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
PEMBELAJARAN FISIKA SMA DENGAN MODEL
CREATIVE PROBLEM SOLVING**

Nama Mahasiswa : **Eka Yuli Sari Asmawati**

No. Pokok Mahasiswa : 1423022004

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Pembimbing I

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

Pembimbing II

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

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

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

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

Sekretaris : **Dr. Abdurrahman, M.Si.**

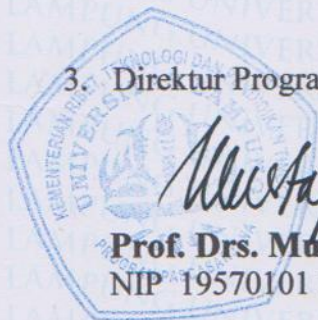
Penguji Anggota : I. **Dr. Herpratiwi, M.Pd.**

II. **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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



3. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Drs. Mustofa, M.A., Ph.D.
NIP. 19570101 198403 1 020

4. Tanggal Lulus Ujian : **19 Maret 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tesis dengan judul “PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA DENGAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING*” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya tulis lain dengan cara tidak etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiatisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini disertakan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya. Saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Maret 2018
Yang Menyatakan,



Eka Yuli Sari Asmawati
NPM. 1423022004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Purbolinggo, Lampung Timur pada tanggal 21 Juli 1983 anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Bardiono dan Ibu Suliyem. Penulis menikah dengan Yasir Hadian Manaf pada tahun 2008 dan dikaruniai dua orang anak, putra pertama bernama Nizar Ahmad Manaf dan putri kedua bernama Hilda Fadia Manaf.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 1987 di TK Aisyiyah Bustanul Athfal Purbolinggo Lampung Timur. Pada tahun 1989 penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 2 Taman Negeri, diselesaikan tahun 1995.

Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SLTP Muhammadiyah 1 Purbolinggo hingga tahun 1998, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah 1 Purbolinggo, diselesaikan pada tahun 2001. Pada tahun yang sama, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Metro dan lulus pada tahun 2005.

Selanjutnya pada tahun 2009 s.d sekarang penulis mendapat tugas mengajar di SMAN 1 Metro sebagai guru mata pelajaran fisika. Tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di program studi Magister Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

MOTTO

*"Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri".
(QS. An-Najm:39)*

*"Belajar dari hari kemarin, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari esok, dan yang terpenting adalah jangan sampai berhenti bertanya serta berharap"
(Eka Yuli Sari Asmawati)*

"

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati, teriring doa dan syukur kehadiran Allah SWT, Penulis mempersembahkan karya besar ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Suamiku Yasir Hadian Manaf dan anak-anakku tercinta Nizar Ahmad Manaf dan Hilda Fadia Manaf yang telah lama menantikan keberhasilanku, yang tak pernah lupa menyebut nama penulis dalam setiap doa, yang tak pernah lelah memperhatikan, dan yang selalu mendukung penulis. Semoga Allah memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Ayahku Bardiono, Ibuku tersayang Suliyem dan adikku Dharma Apri Saputra yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa bagi penulis.
3. Sahabat dan rekan kerjaku yang selalu menemani, membantu, dan memberikan semangat untuk keberhasilan penulis.

SANWACANA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika SMA dengan Model *Creative Problem Solving*”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Mustofa, MA., Ph.D. 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 Magister Pendidikan Fisika.
4. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing I yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
6. Ibu Dr. Herpratiwi, M.Pd., selaku Pembahas, yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
7. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. dan Bapak Dr. Eddy Purnomo, M.Pd. selaku Validator, terima kasih atas masukannya.
8. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.

9. Ibu Kepala Sekolah dan bapak/ibu dewan guru SMA Negeri 1 Metro yang telah memberi izin dan arahan selama penelitian.
10. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Fisika 2014 : Bu Surya, Pak Malik, Bu Susi, Pak Hans, Pak Budi, Pak Taufik, Pak Anwar, Emil, MbK Fera, Pak Pay, Pak Vira, Pak Wayan, Lika, Pak Nazam, Pak Heri, Bu Zulimah, Bu Indah, Bu Yuli, Pak Pardi dan Trian atas bantuan dan kebersamaannya.
11. Rekan-rekan kerjaku, atas kebersamaan selama ini serta selalu memberikan dukungan, motivasi, dan saran di saat penulis membutuhkannya.
12. Keluarga Besar SMAN 1 Metro.
13. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga Tesis ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, Maret 2018

Penulis,

Eka Yuli Sari Asmawati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Rumusan Masalah	10
D. Tujuan Penelitian	11
E. Manfaat Penelitian	11
F. Ruang Lingkup Penelitian	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teori	14
1. Hakekat Proses Belajar Mengajar	14
2. Kemampuan Berpikir Kritis	16
3. <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>	23
4. Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi	28
5. Dimensi Pengetahuan	30
6. Pengembangan Instrumen Asesmen	33
7. Materi Elastisitas dan Hukum Hooke	41
B. Hasil Penelitian yang Relevan	47
C. Kerangka Pikir	49
D. Hipotesis	52
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	53
B. Subyek Evaluasi Pengembangan Produk	54
C. Prosedur Pengembangan	54
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	59
1. Teknik Angket	59
2. Teknik Wawancara	59
3. Teknik Tes Khusus	60
4. Teknik Tes	61

E. Teknik Analisis Data	62
1. Uji Ahli	62
2. Uji Coba Satu Lawan Satu dan Uji Coba Kelompok Kecil	62
3. Uji Validitas Instrumen	64
4. Uji Reliabilitas Instrumen	64
5. Tingkat Kesukaran	66
6. Daya Pembeda	66
7. Uji Efektivitas	67
8. Analisis Hasil Tes	68

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	70
1. Analisis Penelitian, Analisis Kebutuhan, dan Pembuktian Konsep	70
a. Hasil Studi Pustaka	70
b. Hasil Studi Lapangan	71
2. Perencanaan Produk dan Desain	73
3. Pengembangan Produk Awal	74
a. Analisis Konten	74
b. Skenario Pembelajaran	75
c. Penyusunan Kisi-kisi	76
d. Penyusunan Spesifikasi Instrumen	79
e. Penulisan Instrumen	80
f. Menentukan Skala Instrumen	81
g. Uji Ahli	83
1) Uji Ahli Materi	83
2) Uji Ahli Konstruksi	84
3) Uji Ahli Bahasa	85
4. Uji Coba Tahap Awal	86
a. Uji Coba Satu Lawan Satu	86
1) Uji Keterbacaan Instrumen Asesmen	87
2) Uji Kemudahan Instrumen Asesmen	87
b. Uji Kualitas Soal Berpikir Kritis	87
5. Uji Coba Lapangan	89
a. Uji Efektivitas	89
b. Hasil Analisis Data Angket	96
c. Tanggapan Guru dan Siswa Terhadap Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	98
B. Pembahasan	99
1. Karakteristik Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	99
2. Pengaruh Penerapan Instrumen Asesmen dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	104
3. Tanggapan Guru terhadap Instrumen Asesmen dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	110
4. Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Asesmen dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	112

V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	116
B. Saran	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN	126

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Tabel Ketuntasan Siswa Pada Materi Fisika	5
2.1. Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis	20
2.2. Enam Kategori Pada Dimensi Proses Kognitif Dan Proses-Proses Kognitif Terkait	30
2.3. Jenis dan Subjenis Dimensi Pengetahuan	32
2.4. Kelebihan dan Kekurangan Soal Uraian	35
3.1. Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban	63
3.2. Tafsiran Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas	63
3.3. Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes	66
3.4. Klasifikasi Daya Pembeda	67
3.5. Kriteria Tingkat Gain	68
3.6. Tabel Kriteria Berpikir Kritis Siswa	69
4.1. Isi Perangkat Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	74
4.2. Kisi-Kisi Penilaian Unjuk Kerja Materi Modulus Elastisitas	77
4.3. Kisi-Kisi Penilaian Unjuk Kerja Materi Hukum Hooke dan Susunan Pegas	77
4.4. Kisi-Kisi Penilaian Pengetahuan	78
4.5. Kriteria Nilai	81
4.6. Penentuan Skor Pada Setiap Butir Soal	82
4.7. Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Soal Uraian Berpikir Kritis	88
4.8. Analisis Hasil Uji N-Gain Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	92
4.9. Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> dan <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	93
4.10. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	94
4.11. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata	95
4.12. Tabel Uji Kesesuaian, Kemudahan Penggunaan, dan Kemanfaatan Produk	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Langkah Pembelajaran Berpikir Kritis	18
2.2. Pertambahan Panjang pada Hukum Hooke	44
2.3. Susunan Pegas Seri	46
2.4. Susunan Pegas Paralel	46
2.5. Susunan Pegas Campuran	46
2.6. Bagan Kerangka Pikir	51
3.1. Modifikasi Model Pengembangan Borg & Gall	55
3.2. Desain Penelitian <i>One-Group Pretest-Posttest Design</i>	60
4.1. Sampul Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model <i>Creative Problem Solving</i>	74
4.2. Diagram Hasil Pengisian Angket Uji Validasi Ahli	86
4.3. Diagram Hasil Uji Efektivitas Menggunakan Uji N-Gain	92
4.4. Diagram Perbandingan Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa ..	95
4.5. Perbandingan Persentase Nilai <i>Pretest</i> dan Nilai <i>Posttest</i> Masing- masing Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	96
4.6. Uji Kesesuaian, Kemudahan Penggunaan, dan Kemanfaatan Produk	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi analisis kebutuhan instrumen	126
2. Angket analisis kebutuhan guru	128
3. Angket analisis kebutuhan siswa	130
4. Analisis angket kebutuhan guru	132
5. Analisis angket kebutuhan siswa	135
6. Desain instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran <i>Creative problem solving</i>	137
7. <i>Storyboard</i>	139
8. Silabus Elastisitas dan Hukum Hooke	140
9. Lembar validasi ahli materi	143
10. Analisis angket uji ahli materi	152
11. Lembar validasi ahli konstruksi	153
12. Analisis angket uji ahli konstruksi	168
13. Lembar validasi ahli bahasa	169
14. Analisis angket uji ahli bahasa	175
15. Daftar nama kelas uji coba	176
16. Analisis hasil angket keterbacaan (uji coba)	177
17. Analisis uji coba soal uraian kemampuan berpikir kritis	178
18. Correlation	180
19. Reliability	182
20. Rata-rata skor (mean)	183
21. Analisis tingkat kesukaran	184
22. Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	185
23. Analisis hasil <i>pretest</i>	188
24. Pengelompokan siswa berdasarkan tingkat kemampuan awal siswa	190
25. Analisis hasil <i>posttest</i>	191
26. Analisis hasil uji n-gain peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa	193
27. Presentase <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis siswa	194
28. Tabulasi uji kesesuaian instrumen asesmen dengan model <i>creative problem solving</i> materi Elastisitas dan Hukum Hooke	195
29. Tabulasi uji kemudahan instrumen asesmen dengan model <i>creative problem solving</i> materi Elastisitas dan Hukum Hooke	197

30. Tabulasi uji kemanfaatan instrumen asesmen dengan model <i>creative problem solving</i> materi Elastisitas dan Hukum Hooke	199
31. Kisi-kisi instrumen wawancara guru	201
32. Rekapitulasi Hasil Wawancara Tanggapan Guru	202
33. Kisi-kisi instrumen wawancara siswa	205
34. Rekapitulasi Hasil Wawancara Tanggapan Siswa	206
35. Kisi-kisi instrumen uji keterbacaan, kesesuaian, kemudahan, dan kemanfaatan	208
36. Angket keterbacaan	211
37. Instrumen uji kesesuaian	212
38. Instrumen uji kemudahan	216
39. Instrumen uji kemanfaatan	220
40. Surat Keterangan Penelitian	224
41. Surat keterangan validasi konstruksi	225
42. Surat keterangan validasi bahasa	226
43. Surat keterangan validasi materi	227

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) 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. Ilmu Fisika merupakan (1) proses memperoleh informasi melalui metode empiris (*empirical method*); (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.

Pada tingkat SMA/MA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan. Pertama, selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran Fisika perlu diajarkan untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan

teknologi, ini tersirat dalam Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 tahun 2014 .

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dirumuskan dengan mempertimbangkan tujuan pendidikan nasional yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Selain itu dalam merumuskan SKL juga mempertimbangkan kebutuhan masa depan dan menyongsong Generasi Emas Indonesia Tahun 2045 yang berbasis pada Kompetensi Abad XXI, Bonus Demografi Indonesia, dan Potensi Indonesia menjadi Kelompok 7 Negara Ekonomi Terbesar Dunia, dan sekaligus memperkuat kontribusi Indonesia terhadap pembangunan peradaban dunia. Dalam penjelasan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa SKL merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Salah satu studi internasional yang diadakan oleh IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) tahun 2011 pada bidang Fisika Indonesia memperoleh nilai 397 dimana nilai ini berada di bawah nilai rata-rata internasional yaitu 500. Aspek pemahaman, penerapan, dan penalaran seperti yang diterapkan pada TIMSS dapat digunakan untuk menunjukkan profil kemampuan berpikir siswa. Berdasarkan hasil TIMSS maka dapat dikatakan

bahwa kemampuan berpikir siswa Indonesia masih rendah. Hasil TIMSS yang rendah tersebut tentunya disebabkan karena siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal TIMSS.

Bentuk soal yang digunakan guru hendaknya mengacu pada kurikulum yang diterapkan di Indonesia yang memungkinkan siswa dapat bersaing di skala Internasional. Soal yang diterapkan selain mengukur pengetahuan dan konsep, sangatlah perlu siswa terbiasa dengan soal-soal yang mengukur proses sains. Di dalam pembelajaran fisika soal tes sebaiknya menerapkan literasi sains. Literasi sains merupakan unsur kecakapan hidup yang harus menjadi hasil kunci (*key outcome*) pendidikan anak hingga berusia 15 tahun (Rustaman, 2006). Disertakan literasi sains dalam pembelajaran fisika mengingat pentingnya kemampuan ini untuk hidup di masa depan baik sebagai individu maupun sebagai anggota masyarakat.

Mengadopsi bentuk dan tipe soal serupa TIMSS diharapkan akan dapat mendorong proses pembelajaran dan berkontribusi pada peningkatan literasi sains dan sekaligus menggali potensi kemampuan berpikir ilmiah, kritis, kreatif dan inovatif, baik dalam penulisan soal berskala lokal atau regional, bahkan nasional. Abad ke-21 merupakan abad di mana ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berkembang dengan sangat pesat. Pesatnya perkembangan IPTEK berimbas pada tantangan dan persaingan global yang dihadapi oleh setiap negara, khususnya Indonesia. Untuk dapat berperan dalam dunia global, setiap negara mutlak untuk menyiapkan generasi yang memiliki *21st Century skills*. Cara terbaik yang dapat

dilakukan untuk mewujudkannya adalah melalui pendidikan. Rotherham & Willingham (2009) mencatat bahwa kesuksesan seorang peserta didik tergantung pada kecakapan abad 21, sehingga peserta didik harus belajar untuk memilikinya. Menurut National Education Association (2002) menyatakan bahwa terdapat 18 macam *21st Century Skills* yang perlu dibekalkan pada setiap individu, dimana salah satunya keterampilan abad 21 ialah *Learning and Innovation Skills* yang terdiri dari 4 aspek, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi/ kerjasama), dan *creativity* (kreativitas).

Berpikir kritis merupakan salah satu kecakapan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) yang merupakan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan, sesuai pendapat Kartimi & Liliyasi (2012) Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah.

Pada proses pembelajaran siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis agar siswa mampu memecahkan masalahnya baik secara individu maupun secara kelompok, sedangkan fungsi guru untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis hanya sebagai fasilitator dan motivator. Sesuai pendapat Kartimi & Liliyasi (2012) Peranan pendidik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam diri pelajar adalah sebagai pendorong, fasilitator, dan motivator.

Hasil perkembangan hasil belajar fisika siswa yang sudah berjalan selama bertahun-tahun, materi yang terdapat banyak siswa yang belum lulus KKM adalah

materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Berdasarkan observasi awal di SMA Negeri 1 Metro, dari enam kelas nilai ulangan harian pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke yang telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal masih sangat rendah. Berbeda dengan nilai ulangan harian pada materi Fisika yang lain, siswa mendapat nilai yang lebih tinggi dibanding dengan nilai ulangan pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Siswa cenderung sulit memecahkan masalah dalam kasus yang disajikan pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Sehingga materi Elastisitas dan Hukum Hooke menjadi materi pokok dalam penelitian ini.

Tabel 1.1 Tabel Ketuntasan Siswa Pada Materi Fisika

No	Materi	KKM	SISWA YANG LULUS KKM (TAHUN PELAJARAN)		
			2012/2013	2013/2014	2014/2015
1	Pengukuran	75	78 %	72%	72%
2	Penjumlahan Vektor	75	72%	68%	70%
3	Gerak Lurus dengan Kecepatan dan Percepatan Konstan	75	76%	75%	72%
4	Hukum Newton dan Penerapannya	75	54%	52%	58%
5	Gerak Melingkar dengan laju Konstan	75	75%	78%	69%
6	Elastisitas dan Hukum Hooke	75	58%	54%	46%
7	Fluida statik	75	62%	60%	59%
8	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor	75	58%	58%	70%
9	Alat-alat optik	75	72%	72%	69%

Pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke siswa kurang memahami karena siswa harus berpikir dan mengaplikasikan materi ke dalam suatu soal dan pemecahan dalam kehidupan sehari-hari yang terlalu berat untuk mereka. Berdasarkan dari proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru, secara umum masih bersifat *teacher center* dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan

keterampilan berpikir (*student center*). Minat siswa untuk belajar fisika rendah sekali, hal ini terbukti saat mengikuti kegiatan pembelajaran terlihat hampir 70% siswa sibuk dengan aktivitasnya masing-masing dan 30% siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru pada papan tulis. Siswa dalam belajar fisika hanya mencatat, mendengarkan dan cenderung apatis tidak ada pertanyaan atau pengungkapan pendapat sehingga keterampilan berpikir kritis siswa kurang dan suasana kelas kurang hidup.

Studi pendahuluan yaitu analisis kebutuhan tentang model pembelajaran dan instrumen penilaian dengan sumber data 24 siswa SMA kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Metro dan 10 guru fisika SMA di Metro diperoleh informasi bahwa penggunaan model pembelajaran berdasar masalah dan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa masih minim digunakan. Sebanyak 70% guru cenderung menggunakan model pembelajaran yang tradisional yaitu ceramah dan penilaian yang dilakukan hanya penilaian pada domain pengetahuan aja. Hal ini diperkuat dengan pengakuan siswa sebesar 79% siswa di SMA Negeri 1 Metro merasa bahwa gurunya hanya menggunakan model ceramah saja, padahal mereka senang bila guru menggunakan metode yang membuat mereka lebih aktif dalam pembelajaran serta dalam penilaian siswa senang apabila guru menggunakan instrumen yang mengajak mereka untuk berpikir kritis.

Siswa memiliki kesulitan untuk memahami konsep akademik sebagaimana mereka biasa diajarkan yaitu menggunakan sesuatu yang abstrak dari metode ceramah. Siswa sangat membutuhkan pemahaman konsep-konsep yang

berhubungan dengan tempat kerja dan masyarakat pada umumnya dimana mereka akan hidup dan bekerja.

Beberapa guru mengakui bahwa pembelajaran fisika masih *teacher centered*, bukan *student centered*. Metode pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh ceramah, tanya jawab maupun diskusi konvensional. Hal ini mengakibatkan pembelajaran lebih menekankan pada pemindahan informasi dari guru kepada siswa. Sehingga siswa harus menghafal konsep ataupun rumus tersebut. Aktivitas berpikir ilmiah menjadi sangat terbatas.

Beberapa guru juga telah berusaha menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi, tetapi belum menunjukkan hasil yang maksimal. Hal ini disebabkan pemilihan metode pembelajaran sering tidak sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkannya. Guru sering mengabaikan hakikat fisika sebagai produk, proses, dan sikap dan cara mengajarkan setiap bagiannya. Materi yang membutuhkan penyelidikan di laboratorium sering diajarkan dengan menggunakan metode diskusi di kelas. Hal ini tentunya semakin Ceramah dalam kelas akan memicu kebosanan, sehingga 15 menit setelah pelajaran tersebut dimulai konsentrasi para siswa mulai pecah. Hal seperti itulah yang harus diberikan revisi agar keinginan siswa untuk belajar lebih besar. membingungkan siswa, sehingga pemahaman siswa menjadi tidak maksimal.

Hasil observasi terhadap dokumen yang dimiliki guru fisika menunjukkan hal-hal sebagai berikut : (1) sangat sedikit indikator keterampilan berpikir kritis yang muncul dalam indikator hasil belajar; (2) sebagian besar tes ternyata hanya mengukur keterampilan tingkat rendah; dan (3) soal yang digunakan oleh guru

sudah bervariasi diantaranya soal pilihan jamak serta soal uraian tetapi dari soal yang ada kurang mengajak siswa untuk berpikir kritis.

Masalah yang terjadi pada siswa SMA Negeri 1 Metro melalui proses observasi dan analisis kebutuhan, perlu dilakukan pengkajian tentang cara agar siswa semangat dalam proses pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis dalam belajar dapat berkembang. Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat mengakibatkan hasil belajar siswa kurang, sehingga diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat menumbuhkan minat dan suasana belajar yang baru bagi siswa agar minat dan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat.

Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* yang merupakan variasi dari pembelajaran *Problem Solving*, karena dengan model pembelajaran tersebut siswa akan dapat memecahkan masalah yang dihadapinya, sesuai pendapat Susilo (2012) Melalui model pembelajaran berdasar masalah, siswa dapat memecahkan masalah secara terstruktur dan bertahap sehingga diperoleh hasil pemecahan masalah yang cepat dan tepat. Di samping itu, dengan model pembelajaran pemecahan masalah siswa terlatih untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan dengan cermat sehingga siswa dapat mengembangkan daya nalarnya secara kritis untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 1 Metro, pembelajaran dengan kurikulum 2013 yang diterapkan di sekolah terlihat belum menerapkan instrumen penilaian untuk mengungkap kemampuan berpikir kritis siswa dalam setiap topik

pembelajaran. Dilihat dari segi penilaian, masih banyak guru yang menggunakan perangkat penilaian hanya dapat digunakan untuk mengukur aspek pengetahuan saja, padahal penilaian seharusnya mencakup aspek pengetahuan dan aspek keterampilan.

Dari beberapa kesenjangan yang dijabarkan di atas, ternyata sampai saat ini belum ada solusi bagaimana mengatasi masalah-masalah tersebut khususnya yang berkaitan dengan kesesuaian instrumen dalam melakukan penilaian dan model pembelajaran yang dapat mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Terlihat belum ada guru fisika yang pernah membuat perangkat penilaian yang sesuai untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa.

Memperhatikan kenyataan di sekolah dan sebagai salah satu upaya untuk memberikan solusi atas masalah yang telah dijabarkan di atas, maka telah dikembangkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran yang tepat. Pengembangan instrumen penilaian diharapkan dapat memfasilitasi guru dan sekolah untuk memenuhi standar penilaian dan mengantarkan siswa mencapai kompetensi yang telah ditetapkan serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah antara lain:

1. Rendahnya hasil belajar mengindikasikan bahwa ada yang belum optimal dalam pembelajaran fisika.

2. Hakikat fisika sebagai proses dan sikap masih belum maksimal dimasukkan dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Metro.
3. Siswa kurang diberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan berpikir ilmiah, yang mengakibatkan kemampuan berpikir kritis siswa rendah.
4. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan di dalam pembelajaran fisika, akan tetapi guru belum menggunakan metode pembelajaran secara bervariasi.
5. Proses yang dilakukan belum optimal sehingga proses belajar mengajar bersifat *teacher center*.
6. Siswa kurang diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep yang akan diajarkan.
7. Diperlukan suatu asesmen yang sesuai dengan karakter fisika dan memenuhi tujuan fisika menganalisis, mengevaluasi, mencipta, dan memanfaatkan gejala-gejala alam dengan model pembelajaran yang mengajak siswa berpikir ilmiah agar hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan berbagai masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Seperti apakah karakteristik instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*?
2. Apakah implementasi instrumen asesmen dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* efektif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?

3. Bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap implementasi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.
2. Mendeskripsikan implementasi instrumen asesmen dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* efektif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Mendeskripsikan tanggapan guru dan siswa terhadap implementasi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pengembangan ini, yaitu:

1. Mengembangkan kompetensi siswa dalam bernalar (kritis, kreatif, antisipatif) dan bertanggung jawab secara demokratis.
2. Siswa akan memperoleh pengalaman belajar tentang cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dan asesmennya.
3. Guru khususnya guru fisika memperoleh instrumen asesmen dan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Memperkaya referensi mengenai asesmen dan model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun rencana program pembelajaran.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membatasi penelitian pengembangan ini, maka ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah instrumen asesmen untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.
2. Penilaian yang digunakan adalah penilaian kompetensi pengetahuan dan keterampilan yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Instrumen asesmen yang digunakan yaitu dengan teknik tes, kompetensi pengetahuan diukur dengan teknik penilaian tes tertulis. Bentuk soal tes tertulis yang digunakan adalah soal uraian. Kompetensi keterampilan diukur dengan teknik penilaian unjuk kerja.
4. Tahapan berpikir kritis beserta indikatornya menurut Ennis dalam Kartimi dan Liliyasi (2012),
 - a. Memberikan penjelasan sederhana, meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pernyataan, dan bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan;
 - b. Membangun keterampilan dasar, meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya/ tidak, dan mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi;

- c. Menyimpulkan, meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan;
 - d. Memberikan penjelasan lanjut, meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi, dan mengidentifikasi asumsi;
 - e. Mengatur strategi dan taktik, meliputi: menentukan tindakan, dan berinteraksi dengan orang lain.
5. Instrumen asesmen pada penelitian ini dibatasi pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke.
6. Uji produk penelitian pengembangan ini dilakukan oleh ahli instrumen, ahli bahasa, dan ahli isi/materi pembelajaran, serta uji coba produk di lapangan.
7. Uji coba produk di lapangan dilakukan pada kelas XI di SMA Negeri 1 Metro.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Hakekat Proses Pembelajaran

Banyak orang beranggapan, bahwa belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghafalkan fakta-fakta yang tersaji dalam bentuk materi pelajaran. Dalam kenyataannya banyak kegiatan yang termasuk kegiatan belajar, sehingga berbagai pendapat tentang belajar muncul. Kegiatan belajar mengajar terdapat suatu proses yang menjadi inti kegiatan belajar disebut dengan pembelajaran yang menitik beratkan pada keterlibatan peserta didik dalam mempelajari sesuatu. Belajar dapat didefinisikan sebagai proses diperolehnya pengetahuan atau keterampilan berpikir serta perubahan tingkah laku melalui aktivitas diri sedangkan pembelajaran fisika merupakan proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik serta dapat menguasai pengetahuan dan konsep fisika serta hukum-hukum fisika melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengukur, menganalisis data, dan menyimpulkan permasalahan serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Damayanti, 2013)

Kemudian Gagne (dalam Riyanto, 2012: 5) menyatakan bahwa: “belajar merupakan kecenderungan perubahan pada diri manusia yang dapat dipertahankan selama proses pertumbuhan dan belajar merupakan suatu peristiwa yang terjadi di dalam kondisi-kondisi tertentu yang dapat diamati, diubah dan dikontrol”

Menurut Slameto (2010: 2) menyatakan bahwa “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, Sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”.

Menurut kamus susunan Reber dalam Muhibbin Syah (2006: 91), *Dictionary of Psychology* membatasi belajar dengan dua macam:

Pertama, belajar adalah *the process of acquiring knowlegde*, yakni proses memperoleh pengetahuan. *Kedua*, belajar adalah *A relatively permanent change in respons potentiality which occurs as a result of reinforced practise*, yaitu suatu perubahan kemampuan beraksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat.

Berdasarkan definisi di atas, dapat dikemukakan beberapa unsur penting yang menjadi ciri atas pengertian belajar, yaitu: (1) belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku, yaitu perubahan yang mengarah ke tingkah laku yang lebih baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah ke tingkah laku yang lebih buruk; (2) belajar merupakan perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman; dalam arti perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan tidak dianggap sebagai hasil belajar; (3) untuk bisa disebut belajar, maka perubahan itu harus relatif mantap, harus merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Ini berarti kita harus mengenyampingkan perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh motivasi, kelelahan, adaptasi,

ketajaman perhatian atau kepekaan seseorang, yang hanya berlangsung sementara; (4) tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut aspek-aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis, seperti: perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah/berpikir, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, ataupun sikap.

Timbulnya keanekaragaman pendapat para ahli merupakan hal yang wajar karena adanya perbedaan sudut pandang yang berbeda. Tetapi pada dasarnya pendapat mereka saling melengkapi. Berdasarkan dari berbagai definisi yang telah dikemukakan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku individu sebagai hasil pengalaman yang berinteraksi dengan lingkungan. Belajar adalah bukan hanya suatu hasil tetapi suatu proses yang merupakan dasar perkembangan hidup manusia. Sehingga belajar berlangsung secara aktif dan integratif dengan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai tujuan.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi /*higher order thinking skills* (HOTS) (Mairisiska dkk, 2014). Berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS) merupakan tahapan berpikir dalam tataran menganalisis, mengevaluasi dan mencipta/berkreasi dalam struktur taksonomi Bloom. Kemampuan berpikir kritis menurut Duron *et al.*, (2006), *Critical thinking is, very simply stated, the ability to analyze and evaluate information.* Dari pendapat Duron tersebut pemikir yang kritis dapat menghasilkan pertanyaan dan masalah yang penting, merumuskan dengan jelas, mengumpulkan dan menilai

informasi yang relevan, menggunakan ide-ide yang sifatnya abstrak, berpikir dengan pandangan yang luas dan berkomunikasi secara efektif.

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis siswa dapat lebih mudah memahami konsep, mampu menerapkan konsep pada situasi yang berbeda serta lebih peka terhadap masalah-masalah yang dihadapi. Sesuai pendapat Tinio (2003) menyatakan bahwa salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan dimasa yang akan datang adalah keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*). Berdasarkan hal tersebut maka berpikir kritis memungkinkan siswa untuk mengatasi permasalahan kehidupan yang dihadapi dengan cara yang terorganisasi, merumuskan pertanyaan inovatif, dan merancang solusi.

Dalam proses pembelajaran siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis agar siswa mampu memecahkan masalahnya baik secara individu maupun secara kelompok, sedangkan fungsi guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis hanya sebagai fasilitator dan motivator. Sesuai pendapat Kartimi & Liliyasi (2012), Peranan pendidik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam diri pelajar adalah sebagai pendorong, fasilitator, dan motivator.

Untuk melatih keterampilan siswa tentang berpikir kritis maka perlu adanya praktek secara langsung, sesuai pendapat Snyder & Snyder (2008)

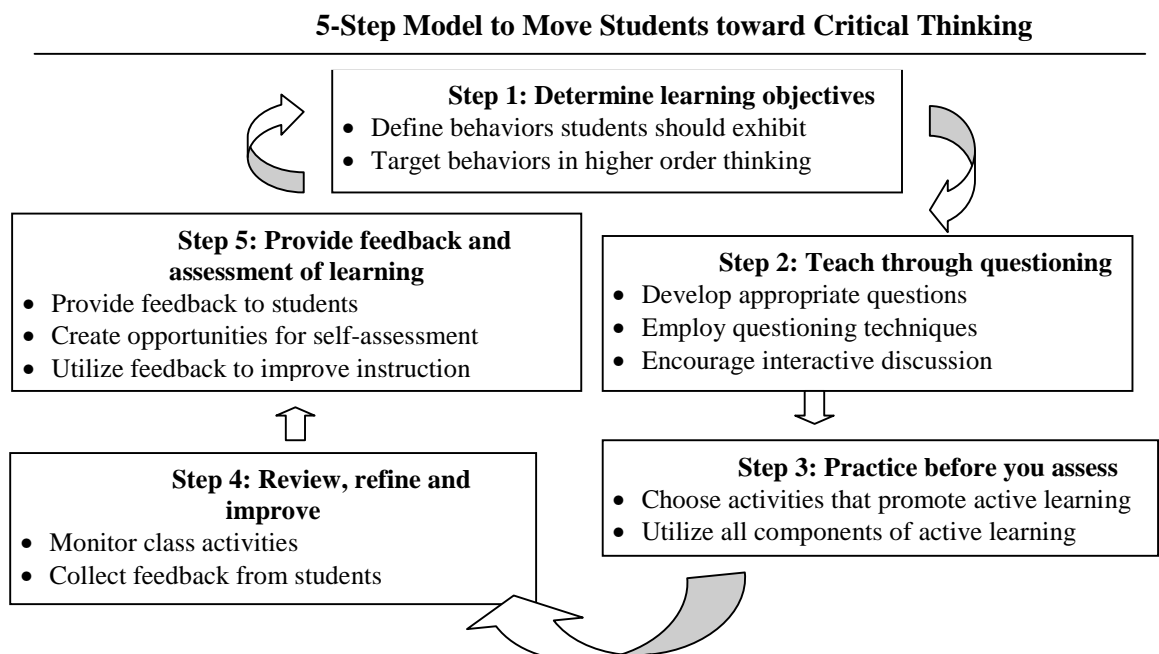
Critical thinking is a learned skill that requires instruction and practice. Business education instructors at both the secondary and post-secondary levels can enhance students' critical thinking skills by (1) using instructional strategies that actively engage students in the learning process rather than relying on lecture and rote memorization, (2) focusing instruction on the process of learning rather than solely on the content,

and (3) using assessment techniques that provide students with an intellectual challenge rather than memory recall. Several barriers can impede critical thinking instruction. Lack of training, limited resources, biased preconceptions, and time constraints conspire to negate learning environments that promote critical thinking.

Dengan menggunakan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan menggunakan teknik penilaian yang memberikan siswa tantangan intelektual bukan mengingat memori. pembelajaran aktif melibatkan siswa dalam kegiatan berbasis masalah dapat mendorong pengembangan berpikir kritis.

Dalam kegiatan pembelajaran menuju berpikir kritis terdapat langkah-langkahnya yaitu menurut Duron *et al.* , (2006)

5-Step Model to Move Students Toward Critical Thinking ; Step 1: Determine learning objectives. Step 2: Teach through questioning. Step 3: Practice before you assess. Step 4: Review, refine, and improve. Step 5: Provide feedback and assessment of learning.



Gambar 2.1. Langkah Pembelajaran Berpikir Kritis (Duron *et al.* , 2006)

lima langkah kerangka kerja yang dapat di implementasikan secara nyata pada setiap pendidikan atau pelatihan untuk memicu peserta didik berpikir kritis secara efektif. Kerangka kerja ini dapat digunakan untuk mengarahkan murid menuju lingkungan belajar yang lebih aktif yang mana, pada akhirnya, lebih menyenangkan dan efektif baik bagi guru maupun muridnya.

Dalam pembelajaran fisika Berpikir kritis dapat diimplementasikan yaitu dengan menyesuaikan indikator-indikator keterampilan berpikir kritis dengan karakter materi pelajaran fisika. Menurut Ennis (dalam Tawil & Liliyasi, 2013) Indikator keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi 5 kelompok yaitu : (1) memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) ; (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) membuat inferensi (*inferring*); (4) memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*); (5) mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

Tahapan berpikir menurut Ennis dalam Kartimi & Liliyasi (2012),

terdapat lima tahap berpikir dengan masing-masing indikatornya sebagai berikut: 1. memberikan penjelasan sederhana, meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pernyataan, dan bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan; 2. membangun keterampilan dasar, meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya/ tidak, dan mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi; 3. menyimpulkan, meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan; 4. memberikan penjelasan lanjut, meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi, dan mengidentifikasi asumsi; 5. Mengatur strategi dan taktik, meliputi: a) menentukan tindakan, b) berinteraksi dengan orang lain.

Pada dasarnya keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (dalam Costa, 1985: 54) dikembangkan menjadi indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari lima kelompok besar yaitu:

1. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)
2. Membangun keterampilan dasar (*basic support*)
3. Menyimpulkan (*interference*)
4. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*)
5. Mengatur strategi dan taktik (*strategy dan tactics*)

Dari masing-masing kelompok keterampilan berpikir kritis di atas Ennis (dalam Costa, 1985: 54) menguraikan lagi menjadi sub keterampilan berpikir kritis dan masing-masing indikatornya dituliskan dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Aspek
1. Memberikan Penjelasan Dasar	1. Memfokuskan Pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi atau memformulasikan suatu pertanyaan b. Mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin c. Menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi
	2. Menganalisis argument	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan d. Mencari persamaan dan perbedaan e. Mengidentifikasi dan menangani ketidak relevan f. Mencari struktur dari sebuah pendapat/argument g. Meringkas
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengapa? b. Apa yang menjadi alasan utama? c. Apa yang kamu maksud dengan? d. Apa yang menjadi contoh? e. Apa yang bukan contoh?

		<ul style="list-style-type: none"> f. Bagaimana mengaplikasikan kasus tersebut? g. Apa yang menjadikan perbedaannya? h. Apa faktanya? i. Apakah ini yang kamu katakan? j. Apalagi yang akan kamu katakan tentang itu?
2. Membangun keterampilan dasar	4. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak?	<ul style="list-style-type: none"> a. Keahlian b. Mengurangi konflik interest c. Kesepakatan antar sumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang ada f. Mengetahui resiko g. Keterampilan memberikan alasan h. Kebiasaan berhati-hati
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengurangi praduga/menyangka b. Mempersingkat waktu antara observasi dengan laporan c. Laporan dilakukan oleh pengamat sendiri d. Mencatat hal-hal yang sangat diperlukan e. Penguatan f. Kemungkinan dalam penguatan g. Kondisi akses yang baik h. Kompeten dalam menggunakan teknologi i. Kepuasan pengamat atau kredibilitas criteria

3. Menyimpulkan	6. Mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kelas logika b. Mengkondisikan logika c. Menginterpretasikan pernyataan
	7. Menginduksi dengan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggeneralisasi b. Berhipotesis
	8. Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> a. Latar belakang fakta b. Konsekuensi c. Mengaplikasi konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas) d. Mempertimbangkan alternative e. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	<p>Ada 3 dimensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bentuk: sinonim, klarifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan mencontoh b. Strategi definisi c. Konten (isi)
	10. Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> a. Alasan yang tidak dinyatakan b. Asumsi yang diperlukan: rekonstruksi argument
5. Strategi dan Taktik	11. Memutuskan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi masalah b. Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi permasalahan c. Merumuskan alternatif-alternatif untuk solusi d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan e. Mereview f. Memonitor implementasi

	12. Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi label b. Strategi logis c. Strategi retorik d. Mempresentasikan suatu posisi, baik lisan atau tulisan
--	------------------------------------	---

Sumber: Costa (1985: 54)

Instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan pada penelitian ini, akan mengadopsi aspek-aspek keterampilan berpikir kritis menurut Ennis dan dimodifikasi sesuai dengan materi dan model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian.

Dalam pembelajaran terdapat beberapa hambatan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yaitu menurut Snyder & Snyder (2008), *Four barriers often impede the integration of critical thinking in education: (1) lack of training, (2) lack of information, (3) preconceptions, and (4) time constraints.*

Beberapa hambatan tersebut dapat menghambat pelaksanaan berpikir kritis yaitu kurangnya pelatihan, keterbatasan sumber daya, prasangka, dan keterbatasan waktu, maka perlu adanya kontrol agar hambatan tersebut tidak muncul dalam proses pembelajaran.

3. *Creative Problem Solving (CPS)*

Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah karena guru masih banyak menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang tidak merangsang siswa untuk berpikir kritis. Untuk menunjang keterampilan berpikir siswa perlu adanya pembelajaran fisika yang dilaksanakan berdasarkan masalah. sesuai pendapat Friedel *et al.*,(2008), *claimed that in order to teach using the*

problem-solving approach, the problem-solving process must serve as the foundation of the lesson.

Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* yang merupakan variasi dari pembelajaran *Problem Solving*, karena dengan model pembelajaran tersebut siswa akan dapat memecahkan masalah yang dihadapinya, sesuai pendapat Susilo (2012), Melalui model pembelajaran berdasar masalah, siswa dapat memecahkan masalah secara terstruktur dan bertahap sehingga diperoleh hasil pemecahan masalah yang cepat dan tepat. Berdasarkan hal tersebut maka dengan model pembelajaran berdasar masalah siswa akan terlatih untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan dengan cermat sehingga siswa dapat mengembangkan daya nalarnya secara kritis untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Terdapat beberapa alasan pemilihan model pembelajaran model *Creative Problem Solving* yaitu dengan model ini siswa akan lebih aktif dalam proses pembelajaran dan siswa akan terbiasa dalam menyelesaikan dan mengembangkan pola pikir mereka dalam menghadapi suatu permasalahan sesuai dengan pendapat Totiana & Redjeki (2013),

Pembelajaran model *Creative Problem Solving* mempunyai kelebihan antara lain memberikan kepada siswa memahami konsep dengan cara menyelesaikan suatu masalah, membuat siswa aktif dalam pembelajaran, mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan membuat siswa dapat menerapkan pengetahuan yang sudah dimilikinya.

Selain alasan di atas terdapat beberapa penelitian yang sudah membuktikan bahwa pembelajaran dengan model pemecahan masalah dapat meningkatkan

keterampilan berpikir kritis siswa sesuai pendapat Friedel et al.,(2008), *The literature provided evidence that problem-solving style, problem-solving level, and critical-thinking disposition each contributed to the employment of critical-thinking skill level during the problem-solving process.*

Sedangkan Gaigher et al., (2007) mengemukakan, *It was found that students who had been exposed to the structured problem-solving strategy demonstrated better conceptual understanding of physics and tended to adopt a conceptual approach to problem solving.* Dari pendapat tersebut bahwa siswa yang menggunakan strategi pemecahan masalah menunjukkan pemahaman konseptual fisika yang lebih baik dan cenderung menggunakan pendekatan konseptual untuk pemecahan masalah.

Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) lebih baik digunakan untuk pembelajaran daripada menggunakan metode konvensional sesuai pendapat Totiana & Redjeki (2013), menggunakan model *Creative Problem Solving* memiliki aktivitas belajar yang lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan menggunakan metode konvensional. Aktivitas belajar yaitu aktivitas siswa untuk bertanya. Siswa yang berminat dan termotivasi terhadap suatu pelajaran akan selalu bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti, sehingga aspek afektif menjadi penunjang keberhasilan pada aspek pembelajaran kognitif.

Model pembelajaran *Creative Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada masalah yang menekankan dalam keseimbangan antara pemikiran divergen dan pemikiran konvergen selain itu model pembelajaran

Creative Problem Solving juga dapat meningkatkan aktifitas dan berpikir kreatif siswa serta berpikir kritis dalam proses pembelajarannya (Hariawan dkk, 2014).

Pembelajaran model *Creative Problem Solving* (CPS) merupakan bagian dari model pembelajaran *Problem Solving* yang ciri-cirinya hampir sama dengan model *Problem Solving*, sesuai pendapat Maftukhin & Dwijanto (2014),

Model pembelajaran *CPS* memiliki ciri-ciri seperti pembelajaran *Problem Solving* dimulai dengan pemberian masalah, masalah memiliki konteks dengan dunia nyata, siswa secara berkelompok aktif merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah.

Pembelajaran model *CPS* yang memiliki beberapa tahapan yang harus dilalui siswa selama dalam proses pembelajaran yang meliputi klarifikasi masalah, pengungkapan pendapat, evaluasi dan pemilihan serta implementasi (Mahardika & Murti, 2013), siswa selama proses pembelajaran berlangsung aktivitasnya tidak hanya mendengarkan dan mencatat. Mengemukakan pendapat, bertanya pada teman saat terjadi diskusi, dan aktivitas lain baik secara mental, fisik, dan sosial sehingga siswa dapat menggunakan berbagai cara dengan daya kreatif mereka untuk memecahkan masalah tersebut.

Tahapan *Creative Problem Solving* (CPS) menurut Vidal (2010) adalah sebagai berikut:

The five steps of the CPS approach are: (1) Fact finding: Observe carefully and objectively, like a camera, while collecting information about the problematic situation. Explore and identify the facts of the situation. Action: Who? What? Where? When? Why? How (is and is not)? (2) Problem finding: Clarify the challenge or problematic situation by considering different ways of regarding and reflect on those possibilities. Action: In what ways might we...? How do we...? (3) Idea finding: Look for more diverse ideas, alternatives, options, paths, ways, and approaches, use various methods and techniques (divergent thinking). Action: Make

new relationships, associations, connections, magnify, minify, combine, rearrange, change, reverse, turn upside down, and inside out. (4) Solution finding: Examine ideas in new and different ways, from even more viewpoints and criteria; become aware of consequences, implications, and reactions to tentative idea/solution. Select or combine ideas to create a plan of action (convergent thinking). Action: Effect on whom? Effect on what? How to improve? (5) Acceptance finding: Develop a plan of action, considering all audiences that must accept a plan. Seeks ways of making the idea/solution more workable, acceptable, stronger, more effective, and more beneficial. Action: What objections will different groups have with the idea/plan? How might be set this plan into action? Who is going to do that?

Jadi tahapan CPS yang akan dikembangkan pada penelitian ini ada 5 tahapan yaitu:

1. Penemuan Fakta

Mengumpulkan informasi tentang situasi yang bermasalah. Mengeksplorasi dan mengidentifikasi fakta-fakta tersebut.

2. Klarifikasi masalah

Klarifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan, agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.

3. Pengungkapan pendapat

Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.

4. Evaluasi dan pemilihan

Pada tahap evaluasi dan pemilihan, setiap kelompok mendiskusikan pendapat atau strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

5. Implementasi

Pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk

menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

4. Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi

a) Pengukuran

Pengukuran adalah proses dari menentukan nilai-nilai untuk setiap individu atau sifat-sifat mereka berdasarkan aturan yang ditetapkan, sesuai pendapat Ebel & Frisbie (1991: 25), yaitu:

Measurement is the process of assigning numbers to individuals or their characteristics according to specified rules. Measurement requires the use of numbers but does not require that value judgments be made about the numbers obtained from the process.

Measurement atau pengukuran pada dasarnya merupakan kegiatan penentuan angka bagi suatu objek secara sistematis (Mardapi, 2008: 2), dengan pengertian lain pengukuran merupakan cabang ilmu statistika terapan yang bertujuan untuk membangun dasar-dasar pengembangan tes yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan tes yang berfungsi secara optimal, valid, dan reliabel (Kusaeri & Suprananto, 2012: 4).

Menurut Kusaeri & Suprananto (2012: 5) pengukuran memiliki beberapa karakteristik yaitu:

1. Pengukuran merupakan perbandingan antara atribut yang diukur dengan alat ukurnya.
2. Hasil pengukuran bersifat kuantitatif atau berupa angka.
3. Hasil pengukuran bersifat deskriptif, yaitu hanya sebatas memberikan angka yang tidak diinterpretasikan lebih jauh.

Pengukuran dapat menggunakan tes dan nontes. Tes merupakan sejumlah pertanyaan yang memiliki jawaban benar atau salah (Mardapi, 2008: 67). Non-tes berisi pertanyaan yang tidak memiliki jawaban benar atau salah.

b) Penilaian (Asesmen)

Penilaian merupakan komponen penting dalam penyelenggaraan pendidikan.

Upaya peningkatan kualitas pendidikan dapat ditempuh melalui peningkatan kualitas pembelajaran dan kualitas sistem penilaiannya (Mardapi, 2008: 5)

Penilaian (asesmen) terhadap proses dan hasil pembelajaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan maupun pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Menurut Susetyo (2015: 18)

Penilaian (assessment) merupakan bagian terakhir dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui ketercapaian tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum dan mengambil keputusan terhadap semua peserta didik untuk tahapan pembelajaran berikutnya.

Pengetahuan tentang penilaian yang harus dikuasai oleh guru menurut Kusaeri & Suprananto (2012: 11), yaitu:

1. Guru harus mampu memilih prosedur-prosedur penilaian yang tepat untuk membuat keputusan pembelajaran.
2. Guru perlu memiliki kemampuan mengembangkan prosedur penilaian yang tepat guna membuat keputusan pembelajaran.
3. Guru harus memiliki kemampuan dalam melaksanakan, melakukan penskoran, serta menafsirkan hasil penilaian yang telah dibuat.
4. Guru harus memiliki kemampuan menggunakan hasil-hasil penilaian untuk membuat keputusan-keputusan dibidang pendidikan.
5. Guru harus memiliki kemampuan mengembangkan prosedur penilaian yang valid dan menggunakan informasi penilaian.
6. Guru harus memiliki kemampuan mengkomunikasikan hasil-hasil penilaian.

c) Evaluasi

Evaluasi dapat didefinisikan sebagai proses mengumpulkan informasi untuk mengetahui pencapaian belajar kelas atau kelompok (Mardapi, 2008: 9). Menurut Kusaeri & Suprananto (2012:17) evaluasi lebih menitikberatkan pada keberhasilan program atau kelompok siswa, evaluasi dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu, evaluasi penempatan, evaluasi formatif, evaluasi diagnostik, dan evaluasi sumatif.

5. Dimensi Pengetahuan

Pembelajaran menekankan pada penguasaan kompetensi, baik kompetensi pada ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) maupun psikomotor (keterampilan).

Hal ini sesuai dengan teori Bloom dalam Susetyo (2015: 18), kompetensi hasil belajar mencakup tiga ranah (*domain*), yaitu ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), ranah perbuatan (psikomotor domain).

Susunan domain pengetahuan dari Bloom yang telah direvisi terdapat dalam Anderson & Krathwohl (2015: 44), domain kognitif dari Bloom berubah menjadi; mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Tabel 2.2 Enam Kategori Pada Dimensi Proses Kognitif dan Proses-proses Kognitif Terkait

Kategori Proses	Proses Kognitif
1. Mengingat	1.1 Mengenali 1.2 Mengingat kembali
2. Memahami	2.1 Menafsirkan 2.2 Mencontohkan 2.3 Mengklasifikasikan 2.4 Merangkum 2.5 Menyimpulkan 2.6 Membandingkan 2.7 Menjelaskan

Kategori Proses	Proses Kognitif
3. Mengaplikasikan	3.1 Mengeksekusi 3.2 Mengimplementasikan
4. Menganalisis	4.1 Membedakan 4.2 Mengorganisasi 4.3 Mengatribusikan
5. Mengevaluasi	5.1 Memeriksa 5.2 Mengkritik
6. Mencipta	6.1 Merumuskan 6.2 Merencanakan 6.3 Memproduksi

Sumber: Anderson & Krathwohl, 2015: 44

Kategori-kategori dalam dimensi pengetahuan:

a) Pengetahuan Faktual

Pengetahuan Faktual berisikan elemen-elemen dasar yang harus diketahui siswa jika mereka akan mempelajari suatu disiplin ilmu atau menyelesaikan masalah dalam disiplin ilmu tersebut. Elemen-elemen ini lazimnya berupa simbol-simbol yang diasosiasikan dengan makna-makna konkret yang mengandung informasi penting. Pengetahuan Faktual kebanyakan berada pada tingkat abstraksi yang relatif rendah. (Anderson & Krathwohl, 2015: 67)

b) Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan Konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau lebih kategori atau klasifikasi. Pengetahuan Konseptual meliputi skema, model mental, atau teori yang implisit atau eksplisit dalam beragam model psikologi kognitif. (Anderson & Krathwohl, 2015: 71)

c) Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan Prosedural adalah pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu.

Pengetahuan Prosedur kerap kali berupa rangkaian langkah yang harus diikuti.

(Anderson & Krathwohl, 2015: 77)

d) Pengetahuan Metakognitif

Pengetahuan Metakognitif adalah pengetahuan tentang kognisi secara umum dan kesadaran akan, serta pengetahuan tentang kognisi diri sendiri. Pengetahuan

Metakognitif mencakup pengetahuan tentang strategi, tugas, dan variabel-variabel person. (Anderson & Krathwohl, 2015: 82)

Tabel 2.3 Jenis dan Subjenis Dimensi Pengetahuan

Jenis	Subjenis
A. Pengetahuan Faktual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan tentang terminologi 2. Pengetahuan tentang detail-detail elemen-elemen yang spesifik
B. Pengetahuan Konseptual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori 2. Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi 3. Pengetahuan tentang teori, model dan struktur
C. Pengetahuan Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan tentang keterampilan dalam bidang tertentu dan algoritme 2. Pengetahuan tentang teknik dan metode dalam bidang tertentu 3. Pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan harus menggunakan prosedur yang tepat
D. Pengetahuan Metakognitif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan strategis 2. Pengetahuan tentang tugas-tugas kognitif 3. Pengetahuan diri

Sumber: Anderson & Krathwohl, 2015: 41

6. Pengembangan Instrumen Asesmen

Jenis instrumen asesmen yang digunakan akan mempengaruhi seorang evaluator dalam menentukan prosedur, metode, instrumen, waktu pelaksanaan, sumber data dan sebagainya, yang pelaksanaannya dapat dilakukan dengan:

- a) Non-tes yang dimaksudkan untuk mengetahui perubahan sikap dan tingkah laku peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, pendapat terhadap kegiatan pembelajaran, kesulitan belajar, minat belajar, motivasi belajar dan mengajar dan sebagainya. Instrumen yang digunakan (1) angket; (2) pedoman observasi; (3) pedoman wawancara; (4) skala sikap; (5) skala minat; (6) daftar cek; (7) *rating scale*; (8) *anecdotal records*; (9) sosiometri; (10) *home visit*
- b) Tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan kompetensi menggunakan bentuk tes pensil dan kertas (*paper and pencil test*) dan bentuk penilaian kinerja (*performance*), memberikan tugas atau proyek dan menganalisis hasil kerja dalam bentuk portofolio.

Penilaian Kompetensi Pengetahuan berdasarkan Permendikbud No. 104 tahun 2014

- 1) Tes tertulis.

Bentuk soal tes tertulis, yaitu:

- a) memilih jawaban, dapat berupa:
 - (1) pilihan ganda
 - (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

2) Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan.

Penilaian terhadap pengetahuan peserta didik dapat dilakukan melalui observasi terhadap diskusi, tanya jawab, dan percakapan.

Ketika terjadi diskusi, guru dapat mengenal kemampuan peserta didik dalam kompetensi pengetahuan (fakta, konsep, prosedur) seperti melalui pengungkapan gagasan yang orisinal, kebenaran konsep, dan ketepatan penggunaan istilah/fakta/prosedur yang digunakan pada waktu mengungkapkan pendapat, bertanya, atau pun menjawab pertanyaan.

3) Penugasan

Instrumen penugasan berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individu atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas.

Penilaian hasil pembelajaran peserta didik dalam ranah kognitif dilakukan dengan menggunakan teknik tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bentuk soal uraian.

Petunjuk penyusunan tes uraian menurut Jihad & Haris (2012:76) adalah:

- (1) Soal hendaklah disusun sedemikian rupa sehingga terdapat kesepakatan atas jawaban yang benar tugas peserta tes jelas. Tidak memiliki arti ganda;
- (2) Tujuan dari tiap atau bagian soal hendaklah jelas; hal ini dapat dilihat pada tabel kisi-kisi;

- (3) Kata-kata dan bahasa yang dipilih hendaklah melahirkan pengertian yang sama/tepat dengan maksud soal, tidak meragukan, dan tidak menggunakan istilah yang belum dipahami peserta tersebut;
- (4) Waktu dan energi yang diperlukan sudah dipertimbangkan pada saat membuat persiapan, jangan memberi soal terlalu banyak atau terlalu luas;
- (5) Petunjuk tes hendaknya dibuat secara tertulis yang meliputi: waktu yang diperlukan, skor tiap atau bagian soal sehingga bobot soal diketahui, banyaknya soal juga diberitahukan;
- (6) Tidak boleh ada soal yang bersifat pilihan (optional); dan
- (7) Tes sebaiknya telah mendapatkan masukan dari kawan dosen.

Kelebihan dan kelemahan soal uraian menurut Jihad & Haris (2012: 77) tertera pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Soal Uraian

kelebihan	kelemahan
1. Relatif lebih mudah penyusunannya	1) Kurang representatif dalam mewakili materi pelajaran, karena hanya terdiri dari beberapa butir soal
2. Tidak memberi kesempatan siswa untuk berspekulasi	2) Validitas dan reliabilitas rendah, karena sukar diketahui aspek-aspek mana yang dinilai
3. Memberi motivasi siswa untuk mengemukakan pendapatnya dengan bahasanya sendiri	3) Dalam penilaian unsur subjektivitas dari penilai
4. Dapat mengetahui sejauh mana penguasaan siswa terhadap suatu materi	4) Memeriksa hasil tes relatif sulit dan memerlukan waktu lebih lama

Penilaian selanjutnya adalah penilaian ranah psikomotor yaitu untuk mengukur penguasaan keterampilan peserta didik, kemampuan dalam meragakan atau mengaplikasikan jenis keterampilan tertentu (Supardi, 2015: 43). Instrumen penilaian hasil pembelajaran psikomotor menghendaki respons atau jawaban dari peserta didik berupa tindakan/ tingkah laku konkret.

Penilaian aspek psikomotor menurut Susetyo (2015: 25), terdiri atas:

1. Meniru (*perception*);
2. Menyusun (*manipulating*);
3. Melakukan dengan prosedur (*precision*);
4. Melakukan dengan baik dan tepat (*articulation*);
5. Melakukan tindakan secara alami (*naturalization*).

Berdasarkan Permendikbud No. 104 tahun 2014, penilaian kompetensi

keterampilan dapat dilakukan dengan menggunakan:

1) Unjuk kerja/kinerja/praktik

Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik dilakukan dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktikum di laboratorium, praktik ibadah, praktik olahraga, presentasi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, dan membaca puisi/deklamasi.

Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

- a) Langkah-langkah kinerja yang perlu dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- b) Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- c) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- d) Kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga dapat diamati.

- e) Kemampuan yang akan dinilai selanjutnya diurutkan berdasarkan langkah-langkah pekerjaan yang akan diamati.

2) Projek

Penilaian projek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasi, kemampuan menyelidiki dan kemampuan menginformasikan suatu hal secara jelas.

Penilaian projek dilakukan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai pelaporan. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapan laporan tertulis/lisan. Untuk menilai setiap tahap perlu disiapkan kriteria penilaian atau rubrik.

3) Produk

Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk, teknologi, dan seni, seperti: makanan (contoh: tempe, kue, asinan, baso, dan *nata de coco*), pakaian, sarana kebersihan (contoh: sabun, pasta gigi, cairan pembersih dan sapu), alat-alat teknologi (contoh: adaptor ac/dc dan bel listrik), hasil karya seni (contoh: patung, lukisan dan gambar), dan barang-barang terbuat dari kain, kayu, keramik, plastik, atau logam.

Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap tahap perlu diadakan penilaian yaitu:

- a) Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.
- b) Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.
- c) Tahap penilaian produk (*appraisal*), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan, misalnya berdasarkan, tampilan, fungsi dan estetika.

4) Portofolio

Penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya peserta didik secara individu pada satu periode untuk suatu mata pelajaran. Akhir suatu periode hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik sendiri. Berdasarkan informasi perkembangan tersebut, guru dan peserta didik sendiri dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus menerus melakukan perbaikan.

Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penilaian portofolio.

- a) Peserta didik merasa memiliki portofolio sendiri
- b) Tentukan bersama hasil kerja apa yang akan dikumpulkan
- c) Kumpulkan dan simpan hasil kerja peserta didik dalam 1 map atau folder
- d) Beri tanggal pembuatan
- e) Tentukan kriteria untuk menilai hasil kerja peserta didik

- f) Minta peserta didik untuk menilai hasil kerja mereka secara berkesinambungan
- g) Bagi yang kurang beri kesempatan perbaiki karyanya, tentukan jangka waktunya
- h) Bila perlu, jadwalkan pertemuan dengan orang tua

5) Tertulis

Selain menilai kompetensi pengetahuan, penilaian tertulis juga digunakan untuk menilai kompetensi keterampilan, seperti menulis karangan, menulis laporan, dan menulis surat.

Penilaian psikomotor menggunakan kriteria atau rubrik yaitu pedoman penilaian kinerja atau hasil kerja peserta didik (Depdiknas, 2008). Mengembangkan rubrik, perlu memperhatikan beberapa langkah, Supardi (2015: 185) menyebutkan langkah-langkah pengembangan rubrik sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep, keterampilan dan kinerja yang akan diases (asesmen).
- b. Merumuskan atau mendefinisikan dan menentukan konsep dan/atau keterampilan yang akan diases ke dalam rumusan atau definisi yang menggambarkan aspek kognitif dan aspek kinerja.
- c. Menentukan konsep atau keterampilan yang terpenting dalam tugas (task) yang harus diases.
- d. Menentukan skala yang akan digunakan.
- e. Mendeskripsikan kinerja mulai dari yang diharapkan sampai dengan kinerja yang tidak diharapkan (secara gradual). Deskripsi konsep atau keterampilan kinerja tersebut dapat diikuti dengan memberi angka pada setiap gradasi atau memberi deskripsi gradasi.
- f. Melakukan uji coba dengan membandingkan kinerja atau hasil kerja siswa dengan rubrik yang telah dikembangkan.
- g. Berdasarkan hasil penilaian terhadap kinerja atau hasil kerja siswa dari uji coba tersebut, kemudian dilakukan revisi terhadap deskripsi kinerja, maupun konsep dan keterampilan yang akan diases.
- h. Memikirkan kembali tentang skala yang digunakan. Apakah skala tersebut memang telah membedakan secara jelas tentang kinerja yang ditunjukkan oleh siswa.
- i. Merevisi skala yang digunakan.

Penyusunan perangkat tes memerlukan beberapa langkah atau tahapan sampai dengan perangkat tes siap digunakan. Menurut Susetyo (2015: 80) langkah-langkah dalam penyusunan perangkat tes adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi tujuan pengetesan;
2. Identifikasi dan penetapan domain yang akan diukur sesuai dengan tujuan;
3. Buatlah indikator-indikator sesuai dengan aspek yang akan diukur;
4. Susunlah spesifikasi tes dan jabarkan jumlah butir yang harus dibuat sesuai dengan tiap-tiap indikator;
5. Susunlah butir tes sesuai dengan spesifikasi tes;
6. Menentukan teknik penskoran yang akan digunakan dalam butir tes;
7. Rencanakan pengujian persyaratan tes yang baik, yaitu pengujian validitas dan reliabilitas;
8. Uji coba perangkat tes pada tahap awal dengan responden yang terbatas jumlahnya;
9. Pengujian validitas, reliabilitas, dan analisis butir, khusus untuk tes hasil belajar atau tes kognitif;
10. Revisi atau pembuangan butir yang menjadi penyebab perangkat tes tidak memenuhi persyaratan;
11. Uji coba kembali dengan responden yang lebih luas dan lakukan analisis terhadap persyaratan dan butir tes;
12. Jika perangkat tes telah memenuhi ketentuan sebagai perangkat tes yang baik, maka perangkat tes siap digunakan; serta
13. Menentukan cara untuk melakukan skoring, menganalisis skor tes, dan interpretasi skor dan standar operasional penggunaan tes.

Penelitian ini, yaitu mengembangkan asesmen berpikir kritis dengan tujuan asesmen berpikir kritis menurut Ennis (1993)

Here are some major possible purposes, accompanied by comments:

1. *Diagnosing the levels of students' critical Thinking.*
2. *Giving students feedback about their critical thinking prowess.*
3. *Motivating students to be better at critical thinking.*
4. *Informing teachers about the success of their efforts to teach students to think critically.*
5. *Doing research about critical thinking instructional questions and issues.*
6. *Providing help in deciding whether a student should enter an educational program.*
7. *Providing information for holding schools accountable for the critical thinking prowess of their students.*

Berdasarkan hal di atas tujuan utama asesmen berpikir kritis adalah mendiagnosa level berpikir kritis, pemberian umpan balik, memberikan motivasi kepada siswa, memberikan informasi kepada guru-guru tentang cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, melakukan penelitian tentang bentuk soal berpikir kritis dan memberikan informasi kepada sekolah non formal tentang cara memberikan kemampuan berpikir kritis siswa.

7. Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

Kita telah mengasumsikan bahwa benda akan tetap kaku ketika dikenai gaya eksternal yang bekerja padanya. Pada kenyataannya, semua benda dapat berubah bentuk. Sangatlah mungkin untuk mengubah bentuk atau ukuran (atau keduanya) dari sebuah benda dengan mengerjakan gaya eksternal padanya. Ketika perubahan ini terjadi, bagaimanapun, gaya- gaya internal dalam benda menolak perubahan bentuk (deformasi) tersebut. Namun jika gaya yang diberikan memiliki gaya-gaya yang cukup besar, maka akan menyebabkan benda menjadi patah atau mengalami *fraktur* karena telah melampaui batas maksimal elastisitas benda.

Kita akan membahas deformasi benda padat menggunakan konsep tekanan dan regangan. Tekanan adalah besaran yang sebanding dengan gaya yang menyebabkan deformasi; lebih jelasnya, tekanan adalah gaya eksternal yang bekerja pada benda setiap satuan luas penampang silang/ melintang. Hasil dari tekanan adalah regangan, yang merupakan sebuah ukuran dari tingkat deformasi. Didapati bahwa, untuk tekanan yang cukup kecil, regangan setara dengan tekanan; konstanta kesebandingan ini bergantung pada jenis bahan yang sedang mengalami deformasi serta sifat deformasinya. Kita menyebut konstanta kesebandingan ini

dengan modulus elastisitas. Oleh karena itu, modulus elastisitas dijelaskan sebagai perbandingan tekanan terhadap regangan yang dihasilkan :

$$\text{modulus elastis} \equiv \frac{\text{tekanan}}{\text{regangan}}$$

Modulus elastisitas pada umumnya mengaitkan apa yang dilakukan pada benda padat (ada gaya yang bekerja padanya) dengan bagaimana benda tersebut merespon (ia berubah bentuk sampai batas tertentu)

a. Elastisitas Zat Padat

Elastisitas adalah sifat benda yang cenderung mengembalikan keadaan ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya (tekanan atau tarikan) dari luar. Ketika diberi gaya, suatu benda akan mengalami deformasi, yaitu perubahan ukuran atau bentuk. Karena mendapat gaya, molekul-molekul benda akan bereaksi dan memberikan gaya untuk menghambat deformasi.

Gaya yang diberikan kepada benda dinamakan gaya luar, sedangkan gaya reaksi oleh molekul-molekul dinamakan gaya dalam. Batas elastisitas dari bahan didefinisikan sebagai tekanan maksimum yang dapat diberikan pada bahan sebelum bahan berubah bentuk secara permanen dan tidak dapat kembali ke panjang semulanya.

b. Tegangan dan Regangan

Perubahan bentuk dan ukuran benda bergantung pada arah dan letak gaya luar yang diberikan. Ada beberapa jenis deformasi yang bergantung pada sifat elastisitas benda, antara lain tegangan (*stress*) dan regangan (*strain*). Sebuah benda elastis dengan panjang L_0 dan luas penampang A diberikan gaya F sehingga

bertambah panjang L . Dalam keadaan ini, dikatakan benda mengalami tegangan. Tegangan menunjukkan kekuatan gaya yang menyebabkan perubahan bentuk benda. Tegangan (*stress*) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda dengan luas penampang benda. Secara matematis dituliskan:

$$\tau = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 2.1$$

dengan :

σ = tegangan (N/m² atau Pa)

F = gaya (N)

A = luas penampang (m²)

Adapun regangan (*strain*) didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula dinyatakan:

$$e = \frac{\Delta L}{L} \dots\dots\dots 2.2$$

Dengan :

e = regangan

ΔL = pertambahan panjang (m)

L = panjang mula-mula (m)

Regangan merupakan ukuran mengenai seberapa jauh batang tersebut berubah bentuk. Tegangan diberikan pada materi dari arah luar, sedangkan regangan adalah tanggapan materi terhadap tegangan. Pada daerah elastis, besarnya tegangan berbanding lurus dengan regangan. Perbandingan antara tegangan dan regangan benda tersebut disebut modulus elastisitas atau modulus Young.

Pengukuran modulus Young dapat dilakukan dengan menggunakan gelombang akustik, karena kecepatan jalannya bergantung pada modulus Young. Secara matematis dirumuskan:

$$E = \frac{t}{e} \dots\dots\dots 2.3$$

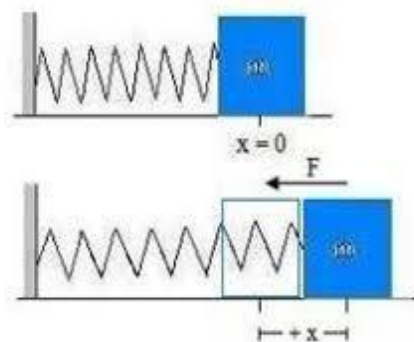
Dengan:

E = modulus Young (N/m^2)

Nilai modulus Young hanya bergantung pada jenis benda atau materi (komposisi benda), tidak bergantung pada ukuran atau bentuk benda. Karena modulus Young merupakan sifat materi dan tidak bergantung pada ukuran atau bentuk benda.

c. Hukum Hooke

Hubungan antara gaya F yang meregangkan pegas dengan pertambahan panjang pegas x pada daerah elastisitas pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke (1635 - 1703), yang kemudian dikenal dengan Hukum Hooke. Pada daerah elastis linier, besarnya gaya F sebanding dengan pertambahan panjang x .



Gambar 2.2. Pertambahan Panjang pada Hukum Hooke

Secara matematis dinyatakan

$$F = k \cdot \Delta x \dots\dots\dots 2.4$$

Dengan :

F = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

x = pertambahan panjang (m)

k = konstanta pegas (N/m)

Pada saat ditarik, pegas mengadakan gaya yang besarnya sama dengan gaya tarikan tetapi arahnya berlawanan ($F_{aksi} = -F_{reaksi}$). Jika gaya ini disebut gaya pegas F_p maka gaya ini pun sebanding dengan pertambahan panjang pegas.

$$F_p = -F$$

$$F_p = -k \cdot x \dots\dots\dots 2.5$$

Dengan :

F_p = gaya pegas (N)

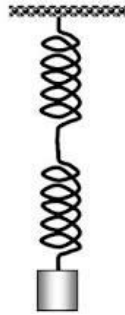
Berdasarkan persamaan (2.4) dan (2.5), Hukum Hooke dapat dinyatakan:

Pada daerah elastisitas benda, besarnya pertambahan panjang sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda.

Pada pegas, dikenalkan dua susunan, yaitu seri dan paralel. Sifat pegas seperti ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada neraca pegas dan pada kendaraan bermotor (pegas sebagai peredam kejut). Dua buah pegas atau lebih yang dirangkaikan dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti. Tetapan pegas pengganti seri dinyatakan oleh persamaan :

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n}$$

Berikut adalah gambar untuk susunan pegas yang disusun secara seri.

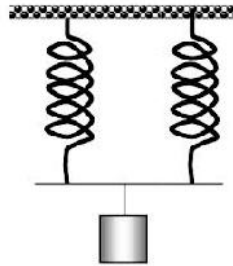


Gambar 2.3. Susunan Pegas Seri

Adapun tetapan pegas pengganti paralel (k_p) dinyatakan :

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$$

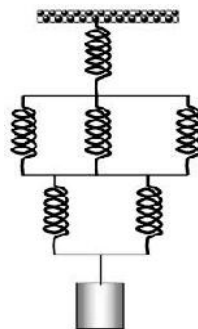
Berikut adalah gambar untuk susunan pegas yang disusun secara paralel.



Gambar 2.4. Susunan Pegas Paralel

Terdapat dua susunan pegas yaitu susunan pegas seri dan susunan pegas paralel.

Gabungan antara keduanya diberi nama susunan pegas campuran. Berikut adalah gambar untuk susunan pegas campuran.



Gambar 2.5. Susunan Pegas Campuran

d. Analisis Gerakan Pegas

Gerak pegas menyebabkan benda bergerak bolak-balik, yang disebut sebagai gerak harmonik. Gerak harmonik mengarah pada titik kesetimbangan. Pegas mempunyai panjang alami, dimana pegas tidak memberikan gaya pada benda. Posisi benda pada titik tersebut disebut setimbang. Jika pegas direntangkan ke kanan, pegas akan memberikan gaya pada benda yang bekerja dalam arah mengembalikan massa ke posisi setimbang. Gaya ini disebut gaya pemulih, yang besarnya berbanding lurus dengan simpangannya.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang berkaitan dengan pengembangan perangkat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* adalah :

1. Buffington (2002), menyimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat berkembang jika guru/ instructor mengarahkan dan secara periodik mencoba mengarahkan pembelajaran. Dalam topik *world wide web* (WWW) siswa diarahkan untuk berdiskusi, memantau dan mengembangkan sendiri desain pada topik *world wide web* (WWW) sesuai dengan keterampilan siswa dalam berpikir kritis. Kunci sukses dalam melaksanakan pembelajaran pada topic *world wide web* (WWW) sehingga keterampilan berpikir kritis siswa baik harus mengikuti skenario yang sudah ada.
2. Graaff (2003), hasil Penelitian menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada pendidikan teknik mesin sukses untuk dilaksanakan. Dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa ketertarikan dan antusiasme mahasiswa meningkat setelah diberikan permasalahan yang mampu mengembangkan pemikiran holistik.

3. Sukhor (2011), mengemukakan alasan lain perlunya budaya berpikir kritis bahwa dunia mengekspresikan ketertarikan dan kepedulian mereka pada kemampuan pembelajaran berpikir karena mereka menemukan ketidakmampuan lulusan universitas dalam membuat keputusan sendiri dengan mandiri. Kesejahteraan suatu negara bergantung pada masyarakatnya, maka dipandang perlu dan masuk akal jika akal pikiran menjadi fokus pada perkembangan pendidikan.
4. Orla & Odilla (2007), hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*), memberikan lingkup yang lebih untuk pengembangan keterampilan dan pemahaman tentang konsep dan proses eksperimental. Para siswa mendapatkan pengalaman dari keseluruhan proses ilmiah dalam format yang relevan dan format percobaan. Selain itu, siswa tampaknya menyukai pengalaman.
5. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Widyantoro dkk (2009) mengembangkan 40 soal pilihan ganda, soal yang dapat dikategorikan baik hanya 45%, sedangkan 55 % soal dikategorikan jelek. Namun, pengembangan instrumen tes ini belum memenuhi prosedur pengembangan tes yang baik karena setelah dilakukan *expert judgement*, instrumen tersebut langsung didiseminasikan tanpa melalui uji coba terbatas. Sehingga hasil

pengembangan tes kurang sesuai dengan yang diharapkan, karena lebih dari 50 % butir tes masih dikategorikan jelek.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Pusporini (2009), pengembangan instrumen tes dilakukan dengan prosedur yang hanya cukup sampai merakit tes dan tidak melakukan diseminasi atau uji coba tes dalam lingkup yang lebih luas.
7. Penelitian Totiana & Redjeki (2013), membuat kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dengan media pembelajaran laboratorium *virtual* efektif dapat meningkatkan prestasi belajar materi pokok Sistem koloid.
8. Mahardika & Murti (2013) hasil penelitian ini membuat kesimpulan bahwa ada pengaruh penggunaan model *Creative Problem Solving (CPS)* disertai LKS kartun fisika terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada siswa.

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan landasan teoritik dapat dijelaskan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* memiliki lima tahapan, yaitu Penemuan Fakta (*Fact finding*), Klarifikasi Masalah (*Problem finding*), Pengungkapan pendapat (*Idea finding*), Evaluasi dan Seleksi (*Solution finding*), Implementasi (*Acceptance finding*) dengan masing-masing tahapan dapat diamati dan dinilai oleh guru.

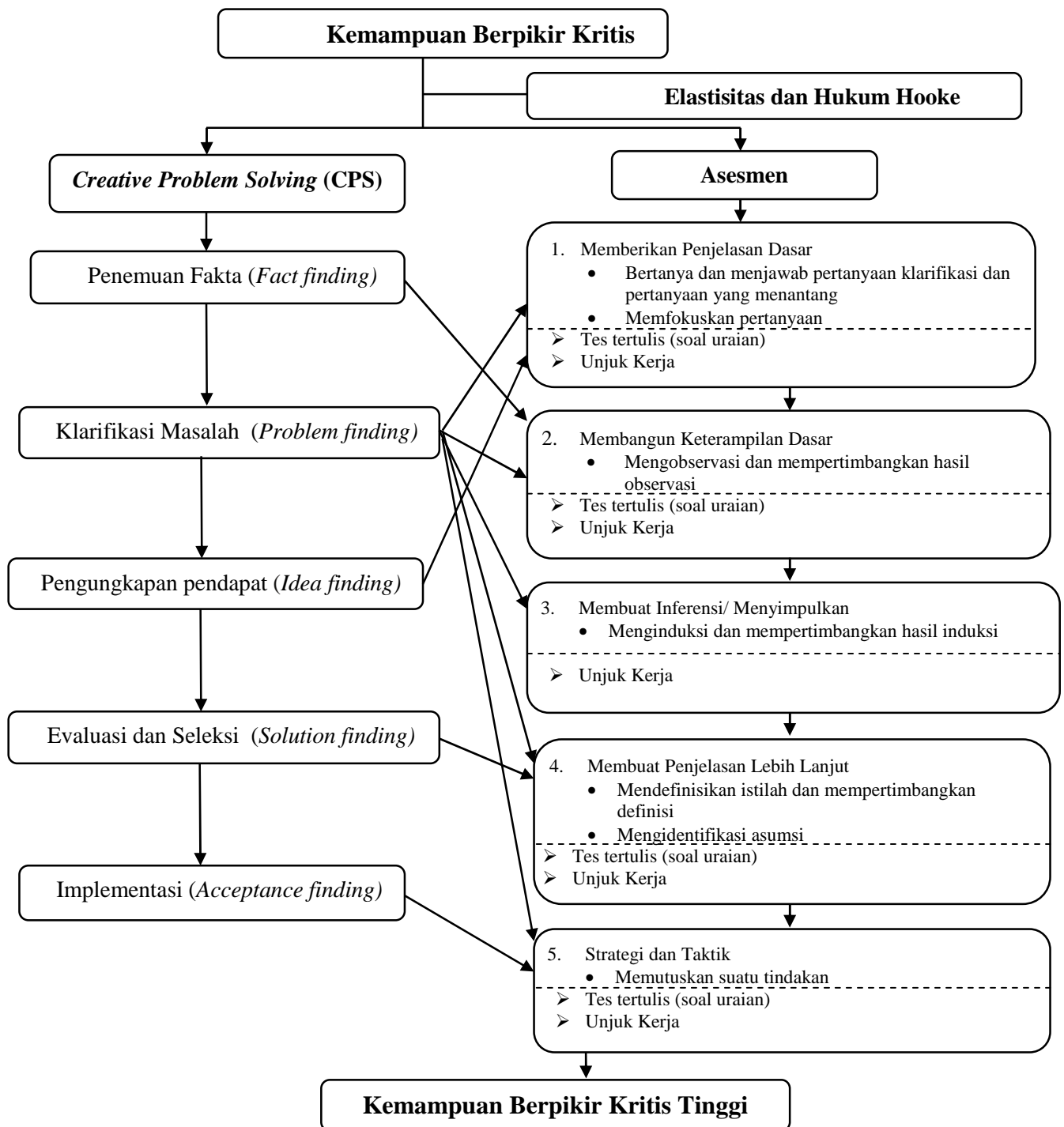
Pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* memiliki indikator-indikator ketercapaian kompetensi yang akan diukur menggunakan aspek kemampuan berpikir kritis siswa pada ranah pengetahuan dengan teknik penilaian tes tertulis

menggunakan bentuk soal uraian, sedangkan ranah psikomotor menggunakan teknik penilaian unjuk kerja.

Kemampuan berpikir kritis dapat meningkat karena mempunyai indikator-indikator yang dapat diintegrasikan pada tahapan pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS).

Dengan kerangka pikir yang sudah diuraikan, maka diasumsikan bahwa asesmen dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Dari penjelasan di atas maka dapat dibuat bagan kerangka pikirnya yaitu:



Gambar 2.6. Bagan Kerangka Pikir

D. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak lebih dari 75% *N-gain pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa berkriteria tinggi dan sedang dengan menggunakan instrumen asesmen model *Creative Problem Solving*.

H_1 : Lebih dari 75% *N-gain pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa berkriteria tinggi dan sedang dengan menggunakan instrumen asesmen model *Creative Problem Solving*.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, metode penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*research and development*), yaitu pengembangan produk yang berupa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Langkah-langkah yang seharusnya ditempuh dalam penelitian pengembangan (*research and development*) meliputi: (1) pengumpulan informasi awal, (2) perencanaan, (3) pengembangan format produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk, (6) uji coba lapangan, (7) revisi produk, (8) uji lapangan, (9) revisi produk akhir, (10) terakhir desiminasi dan implementasi. Akan tetapi, model penelitian dan pengembangan Borg dan Gall ini penerapannya dalam pengembangan produk yang berupa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* ini, tidak dilaksanakan sampai pada tahap diseminasi dan implementasi produk. Dalam penelitian ini hanya melakukan 7 tahap yaitu (1) pengumpulan informasi awal, (2) perencanaan, (3) pengembangan format produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk, (6) uji lapangan, dan (7) revisi produk akhir.

B. Subjek Evaluasi Pengembangan Produk

Subjek evaluasi terhadap produk yang dikembangkan terdiri dari ahli isi atau materi, ahli asesmen, ahli bahasa dan uji satu lawan satu. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi yang bertujuan untuk mengevaluasi isi atau materi pelajaran fisika tentang Elastisitas dan Hukum Hooke, sedangkan uji ahli asesmen dan ahli bahasa dilakukan oleh ahli asesmen dan bahasa bertujuan untuk mengevaluasi instrumen asesmen yang telah disusun. Subjek uji coba produk menggunakan uji satu lawan satu diambil dari siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

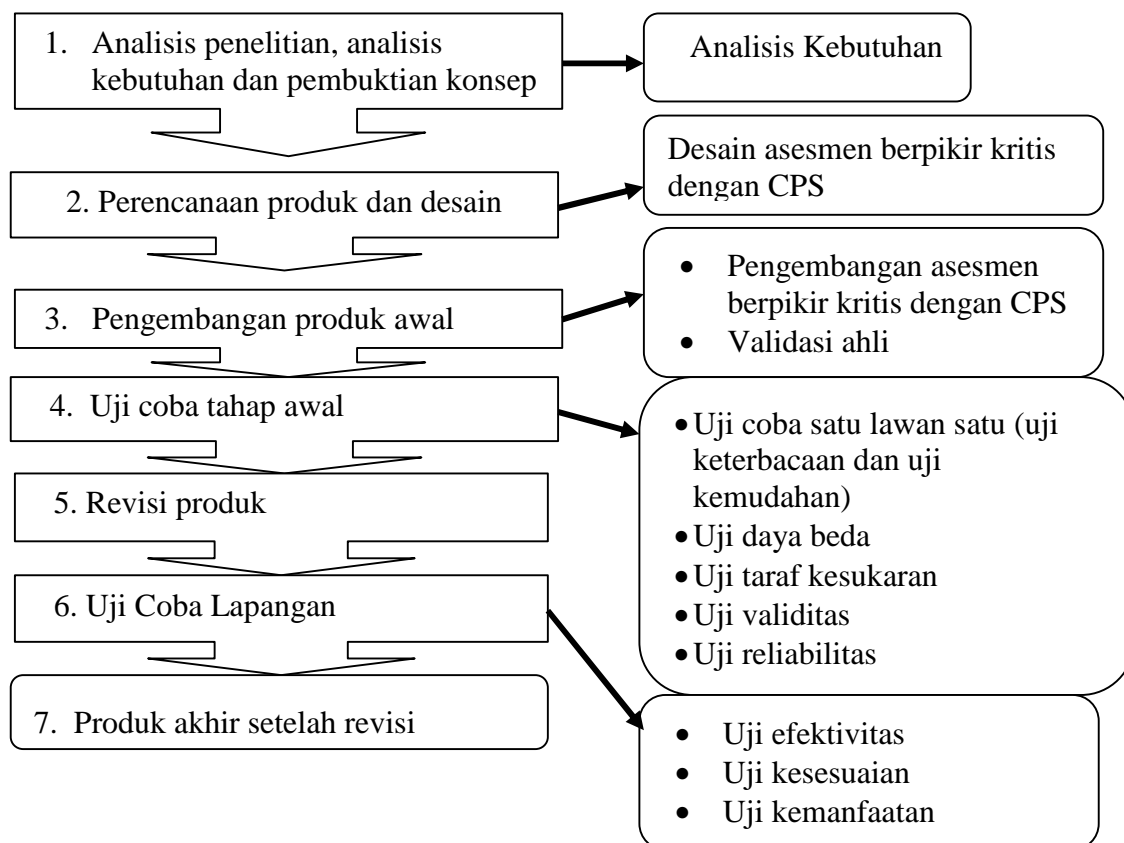
Pakar-pakar yang dilibatkan sebagai sampel dalam tahapan desain pengembangan produk adalah ahli materi, ahli asesmen, ahli bahasa, dan teman sejawat (*peer review*) atau guru fisika untuk tanggapan guru. Validasi ahli meliputi ahli asesmen, ahli bahasa dan ahli materi fisika terdiri dari dua dosen. Setiap dosen memiliki latar belakang minimal pendidikan pascasarjana. Sedangkan untuk teman sejawat (*peer review*) terdiri dari dua guru fisika.

C. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Langkah-langkah penelitian Borg and Gall (1989) adalah:

(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.

Dari sepuluh langkah yang dikembangkan oleh Borg and Gall, pada penelitian ini pelaksanaannya hanya sampai pada langkah ke tujuh. Modifikasi prosedur pengembangan dari tujuh langkah model pengembangan Borg and Gall dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Modifikasi Model Pengembangan Borg & Gall.

Langkah-langkah penelitian pengembangan yang akan dilakukan:

1) Analisis Penelitian, Analisis Kebutuhan dan Pembuktian Konsep

(research analysis, needs assessment, and proof of concept).

Langkah ini dimaksudkan untuk mengetahui segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menunjang pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu untuk menemukan penyimpangan yang terjadi sehingga didapatkan perlu atau tidaknya pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik. Dalam hal ini, potensi dan masalah ditunjukkan melalui hasil analisis angket kebutuhan.

Angket kebutuhan dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Angket analisis kebutuhan digunakan untuk memperoleh informasi mengenai bagaimana instrumen asesmen yang sudah diterapkan di sekolah, apakah sudah sesuai dengan kompetensi inti dan standar kelulusan serta apa yang menjadi kesulitan guru dalam menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa yang ada sehingga menjadi referensi dalam mengembangkan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

2) Perencanaan produk dan desain (*product planning and design*)

Langkah berikutnya melakukan perencanaan produk dan desain instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Indikator ketercapaian kompetensi Elastisitas dan Hukum Hooke menjadi acuan keberhasilan belajar siswa yang diukur dengan aspek keterampilan berpikir kritis.

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

Tahap III yaitu mengembangkan produk awal berupa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Pengembangan yang akan dihasilkan adalah teknik penilaian dan bentuk soal yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Ranah kompetensi yang diukur adalah kompetensi pengetahuan dan keterampilan. Kompetensi pengetahuan diukur dengan teknik penilaian tes tertulis. Bentuk soal tes tertulis yang digunakan adalah soal uraian. Kompetensi keterampilan diukur dengan teknik penilaian unjuk kerja. Indikator ketercapaian kompetensi disesuaikan dengan pembelajaran Elastisitas dan Hukum Hooke, sehingga pengembangan instrumen asesmen dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Setelah produk awal jadi maka dilakukan validasi ahli oleh ahli yang akan menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai alat ukur pembelajaran.

4) Uji coba tahap awal (*preliminary field testing*)

Setelah pengembangan produk maka dilakukan uji lapangan awal/ uji coba tahap awal antara lain: 1) uji coba satu lawan satu (uji keterbacaan dan uji kemudahan), 2) uji daya beda, 3) uji taraf kesukaran, 4) uji validitas dan reliabilitas produk. Uji satu lawan satu adalah pengujian berupa angket dan uji produk yang diberikan kepada siswa yang berupa pernyataan-pernyataan dan soal uraian. Uji coba satu lawan satu ini terdiri dari dua jenis pengujian, yang pertama adalah pengujian berupa angket untuk pengujian keterbacaan dan uji kemudahan dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa.

Kedua adalah pengujian menggunakan soal uraian berpikir kritis untuk uji daya beda, taraf kesukaran, validitas dan reliabilitas tentang kemudahan dalam menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa.

5) Revisi Produk (*product revision*)

Berdasarkan validasi ahli, data yang telah didapatkan digunakan untuk mencari apakah masih ada ketidaksesuaian atau kesalahan pada produk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa. Data validasi diperoleh dengan cara memberikan lembar validasi kepada para ahli yang berperan sebagai validator sebagai penilaian terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa yang dikembangkan.

Hasil validasi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa yang dikembangkan. Kevalidan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa tersebut yang akan menentukan apakah instrumen tersebut sudah dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran.

6) Uji Coba Lapangan (*main field testing*).

Uji coba lapangan ini dilakukan setelah melakukan revisi produk, uji coba lapangan terdiri dari: Uji efektivitas, kesesuaian dan kemanfaatan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa serta tanggapan guru & siswa terhadap penerapan produk ini diperoleh dari uji lapangan yang dilakukan secara langsung kepada siswa.

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

Produk akhir adalah produk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini dilakukan menggunakan empat metode pengumpulan data yaitu:

1. Teknik Angket

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui instrumen angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* sebagai penunjang pembelajaran. Angket diberikan kepada guru (Lampiran 2) dan siswa (Lampiran 3) untuk mengetahui kebutuhan akan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis.

Instrumen angket bagi tim ahli yaitu instrumen angket uji ahli untuk mengumpulkan data tentang kelayakan produk yang telah dikembangkan (Lampiran 9, 11, dan 13). Instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tentang kesesuaian (Lampiran 34), kemudahan (Lampiran 35), keterbacaan (Lampiran 33), dan kemanfaatan produk (Lampiran 36).

2. Teknik Wawancara

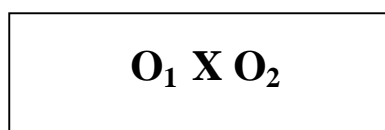
Pengumpulan data melalui wawancara dilaksanakan saat uji eksternal pada tahap uji coba pemakaian, dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model

pembelajaran *Creative Problem Solving*. Wawancara dilakukan terhadap 2 guru dan 3 siswa yang mewakili siswa dari kemampuan rendah, sedang dan tinggi untuk mendapatkan informasi langsung dari guru dan siswa yang dilibatkan sebagai subjek penelitian.

3. Teknik Tes Khusus

Metode tes khusus dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu produk yang dikembangkan. Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*.

Gambar desain yang digunakan dalam Sugiyono (2009: 111) dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.2 Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* menurut Sugiyono (2009: 111)

O₁ = nilai pretest (sebelum menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*)

O₂ = nilai posttest (setelah menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*)

Tes khusus ini dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Metro sebagai subyek penelitian, yang terdiri dari satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu pembelajaran menggunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Pengaruh adanya

perlakuan (treatment) adalah dengan membandingkan antara nilai pretest dengan nilai posttest menggunakan statistik.

4. Teknik Tes

Data yang dikumpulkan merupakan data tentang hasil tes tertulis dengan bentuk soal uraian yang diperoleh pada tahap *implementation* (Lampiran 25), yakni berupa hasil skor siswa. Data ini digunakan untuk mengetahui bagaimana pemahaman siswa tentang materi Elastisitas dan Hukum Hooke, sehingga dapat diperoleh data tentang ketuntasan belajar siswa 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 Elastisitas dan Hukum Hooke dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Data tes digunakan untuk mengetahui pengaruh instrumen asesmen dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penyusunan soal adalah penilaian kompetensi pengetahuan menggunakan teknik tes tertulis. Tes tertulis memiliki bentuk soal uraian. Instrumen berupa soal-soal untuk pencapaian kompetensi Elastisitas dan Hukum Hooke yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

E. Teknik Analisis Data

1. Uji Ahli

Instrumen penilaian uji ahli baik oleh ahli isi/materi pembelajaran, ahli asesmen, dan ahli bahasa menggunakan 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Dari penilaian tersebut kemudian dilihat skor rata-ratanya kemudian diinterpretasikan kelayakannya.

2. Uji Coba Satu Lawan Satu Dan Uji Coba Kelompok Kecil

Untuk uji coba satu lawan satu, subyek yang dipakai adalah siswa SMA Negeri 1 Metro sebanyak 32 orang, yang dipilih mewakili kelompok tinggi, sedang dan rendah. Uji coba ini menggunakan instrumen angket dan tes soal uraian, instrumen angket berisi penilaian produk pengembangan instrumen asesmen. Selain itu, pada angket ini pula responden diberi ruang untuk memberikan saran dan kritik bagi pengembangan instrumen asesmen agar apa yang dikembangkan memenuhi kriteria produk yang baik. Untuk tes soal uraian digunakan untuk mengetahui daya beda, taraf kesukaran, validitas dan reliabilitas soal.

Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui respon dari siswa (angket keterbacaan) terhadap instrumen asesmen yang sudah dibuat dan menilai kelayakan instrumen asesmen untuk digunakan. Instrumen penilaian memiliki 2 skala penilaian. Penilaian kelayakan pengembangan instrumen asesmen menurut penilaian siswa ini berdasarkan jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor dan hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Data angket dianalisis dengan sistem deskriptif persentase.

Instrumen angket untuk memperoleh data kesesuaian produk memiliki 4 pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu: “sangat sesuai”, ”sesuai”, ”cukup sesuai”, dan “tidak sesuai”. Instrumen angket untuk memperoleh data kemudahan produk memiliki 4 pilihan jawaban, yaitu: “sangat mudah”, ”mudah”, ”cukup mudah”, dan “tidak mudah”. Instrumen angket untuk memperoleh data kemanfaatan produk memiliki 4 pilihan jawaban, yaitu: “sangat bermanfaat”, ”bermanfaat”, ”cukup bermanfaat”, dan “tidak bermanfaat”.

Penskoran jawaban dalam uji kesesuaian, uji kemudahan, dan uji kemanfaatan penggunaan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2009: 134), seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban.

Uji Kesesuaian	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan
Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat
Sesuai	Mudah	Bermanfaat
Cukup Sesuai	Cukup Mudah	Cukup Bermanfaat
Tidak Sesuai	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat

Sumber: Sugiyono (2009: 134)

Hasil skor penilaian mengenai tingkat kesesuaian, kemudahan, kemanfaatan, dan keterbacaan terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis menggunakan tafsiran Mardapi (2012: 104) seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tafsiran Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor (Persentase)	Kriteria
90% - 100%	Baik sekali
80% - 89%	Baik
70% - 79%	Cukup
< 70%	Kurang

Sumber: Mardapi (2012: 104)

Data yang didapat ini sebagai bahan perbaikan saat melakukan revisi perbaikan instrumen asesmen. Data angket dianalisis dengan sistem deskriptif persentase.

3. Uji Validitas Instrumen

Instrumen tes dapat dikatakan valid jika dapat mengevaluasi tes secara valid (dapat mengukur). Valid berarti tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Validitas tes yang digunakan adalah validitas isi. Untuk mempertinggi validitas isi, disarankan dalam pembuatan soal melalui langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi bahan yang telah diberikan.
- b. Membuat kisi-kisi soal.
- c. Menyusun soal beserta kuncinya.
- d. Menyusun soal tes sebelum di cetak.

Untuk menilai suatu tes yang mempunyai validitas tinggi dilakukan penilaian yang dilakukan oleh ahli.

4. Uji Reliabilitas Instrumen

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

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen itu sudah baik. Untuk perhitungan reliabilitas digunakan rumus K-R 20 sebagai berikut:

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

r : Reliabilitas butir instrumen penilaian secara keseluruhan

k : Banyaknya butir instrumen

s_i^2 : Varian kuadrat setiap instrumen

$\sum s_i^2$: Jumlah varian kuadrat setiap instrumen

s_t^2 : Jumlah varian skor instrumen/ standar deviasi total

(Ebel&Frisbie, 1991: 85)

Sebelum menghitung reliabilitas terlebih dahulu dicari standar deviasi total yaitu :

$$S_t^2 = \frac{(\sum X_i^2) - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

S_t : Standar deviasi

$\sum X^2$: jumlah dari jumlah kuadrat setiap skor

$(\sum X)^2$: jumlah kuadrat skor total

N : jumlah siswa

(Supardi, 2015: 113)

Supardi (2015: 118) menjelaskan bahwa hasil pengukuran yang mempunyai indeks reliabilitas 0,70 atau lebih, cukup baik nilai kemanfaatannya dalam arti instrumennya dapat dipakai untuk melakukan pengukuran.

5. Tingkat Kesukaran

Bermutu atau tidaknya butir-butir item tes dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian dengan langkah-langkah:

- a) Menghitung rata-rata skor (mean) untuk suatu butir soal, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor - skor peserta didik pada suatu soal}}{\text{Jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$\bar{X} = \frac{X}{N}$$

- b) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum suatu soal}}$$

- c) Penafsiran pada tingkat kesukaran butir tes digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes

Besar P	Interpretasi
0,00 sampai 0,30	Sukar
0,31 sampai 0,70	Sedang
0,71 sampai 1,00	Mudah

Sumber : (Supardi, 2015: 89)

Pengambilan data menggunakan butir soal dengan interpretasi sedang dan sukar.

6. Daya Pembeda

Daya pembeda butir instrumen penilaian, adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Pada penelitian ini kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing diambil 27%. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal yaitu:

$$\text{Daya Pembeda} = \frac{\text{Rata - rata kelompok atas} - \text{rata - rata kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda

Besar Daya Pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,30	Jelek
0,31 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Negatif	Semuanya tidak baik, dibuang

Sumber : (Supardi, 2015: 93)

Pengambilan data menggunakan butir soal dengan interpretasi baik dan baik sekali.

7. Uji Efektivitas

Untuk mengetahui sejauh mana efektivitas instrumen asesmen dengan model *Creative Problem Solving* materi Elastisitas dan Hukum Hooke, maka dilakukan analisis nilai gain ternormalisasi. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Hake (1999) bahwa dengan mendapatkan nilai rata-rata gain yang ternormalisasi maka secara kasar akan dapat mengukur efektivitas suatu pembelajaran dalam pemahaman konseptual.

Rumus *N-gain* menurut Hake (1999) sebagai berikut:

$$N\text{-gain} (< g >) = \frac{(\%<Sf> - \%<Si>)}{(100 - \%<Si>)}$$

Keterangan :

< Sf > = *postest*

< Si > = *pretest*

Kriteria tingkat gain menurut Hake (1999) disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria tingkat Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1999)

8. Analisis Hasil Tes

Analisis hasil tes dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Creative Problem Solving*.

- a) Penskoran per Aspek Kemampuan Berpikir Kritis dalam Tes

$$P = \frac{\sum_{k=1}^n P_k}{n}$$

Keterangan:

P_k = persentase berpikir kritis indikator ke-k, dengan $k = 1,2,3, \dots, n$

n = banyaknya indikator per aspek

P = persentase berpikir kritis siswa per aspek.

- b) Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa secara Klasikal.

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

Keterangan:

P_i = persentase berpikir kritis siswa per aspek ke i , $i = 1,2,3, \dots, n$

\bar{P} = persentase kemampuan berpikir kritis siswa secara klasikal.

Setelah diperoleh hasil persentase kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti menentukan kategori kemampuan berpikir kritis siswa untuk mengetahui kualifikasi persentase kemampuan berpikir kritis siswa.

Tabel 3.6 Tabel Kriteria Berpikir Kritis Siswa

Skor	Kriteria
89% < X 100%	Sangat Tinggi
78% < X 89%	Tinggi
64% < X 78%	Sedang
55% < X 64%	Rendah
0% < X 55%	Sangat Rendah

Sumber : Pritasari (2012)

Indikator keberhasilan pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa kelas IPA SMA Negeri 1 Metro tergolong ke dalam kategori sedang, tinggi atau sangat tinggi, yaitu 75% X 100%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis dengan model *Creative Problem Solving* (CPS) terdiri dari dua bagian yaitu, instrumen untuk mengukur ranah psikomotor berupa penilaian unjuk kerja dengan lima indikator berpikir kritis, tujuh sub-indikator berpikir kritis, serta duapuluh sembilan butir aspek yang diukur dan ranah kognitif berupa tes soal uraian dengan empat indikator berpikir kritis, jenis pengetahuan konseptual dan prosedural, serta tujuh soal uraian dengan level kognitif C4, C5, C6, yang dirancang khusus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS).

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis dengan model *Creative Problem Solving* (CPS) mempunyai kriteria: (a) daya beda pada instrumen dengan hasil baik; (b) tingkat kesukaran dengan hasil sukar dan sedang; (c) validitas dengan hasil valid, dan reliabilitas berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* pada tabel *Reliability Statistics* diperoleh nilai 0,865 yang berarti

bernilai tinggi; (d) validasi ahli materi, konstruksi, dan bahasa dengan hasil baik; dan (e) tingkat keterbacaan baik.

2. Hasil uji *N-gain* diperoleh nilai rata-rata 21,88% dengan indeks gain tinggi ($g > 0,7$) dan 78,13% dengan indeks gain sedang ($0,3 < g \leq 0,7$), serta 0% dengan indeks gain rendah ($g \leq 0,3$). Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa *N-gain* dengan indeks gain tinggi dan sedang lebih dari 75%, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan instrumen asesmen dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Tanggapan guru dan siswa terhadap implementasi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* adalah:
 - a. Tingkat kesesuaian, kemudahan, dan kemanfaatan penggunaan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada penilaian psikomotor (unjuk kerja) berturut-turut adalah sesuai (83,75%), mudah sekali (90,63%), dan bermanfaat (82,82%), sedangkan pada penilaian kognitif (tes uraian berpikir kritis) berturut-turut adalah sesuai (88,75%), mudah (84,38%), dan bermanfaat (85,94%).
 - b. Tanggapan guru serta tanggapan siswa mengenai instrumen asesmen yang telah dikembangkan yaitu, instrumen baik dan layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Saran

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

1. Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* ini dapat digunakan sesuai kebutuhan guru dalam menilai aspek psikomotor dan kognitif siswa pada pembelajaran Elastisitas dan Hukum Hooke, namun harus dilengkapi dengan program pengayaan bagi siswa yang lebih dahulu menyelesaikan belajarnya.
2. Perlu dikembangkan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada sub topik pembelajaran Fisika yang berbeda.
3. Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* yang telah dikembangkan perlu diujicobakan pada skala yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson & Krathwohl. 2015. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., & Rahayu, E. S. 2012. *Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi*. Lembaran Ilmu.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. 1989. *Educational Research an Introduction*. New York: Longman.
- Broadbear J T. 2003. Essential elements of lessons designed to promote critical thinking. *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning (JoSoTL)*3 (3): 1-8.
- Browne, M. N., & Keeley, S. M. 2007. *Asking the right questions: A guide to critical thinking, 8th ed*. Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Buffington, Melanie L. 2002. Contemporary Approaches to Critical Thinking and The World Wide Web. *Journal art education*. Vol.72 (43). Virginia commonwealth University.
- Costa, A. L. 1985. Goal for Critical Thinking Curriculum. In Costa A.L. (ed). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD. 54-57.
- Curto K & T Bayer. 2005. An Intersection of Critical Thingking and Communication Skillls. *Journal of Biological Science* 31(4):11-19.
- Damayanti, D. S. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *RADIASI-Pendidikan Fisika*, 3(1), 58-62.
- Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. 2006. Critical thinking framework for any discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160-166.

- Dwijananti & Yulianti. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Problem Based Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(-):108-114.
- Ebel & Frisbie. 1991. *Essentials of Educational Measurement*. New Jersey: A Division of Simon & Schuster.
- Ennis, R. H. 1993. Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Friedel, C. R., Irani, T. A., Rhoades, E. B., Fuhrman, N. E., & Gallo, M. 2008. It's in the Genes: Exploring Relationships between Critical Thinking and Problem Solving in Undergraduate Agriscience Students' Solutions to Problems in Mendelian Genetics. *Journal of Agricultural Education*, 49(4), 25-37.
- Friedrichsen, P.M. 2001. A Biology Course for Prospective Elementary Teachers. *Journal The American Biology Teacher*, Vol. 63(8): 562-568.
- Gaigher, E., Rogan, J. M., & Braun, M. W. H. 2007. Exploring the Development of Conceptual Understanding through Structured Problem-solving in Physics. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1089-1110.
- Graaff, Erik De. 2003. Characteristics of Problem-Based Learning.. *Int. J. Enggining Education. Delft University of Teachnology*. Vol 19(1): 657-662).
- Guntur. 2013. Pengembangan Asesmen Hasil Belajar Siswa Penjasorkes pada Permainan Bola Voli di SMA. *Disertasi: UNY*. Tidak diterbitkan.
- Hake, Richard R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana University. American Education Research Association.
- Hariawan, H., Kamaluddin, K., & Wahyono, U. 2014. Pengaruh model pembelajaran creative problem solving terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika pada siswa kelas XI SMA Negeri 4 Palu. *Ejurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 1(2),), 48-54.
- Hutabarat, O. R. 2004. *Model-model Penilaian Berbasis Kompetensi PAK*. Bandung: Bina Media Informasi.
- Jihad & Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.

- Kartimi & Liliyasi. 2012. Pengembangan Alat Ukur Berpikir Kritis Pada Konsep Termokimia Untuk Siswa SMA Peringkat Atas Dan Menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.1 (1): 21-26
- Kimberlin, Carole L. Dan Winterstein, Almut G. 2008. Validity and Reliability of Measurement Instruments Used in Research. *Am J Health-SystPharm*. Vol 65 Dec 1, 2008. Hal 2279.
- Kusaeri & Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Linn, M. C., Lee, H. S., Tinker, R., Husic, F., & Chiu, J. L. 2006. Teaching and assessing knowledge integration in science. *Science*, 313(5790), 1049-1050.
- Lombardi, M. 2008. *Making the Grade: The Role of Assessment in Authentic Learning*. New York: Educausa.
- Maftukhin, M., & Dwijanto, D. 2014. Keefektifan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan CD Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1).
- Mahardika, I. K., & Murti, S. C. C. 2013. Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Disertai LKS Kartun Fisika Pada Pembelajaran Fisika Di SMP.
- Mairisiska, T., Sutrisno, S., & Asrial, A. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *EDUSAINS*, 3(1).
- Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Mardapi. 2012. *Pengukuran, Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Matondang, Zulkifli. 2010. *Penyusunan Instrumen/Tes Standar*. (Online), (<http://digilib.unimed.ac.id>, diakses 18 Februari 2015)
- Maulana, Nila, dkk. 2012. *Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Membaca Kelas VII SMP*. (Prosiding). Malang: Universitas Negeri Malang.
- McMurrary, M.A. Beisenherz and Thompson, B. 1991. Reliability and Concurrent Validity of A Measure of Critical Thinking Skills in Biology. *Journal of Research in Science Teacher*, 28(2): 183-192.

- Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. 2007. Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in science education*, 37(4), 353-369.
- Mueller.J. 2005. The Authentic Assessment Toolbox: Enhancing Student Learning through Online Faculty Development. *North Central College*, Volume 1 No. 1. Hal 1-7.
- Muhhibin Syah. 2006. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- National Education Association. (2002). Preparing 21st Century Students for a Global Society : An Educator’s Guide to the “Four Cs”. From <https://www.nea.org/assets/docs/AGuide-to-Four-Cs.pdf>. Diakses tanggal 20 Oktober 2015
- Nurlita, F.2008. Penggunaan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis..*Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(2): 885-901.
- Orla C. Kelly and Odilla E. Finlayson.2007. ”Providing Solution through Problem-Based Learning for the Undergraduate 1st year chemistry laboratory”. *Journal Chemistry Education Research and Practice*. 8 (3): 347-361.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 tentang *Kurikulum SMA/ MA*. 2014. Jakarta: Depdikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tentang *Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*. 2014. Jakarta: Depdikbud.
- Puspendik Balitbang Depdiknas. 2006. *Kemampuan Matematika Siswa 15 Tahun di Indonesia- Hasil Survei PISA 2000*. Jakarta: Puspendik, Balitbang Depdiknas.
- Pritasari, A. D. C. 2012. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Yogyakarta pada Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) (*Doctoral dissertation*, UNY). Tidak diterbitkan.
- Pusporini, Widowati. 2009. Tesis. Pengembangan Tes Kompetensi Calistung Siswa Sekolah Dasar Provinsi DIY. Yogyakarta: UNY.

- Quinn, James A. 1905. Reliability and Validity. *School of Journalism & Mass Communication*. Hal 6-7.
- Redhana I W & Liliyasi. 2008. Program Pembelajaran Keterampilan Berpikir Kritis Pada Topik Laju Reaksi Untuk Siswa SMA. *Jurnal Forum Kependidikan* 27 (2): 103-112.
- Riyanto. 2012. *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Rosidin, Undang. 2016. *Penilaian Otentik (Authentic Assesment)*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D.(2009). 21st Century Skills: the challenges ahead. *Educational Leadership*, 67 (1) , 16 - 21.
- Rustaman, N. Y. 2006. Literasi Sains Anak Indonesia 2000 dan 2003. In *Seminar sehari hasil studi internasional prestasi siswa Indonesia dalam bidang matematika, sains dan membaca*.
- Saad, R. & Boujaoude, S. 2012. The Relationship between Teachers' Knowledge and Beliefs about Science and Inquiry and Their Classroom Practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Volume 8 No. 2. Hal 113-128.
- Santoso H. 2010. Memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran konstruktivik. *Jurnal Bioedukasi* 1 (1): 50-56.
- Shwartz. 2006. The Use of Scientific Literacy Taxonomy for Assessing the Development of Chemical Literacy among High-School Students. *Chemistry Education Research and Practice*, Volume 7 No. 4. Hal 203-225.
- Slameto. 2010. *Belajar & Faktor-faktor yang mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Slater, T.F. 1993. *Performance Assessment The Physics Teacher* [Online]. 31(5), 306-309. Tersedia: Solar. Physics. Montana.edu/Slater. Diakses tanggal 2 September 2015
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. 2008. Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90-99.
- Stiggins, R.J. 1994. *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: Merrill.

- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukhor, Philip. 2011. Critical Thingking Analysis. *Interdisciplinary Journal of Education*. Vol 62 (Number 4 hal 25-34) www.ebscohost.com/ diakses pada 3 Oktober 2015
- Sudria, Ida Bagus Nyoman & Manimpan Siregar.. 2009. Pengembangan Rubrik Penilaian Keterampilan Dasar Praktikum dan Mengajar Kimia pada Jurusan Pendidikan Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(3): 222-233.
- Supardi. 2015. *Penilaian Autentik Pembelajaran Afektif, Kognitif, dan Psikomotor*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Susetyo, Budi. 2015. *Prosedur Penyusunan dan Analisis Tes untuk Penilaian Hasil Belajar Bidang Kognitif*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Susilo, A. B. 2012. Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 1(1), 12-20.
- Suyatna, A & Rosidin, U .(2016). Assessment model for Critical Thinking in Learning Global Warming Scientific Approach. *Proceedings of Internationale Conference on Educational Research and Evaluation*. 1-7.
- Tawil, Muh dan Liliasari. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit UNM.
- TIMSS.2011. *THE Trird International Mathematics and Science Study-Repeat 2011*.[Http://Timss.bc.edu/timss2007/release](http://Timss.bc.edu/timss2007/release) diakses pada tanggal 10 Oktober 2015.
- Tinio, V., L. 2003. *ICT in Education*. <http://www.apdip.net/publications/iespprimers/ICTinEducation.pdf>. Diakses tanggal 16 Oktober 2015.
- Totiana, F., VH, E. S., & Redjeki, T. 2013. Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 1(1), 74-79.

- Treffinger, D.J., Isaksen S.G., dan Doval B. S. 2005. *Creative Problem Solving*.(Online), (<http://cpsb.com/CPSVersion61B.pdf>: diakses 20 Nopember 2017).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tentang *Sistem Pendidikan Nasional*. 2003. Jakarta: Eka Jaya.
- Vidal, R. V. V. 2010. Creative problem solving: An applied university course. *Pesquisa Operacional*, 30(2), 405-426.
- Widyantoro,Deni dkk. 2009. “Pengembangan Soal Tes Pilihan Ganda Kompetensi Sistem Starter dan Pengisian Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif Kelas XII”. *Jurnal PTM*, 9(1): 14-21.
- Wilson, V. 2000. *Can thinking skills be taught?* Scottish council for research in education. [[http:// www. scotland. gov.uk/library3/education /ftts-1 1asp](http://www.scotland.gov.uk/library3/education/ftts-1.asp)]. diakses 20 Nopember 2017.
- Wulan, Ana Ratna. 2007. *Penggunaan Asesmen alternatif pada Pembelajaran Biologi*. Seminar Nasional Biologi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Zainul, A. 2001. *Alternatif Assesment*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka.