

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN UNTUK MENGUKUR
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

(Tesis)

Oleh

**TRI LESTARI
NPM 2323022003**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Oleh

TRI LESTARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan desain ADDIE (*analyze, design, development, implementation* dan *evaluation*). Teknik analisis data menggunakan analisis persentase terhadap skor validitas dan kepraktisan. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli dan satu guru untuk menilai aspek konstruk, substansi dan bahasa. Secara keseluruhan, rata-rata nilai validasi instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis mendapat nilai sebesar 87,7 dengan kriteria sangat valid. Oleh karena itu, instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis ini diuji cobakan kepada 100 siswa dan dianalisis menggunakan model *rasch* berbantuan *ministep 5.8.0*. Berdasarkan hasil analisis data uji coba diperoleh sebanyak 25 butir soal instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid. Soal-soal pada instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis dinyatakan reliabel dengan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,86 dengan kategori sangat bagus. Uji kepraktisan instrumen asesmen penilaian ini dengan rincian ketiga aspek memperoleh rata-rata sebesar 89,0 dengan kategori sangat praktis. Produk akhir dari instrumen yang telah dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen, yaitu valid, reliabel, dan praktis.

Kata Kunci: Instrumen asesmen, keterampilan berpikir kritis.

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF AN ASSESSMENT INSTRUMENT TO MEASURE CRITICAL THINKING SKILLS

By

TRI LESTARI

This study aims to develop an assessment instrument to measure critical thinking skills. This type of research is development research with ADDIE design (analyse, design, development, implementation and evaluation). The data analysis technique used percentage analysis of validity and practicality scores. Product validation was conducted by two expert lecturers and one teacher to assess the construct, substance and language aspects. Overall, the average validation score of the critical thinking skills assessment instrument received a score of 87.7 with very valid criteria. Therefore, the assessment instrument to measure critical thinking skills was tested on 100 students and analysed using the Rasch model assisted by Ministep 5.8.0. Based on the results of the trial data analysis, 25 items of the critical thinking skills assessment instrument were declared valid. The questions on the critical thinking skills assessment instrument were declared reliable with a Cronbach alpha value of 0.86 with a very good category. The practicality test of this assessment instrument with details of the three aspects obtained an average of 89.0 with a very practical category. The final product of the instrument that has been developed has met the instrument eligibility standards, namely valid, reliable, and practical.

Keywords: Assessment instrument, critical thinking skills.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN UNTUK MENGUKUR
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh

TRI LESTARI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA**

Pada

**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN
UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS**

Nama Mahasiswa : **Tri Lestari**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2323022003**

Program Studi : **Magister Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
NIP. 19631215 199102 1 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

**Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika**

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808 199103 2 001

Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
NIP. 19631215 199102 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : Dr. I Wayan Distrik, M.Si.

Penguji Anggota : Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.

Dr. Kartini Herlina, M.Si.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP. 19870504 201404 1 001

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 13 Maret 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Tri Lestari
NPM : 2323022003
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Alamat : Hargo Mulyo RT 05 RW 02, Kecamatan Rawajitu Selatan
Kabupaten Tulang Bawang

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

Bandar Lampung, 13 Maret 2025

Yang Menyatakan,



Tri Lestari
2323022003

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Tri Lestari, lahir pada tanggal 15 Mei 2001 di Desa Hargo Mulyo Kecamatan Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Agus Suwaji dan Ibu Siti Badriyah. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis antara lain: SD Negeri 1 Hargo Mulyo (2007-2013), SMP Negeri 1 Rawajitu Selatan (2013-2016), SMA Negeri 1 Rawajitu Selatan (2016-2019). Penulis diterima di program studi pendidikan fisika Universitas Muhammadiyah Metro pada tahun 2019 dan lulus sebagai sarjana pendidikan pada tahun 2023. Kemudian pada tahun 2023 penulis melanjutkan program studi Magister Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

MOTTO

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُعْذِرُوا
مَا بِأَنفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ

“Baginya (manusia) ada (malaikat-malaikat) yang menyertainya secara bergiliran dari depan dan belakangnya yang menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka. Apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, tidak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

(QS. Ar-Ra'd 13: 11)

“Setiap usaha yang kita lakukan adalah bagian dari ikhtiar menuju ridha Allah. Yakinlah dengan doa yang tulus dan kerja keras yang istiqamah, Allah akan membimbing kita menuju masa depan yang penuh keberkahan dan kebaikan.”

(Tri Lestari)

“Selesaikan dan berjuang menuntaskan apa yang sudah kita mulai, bukan berhenti dan menyerah tanpa hasil.”

(Tri Lestari)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad *shalallahu 'alaihi wasallam*. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya tulis sederhana sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda bakti kasih tulus kepada:

1. Kedua orangtuaku, ibunda Siti Badriyah dan ayahanda Agus Suwaji yang tak henti-hentinya selalu memberikan kasih sayang, motivasi dan cintanya kepadaku. Mendengarkan dan memberikan saran atas kegelisahanku, memberikan keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan studiku. Semoga Allah SWT melindungi kedua orangtuaku, memberikan nikmat yang paling berharga yaitu kesehatan kepada kedua orangtaku dan memberikan keistiqomahan dalam menjalankan perintah-Mu.
2. Bagus Galih Al-ghazali adikku tersayang yang selalu mendo'akan serta sangat peduli terhadap hasil belajarku selama ini.
3. Keluarga besarku yang selalu memberi do'a, dukungan, dan motivasi selama aku menempuh studi selama ini.
4. Para pendidik, Dosen dan Guru yang tanpa lelah mencurahkan ilmu serta arahan yang penuh makna. Terima kasih atas segala dedikasi yang telah menjadikanku pribadi yang lebih baik, yang senantiasa berusaha, berani melangkah, dan tak gentar dalam mewujudkan setiap impian.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWANCANA



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengembangan Instrumen Asesmen untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis” sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Magister Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan sebagai Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun tesis ini.
6. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun tesis ini.
7. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku pembahas I yang telah memberikan saran dan masukan selama menyusun tesis ini.

8. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku pembahas II yang telah memberikan saran dan masukan selama menyusun tesis ini.
9. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., dan Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku validator yang banyak memberikan saran dan masukan yang positif dan membangun.
10. Segenap Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung yang telah memberikan bimbingan dan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan.
11. Para staf Jurusan Pendidikan MIPA Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses perkuliahan.
12. Ibu Maria Habiba, S.Pd., M.Pd., selaku kepala sekolah SMA Negeri 15 Bandar Lampung yang telah memberi izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
13. Ibu Dra. Sri Kartiningsih selaku guru fisika di SMA Negeri 15 Bandar Lampung yang telah berkenan memberikan izin penelitian tesis ini.
14. Seluruh siswa kelas XI F 2 SMA Negeri 15 Bandar Lampung selaku subjek penelitian tesis.
15. Keluarga Srikandi Magister Pendidikan Fisika Angkatan 2023 , Siti Aisyah, Alyana Atina, Cindi Ratna Putri, Melania Sandri Ayuni, Intan Khasana, Fadilla Pusvitasari, Anis Tasyani, dan Sri Rahayu yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan.
16. Ibu Ruliana, Ibu Kost Wisma Intan yang selalu memberikan wejangan, motivasi, dan mendo'akanku.
17. Adik kostanku di Wisma Intan, Nurul, Rina, Ara, Cinta, dan Maya yang selalu memberikan motivasi terbaiknya dan menghiburku.
18. Seluruh anak-anakku yang selalu memanggilku dengan panggilan “Mamak, Mami, Mommy”. Kalian adalah sumber semangat, tawa, dan harapan dalam setiap langkahku. Terima kasih telah menjadi alasan terindah di balik setiap perjuangan ini.
19. Almamater tercinta Universitas Lampung.

20. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesaikannya tesis ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan berkat dan karunianya kepada kita dan tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN UTAMA	
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
MENGESAHKAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
SANWANCANA	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Instrumen Asesmen	7
2.2 Keterampilan Berpikir Kritis.....	23
2.3 Materi Dinamika Gerak Partikel	30
2.4 Penelitian yang Relevan	34
2.5 Kerangka Pemikiran	35
 III. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	37
3.2 Subjek Penelitian	37
3.3 Prosedur Penelitian Pengembangan	38
3.4 Teknik Pengumpulan data	45
3.5 Teknik Analisis data	46
3.5.1 Data untuk Kevalidan Produk	46
3.5.2 Uji Reliabilitas.....	48
3.5.3 Data untuk Kepraktisan Produk	48

3.6	Matriks Ringkasan Metode Penelitian.....	49
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil.....	51
4.1.1	<i>Analyze</i>	51
4.1.2	<i>Design</i>	54
4.1.3	<i>Development</i>	54
4.1.4	<i>Implementation</i>	63
4.1.5	<i>Evaluation</i>	68
4.2	Pembahasan	69
4.2.1	Validitas	71
4.2.2	Reliabilitas.....	73
4.2.3	Kepraktisan.....	74
4.2.4	Keterampilan Berpikir Kritis.....	75
V.	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan.....	78
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis	29
2. Penelitian yang relevan	34
3 . Skala Likert pada Angket Kevalidan	46
4. Konversi Skor Penilaian Kevalidan	47
5. Kriteria Indeks Kesepakatan	47
6. Kriteria <i>Alpha Cronbach</i>	48
7. Kriteria Item <i>Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i>	48
8. Skala Likert pada Angket Kepraktisan	49
9. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk.....	49
10. Ringkasan Metode Penelitian.....	49
11. Hasil Uji Validitas Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis.....	62
12. Perbaikan produk berdasarkan kritik dan saran dari para ahli	62
13. Analisis <i>Item Fit</i> pada Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir	63
14. Analisis <i>Alpha Cronbach</i> dan <i>Person Reliability</i> Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	65
15. Analisis <i>Item Reliability</i> Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis..	66
16. Rekapitulasi Angket Respon Kepraktisan Instrumen Asesmen.....	67
17. Hasil Analisis Siswa dengan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Arah Gaya Normal	32
2. Arah Gaya Tegangan Tali	34
3. Kerangka Pemikiran.....	36
4. Model penelitian dan pengembangan ADDIE	38
5. Prosedur Pengembangan Produk.....	39
6. Desain Instrumen Asesmen untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis....	42
7. Hasil survei Penerapan Asesmen untuk Mengukur Keterampilan.....	52
8. Penggunaan Model Pembelajaran oleh Pendidik	53
9. Penggunaan Model Pembelajaran oleh Pendidik Menurut Siswa.....	53
10. Sampul Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	55
11. Halaman Prakata Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir	56
12. Halaman Daftar Isi Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir	57
13. Halaman Rasional Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir	58
14. Kisi-kisi Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis.....	59
15. Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis	60
16. Tampilan Utama Soal pada Quizizz	61
17. Tampilan Butir Soal pada Quizizz.....	61
18. Aktivitas Siswa sedang Mengerjakan Instrumen Asesmen	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kebutuhan Pendidik.....	89
2. Analisis Kebutuhan Siswa	98
3. Hasil Sebelum dan Sesudah Revisi Produk	102
4. Produk Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	106
5. Lembar Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis	155
6. Lembar Angket Respon Kepraktisan Instrumen Asesmen	164
7. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir.....	188
8. <i>Item Fit</i> pada Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	190
9. <i>Alpha Cronbach</i> dan <i>Person Reliability</i> Instrumen Asesmen.....	191
10. <i>Item Reliability</i> Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	192
11. Rekapitulasi Hasil Nilai Akhir Uji Lapangan Keterampilan	193
12. Rekapitulasi Angket Respon Kepraktisan Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis	194
13. Surat Izin Penelitian	195
14. Surat Keterangan Penelitian.....	196
15. Dokumentasi Penelitian	197

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan karakter merupakan pendidikan yang berkaitan erat dengan moral dan sikap seseorang. Karakter berkaitan dengan moral seseorang yang melekat dalam dirinya sebagai makhluk individu. Nilai yang terkandung dalam karakter adalah nilai yang positif atas sesuatu hal yang baik bukan buruk. Penanaman karakter kepada siswa melalui pendidikan tidak bisa lepas dari budaya bangsa kita sendiri dan dalam hal ini diperlukan integrasi diantara tiga lingkungan pendidikan, yaitu keluarga, sekolah, dan masyarakat. Keterampilan Abad 21 bukan saja mengembangkan sikap atau karakter, pengetahuan, dan keterampilan siswa semata. Namun, hal tersebut perlu diimbangi dengan kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara bijaksana. Siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis dan kompleks. Karena itu, untuk mencapai tujuan tersebut siswa diharapkan aktif dan kreatif dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, guru juga dituntut untuk mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan mendorong siswa untuk mampu mencapai keterampilan Abad 21 (Angga *et al.*, 2022). Kurikulum merdeka belajar sangat relevan dengan kebutuhan siswa dan tuntutan pendidikan abad 21 (Daga, 2021).

Penilaian menjadi hal yang penting dalam proses belajar mengajar, karena tanpa penilaian akan susah sekali dalam mengukur tingkat keberhasilannya. Evaluasi pendidikan merupakan proses yang sistematis dalam mengukur tingkat kemajuan yang dicapai siswa, baik ditinjau dari norma tujuan maupun dari norma kelompok serta menentukan apakah siswa mengalami kemajuan yang memuaskan kearah

pencapaian tujuan pengajaran yang diharapkan. Sehingga didapat cara dalam mengevaluasinya. Cara tersebut dengan menyesuaikan objek pada penilaian pendidikan (Halimah *et al.*, 2022). Penilaian yang baik adalah penilaian yang dapat mencerminkan semua kemampuan yang akan dinilai baik dari segi kognitif, afektif, psikomotorik (Saputri *et al.*, 2018; Sumarni *et al.*, 2018).

Berpikir kritis merupakan suatu cara berpikir yang bermakna dan mempunyai alasan serta tujuan dalam memutuskan/menyimpulkan suatu permasalahan (Doang *et al.*, 2022). Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi dan merupakan tujuan pembelajaran abad ke-21 (Redhana, 2019). Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk dikuasai oleh individu agar dapat berhasil dalam menghadapi tantangan masalah kehidupan dan karir di era ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berubah dengan cepat (Sari *et al.*, 2020). Keterampilan berpikir kritis sangat penting dan harus dimiliki oleh siswa. Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis tinggi akan cenderung mampu menganalisis informasi untuk mencari kebenaran. Dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi, siswa akan mampu memecahkan masalah dan yakin terhadap keberhasilan dalam belajar (Allanta & Puspita, 2021).

Individu yang mampu berpikir kritis merupakan individu yang dapat menyimpulkan apa yang mereka ketahui dan mengetahui bagaimana menggunakan informasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan serta mencari informasi relevan sebagai pendukung dalam menyelesaikan masalah. Maka dari itu, keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan dasar dalam memecahkan masalah. Indikator siswa memiliki kemampuan berpikir kritis adalah mampu menganalisis/mengidentifikasi informasi dan masalah, mampu merumuskan ide, mampu membuat strategi untuk memecahkan masalah, mampu mengevaluasi, mampu menyimpulkan. Kemampuan berpikir kritis siswa harus diasah dan dilatih didalam kelas. Guru bisa melakukan berbagai stimulus agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Dalam pembelajaran, model yang digunakan oleh guru berpengaruh pada kemampuan dan keterampilan siswa (Setiawan *et al.*, 2022).

Menurut Philips *et al.*, (2004), untuk mengetahui apakah seseorang memiliki keterampilan berpikir kritis, lima aspek dapat dinilai, yaitu: keterampilan analitis, keterampilan menyimpulkan, keterampilan mengevaluasi, keterampilan menginduksi, dan keterampilan mendeduksi. Rincian masing-masing aspek keterampilan berpikir kritis yaitu, upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam bidang sains dapat ditempuh melalui pembiasaan siswa dengan bertanya dan menjawab pertanyaan dalam bidang sains dengan soal-soal yang berbasis *higher order thinking skills* (HOTS). Selain itu, Bogdanovinch (2014) menjelaskan bahwa soal-soal tingkat tinggi mengharapkan siswa untuk menjawab pertanyaan dengan menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi daripada mengingat fakta untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. HOTS merupakan keterampilan melakukan sesuatu terhadap fakta.

HOTS dalam taksonomi bloom mensyaratkan penguasaan berpikir dan keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anderson dan Krathwohl, 2001). Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk memenuhi keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Misrom *et al.*, 2020; Purnami *et al.*, 2021). Oleh karena itu, untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam sains, perlu dilakukan latihan memecahkan soal-soal HOTS dalam sains. Pembiasaan memecahkan soal-soal HOTS dalam sains harus dilakukan dalam pembelajaran dengan mempertimbangkan pentingnya keterampilan berpikir kritis.

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan kepada guru SMA/MA/SMK di Provinsi Lampung melalui *google form* diperoleh bahwa sebesar 50% guru menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat perlu untuk diukur di dalam kegiatan pembelajaran. Sebesar 45% guru tidak pernah melakukan penilaian keterampilan berpikir kritis. Guru tidak menggunakan atau tidak menerapkan karena beberapa alasan, salah satunya yaitu masih minimnya contoh atau instrumen yang dimiliki untuk menilai keterampilan berpikir kritis. Guru juga belum adanya instrumen penilaian yang mudah, praktis, dan tepat pada saat proses pembelajaran.

Hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan kepada 30 siswa SMA kelas XI MIPA di Provinsi Lampung melalui *google form* menunjukkan bahwa sebesar 60% siswa merasakan kesulitan dalam memahami materi dinamika gerak partikel. Sebesar 53,3% siswa menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat perlu untuk diukur di dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan guru dan siswa menyatakan bahwa instrumen yang dibuat oleh guru dan digunakan oleh siswa belum mengarahkan pada penilaian keterampilan berpikir kritis.

Hal ini didukung dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa: sebesar 53% guru masih belum melakukan revisi instrumen penilaian dengan baik pada jenjang SMA/MA (Haryati, 2018), instrumen pengukuran keterampilan abad 21 yang terdapat di sekolah masih sangat terbatas sehingga diperlukan adanya asesmen yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa (Mahmudah & Setyarsih, 2024), dan instrumen penilaian sikap jarang dilakukan selama proses pembelajaran, karena guru hanya terfokus pada aspek kognitif dibandingkan aspek afektif dan psikomotorik (Adawiah & Kamariah, 2023), selain itu tidak tersedianya instrumen penilaian sikap sehingga guru hanya melakukan pengamatan dalam menilai sikapnya (Kurniawati & Mawardi, 2021).

Permasalahan yang ada di lapangan perlunya ketersediaan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Memperhatikan kenyataan di sekolah dan sebagai salah satu upaya untuk memberikan solusi atas masalah yang dijabarkan di atas, hal yang penting dilakukan adalah mengembangkan instrumen penilaian pada pembelajaran fisika khususnya pada aspek kognitif, untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana instrumen yang valid untuk mengukur keterampilan berpikir kritis?
2. Bagaimana instrumen asesmen yang reliabel untuk mengukur keterampilan berpikir kritis?
3. Bagaimana kepraktisan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk berupa instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang valid.
2. Menghasilkan produk berupa instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang reliabel.
3. Menghasilkan produk berupa instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang praktis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pengembangan ini dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk berupa instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang valid, reliabel, dan praktis.
2. Bagi guru perangkat penilaian alternatif ini dapat menjadi contoh dalam menilai keterampilan berpikir kritis.
3. Model pengembangan instrumen asesmen diharapkan dapat memfasilitasi guru dan satuan pendidikan untuk memenuhi standar penilaian dan mengantarkan siswa mencapai kompetensi yang telah ditetapkan berdasarkan

Kurikulum Merdeka yang salah satunya meliputi kompetensi keterampilan berpikir kritis.

4. Diharapkan dengan menggunakan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis lebih objektif dalam melakukan penilaian terhadap siswa.
5. Bagi siswa, dengan teknik penilaian yang beragam membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran karena siswa merasa semua aktivitas dan kegiatan di kelas dinilai oleh guru.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan produk dengan adaptasi, yakni pengembangan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari kisi-kisi instrumen, bentuk instrumen, rubrik dan pedoman penskoran.
2. Materi yang digunakan, yaitu Dinamika Gerak Partikel fase F kelas XI.
3. Uji validasi pengembangan instrumen asesmen yaitu menilai berdasarkan 3 aspek, yaitu konstruksi, substansi dan bahasa yang dilakukan oleh 2 dosen dan 1 guru fisika.
4. Uji coba dilaksanakan kepada siswa kelas XII SMA yang ada di Provinsi Lampung sebanyak 100 siswa.
5. Deskripsi kepraktisan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.
6. Instrumen penilaian yang dikembangkan oleh peneliti yaitu instrumen tes berupa soal untuk instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis.
7. Indikator HOTS yang digunakan menurut Anderson dan Krathwohl yaitu C4 (menganalisis).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Instrumen Asesmen

Penilaian (*assessment*) adalah penerapan berbagai cara dan penggunaan beragam alat penilaian yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana hasil belajar siswa atau ketercapaian kompetensi (rangkaian kemampuan) dari siswa itu sendiri (Rosidin, 2017: 3). Penilaian menjadi hal yang penting dalam proses belajar mengajar, karena tanpa penilaian akan susah sekali mengukur tingkat keberhasilannya. Evaluasi pendidikan merupakan proses yang sistematis dalam Mengukur tingkat kemajuan yang dicapai siswa, baik ditinjau dari norma tujuan maupun dari norma kelompok serta menentukan apakah siswa mengalami kemajuan yang memuaskan kearah pencapaian tujuan pengajaran yang diharapkan. Sehingga didapat cara dalam mengevaluasinya. Cara tersebut dengan menyesuaikan objek pada penilaian pendidikan (Halimah STIT Ibnu Rusyd *et al.*, 2022).

Sama halnya dengan pengukuran, penilaian juga merupakan salah satu bagian dari kegiatan evaluasi pembelajaran. Penilaian sering disebut dengan *assesment*, merupakan suatu kegiatan yang dilakukan guna mendapatkan informasi ketercapaian hasil belajar siswa atau kemajuan belajar siswa, serta menggunakan seoptimal mungkin informasi yang telah didapat guna ketercapaian tujuan pendidikan. Penilaian atau *assessment* merupakan kegiatan yang dilakukan dalam mengumpulkan informasi dan mengolah informasi dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan guna mengetahui keberhasilan dan ketercapaian hasil belajar siswa (Kurniawan *et al.*, 2022).

Asesmen merupakan kegiatan untuk mengumpulkan informasi hasil belajar siswa yang diperoleh dari berbagai jenis tagihan dan mengolah informasi tersebut untuk menilai hasil belajar dan perkembangan belajar siswa. Berbagai jenis tagihan yang digunakan dalam asesmen antara lain: kuis, ulangan harian, tugas individu, tugas kelompok, ulangan akhir semester, laporan kerja dan lain sebagainya. Contoh: guru memberi tugas kepada siswa untuk mengarang yang harus dikumpulkan pada tanggal yang telah ditetapkan. Setelah siswa mengumpulkan karangan, guru memeriksa dan memberi umpan balik kepada siswa untuk diperbaiki lagi. Hasil pemeriksaan dikembalikan kepada siswa untuk diperbaiki. Siswa kemudian memperbaiki karangannya sesuai dengan masukan guru. Setelah memperbaiki karangannya, siswa mengumpulkan kembali karangannya kepada guru untuk dinilai. Dari kegiatan seperti ini, guru dapat menilai hasil dan perkembangan belajar siswa (Suryanto, 2020).

Penilaian yang dilakukan oleh guru hendaknya tidak hanya penilaian atas pembelajaran (*assessment of learning*), melainkan juga penilaian untuk pembelajaran (*assessment for learning*) dan penilaian sebagai pembelajaran (*assessment as learning*). *Assessment of learning* merupakan penilaian yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai. Penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar setelah siswa selesai mengikuti proses pembelajaran. *Assessment for learning* dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan proses pembelajaran. Dengan *assessment for learning* guru dapat memberikan umpan balik terhadap proses belajar siswa, memantau kemajuan, dan menentukan kemajuan belajarnya. *Assessment as learning* mirip dengan *assessment for learning*, karena juga dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung. Perbedaannya yaitu, *assessment as learning* melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan penilaian. Siswa diberi pengalaman untuk belajar menilai dirinya sendiri atau memberikan penilaian terhadap temannya secara jujur. Penilaian diri (*self assessment*) dan penilaian antarteman (*peer assessment*) merupakan contoh *assessment as learning* (Nurlitasari & Hamami, 2023).

Mulyono dkk, (2023), menyatakan bahwa para ahli psikometri telah menetapkan kriteria bagi alat ukur, seperti instrumen, untuk dinyatakan sebagai alat ukur yang baik. Kriteria tersebut antara lain adalah valid, reliabel, standar, ekonomis dan praktis. Dengan adanya instrumen penelitian, maka kita akan mengetahui sumber data yang akan kita teliti dan jenis datanya, teknik pengumpulan datanya, instrumen pengumpulan datanya, langkah penyusunan instrumen penelitian tersebut serta mengetahui validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan pengecoh/distraktor suatu data dalam penelitian (Siregar dkk., 2022).

Instrumen mempunyai peranan yang sangat penting. Karena dengan adanya instrumen, mutu suatu penelitian dapat diketahui. Jika instrumen yang dibuat, memiliki kriteria yang baik, maka mutu penelitiannya juga baik, begitupun sebaliknya. Hal ini mudah dipahami karena instrumen berfungsi mengungkapkan suatu fakta menjadi suatu data, sehingga jika instrumen yang digunakan dalam penelitian mempunyai kualitas yang baik, dalam arti valid dan reliabel serta memiliki tingkat kesukaran, daya pembeda dan distraktor/pengecoh yang baik, maka data yang diperoleh akan sesuai dengan fakta atau keadaan sesungguhnya di lapangan. Sedangkan jika kualitas instrumen yang digunakan tidak baik dalam arti mempunyai validitas dan reliabilitas yang rendah, serta memiliki tingkat kesukaran, daya pembeda dan distraktor/pengecoh yang tidak baik, maka data yang diperoleh juga tidak valid atau tidak sesuai dengan fakta di lapangan, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang keliru (Siregar dkk., 2022).

Pembuatan instrumen harus didesain dengan hati-hati, karena jika suatu instrumen yang dibuat tidak tepat akan mengakibatkan kerusakan atau tidak akurat dalam pengumpulan data. Titik ukur dari desain atau penyusunan instrumen ialah variabel dalam penelitian yang ditetapkan guna diteliti. Dari variabel tersebut dapat diketahui indikator yang diukur dalam penelitian. Kemudian dari indikator tersebut dapat dijadikan butir-butir pertanyaan yang digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk mengetahui indikator yang diteliti, maka dibutuhkan wawasan dan pengetahuan yang mendalam dan luas mengenai variabel yang diteliti, serta teori-teori yang sesuai dan mendukung untuk digunakan (Hamzah, 2013). Dalam

menyusun instrumen penilaian ada beberapa petunjuk dan langkah-langkah yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut:

- a. Terlebih dahulu harus menetapkan indikator yang dinilai.
- b. Harus menentukan instrumen penilaian yang benar-benar valid.
- c. Penilaian harus dilakukan secara objektif, artinya sesuai dengan hasil yang sesungguhnya.
- d. Hasil penilaian harus benar-benar di olah secara teliti supaya bisa menyimpulkan sesuai kriteria atau tidaknya.
- e. Instrumen yang dibuat harus mengandung unsur diagnosis, artinya bisa dijadikan sebagai rujukan dalam memperbaiki proses kegiatan belajar mengajar.

Instrumen yang digunakan dalam melakukan penilaian bisa dalam bentuk tes maupun non tes. Selanjutnya, Tes dapat diartikan sebagai salah satu bentuk instrumen yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Tes terbagi menjadi pertanyaan yang mempunyai jawaban benar atau salah, atau semua benar atau sebagian benar. Tujuan melakukan tes adalah untuk mengetahui pencapaian belajar atau kompetensi yang telah dicapai siswa untuk bidang tertentu (Sukardi, 2022). Instrumen memegang peranan penting dalam menentukan mutu suatu penelitian dan penilaian. Untuk mengumpulkan data penelitian dan penilaian, seseorang dapat menggunakan instrumen yang telah tersedia atau biasa disebut instrumen baku (*standatdized*) dan dapat pula dengan instrumen yang dibuat sendiri (Rosidin 2017: 191).

Hutabarat (2004) mengemukakan bahwa instrumen penilaian terdiri atas dua kelompok yaitu instrumen tes dan non tes.

a. Instrumen Tes

Tes adalah merupakan alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran. Sebagai alat ukur, data yang dihasilkan melalui tes adalah berupa angka-angka. Oleh karena itu tes merupakan instrumen yang menggunakan pendekatan kuantitatif (Yuberti dan antomi, 2017). Tes terbagi menjadi 3 yaitu:

- 1) Tes Lisan, merupakan tes yang pelaksanaannya dilakukan secara langsung antara pendidik dan siswa.
- 2) Tes tertulis, merupakan tes yang pelaksanaannya dilakukan secara tertulis. Tes tertulis biasanya berisi tentang soal-soal pilihan ganda, essay, mencocokkan, dan lain sebagainya.
- 3) Tes perbuatan, merupakan tes yang dimaksudkan untuk mengukur keterampilan siswa dalam melakukan kegiatan.

Kadir (2015) menyatakan bahwa salah satu bentuk tes hasil belajar adalah tes pilihan ganda. Tes pilihan ganda adalah bentuk tes obyektif yang mempunyai ciri utama kunci jawaban jelas dan pasti sehingga hasilnya dapat diskor secara obyektif. Artinya setelah siswa mengerjakan soal dalam bentuk tes pilihan ganda maka siswa tersebut akan memperoleh skor yang sama jika hasil pekerjaannya diperiksa oleh lebih dari satu pemeriksa. Hal ini disebabkan setiap jawaban diberi skor yang sudah pasti dan tidak mengenal jawaban di antara benar dan salah atau jawaban benar sebagian saja. Soal pilihan ganda terdiri dari pernyataan dan pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa atau melengkapi dengan memilih salah satu dari beberapa alternatif yang tersedia. Satu di antaranya adalah yang paling benar, lainnya disebut pengecoh (distractor).

Basuki dan Hariyanto (2014: 43) mengatakan bahwa tes pilihan ganda merupakan tes objektif dimana masing-masing item disediakan lebih dari dua kemungkinan jawaban, dan hanya satu dari pilihan-pilihan tersebut yang benar atau yang paling benar. Sedangkan keunggulan tes pilihan ganda yaitu; 1) kompherhensif, karena dalam waktu tes yang singkat dapat memuat lebih banyak item, 2) pemeriksaan jawaban dan pemberian skornya mudah dan cepat, 3) penggunaan lembar jawaban menjadikan tes efisien dan hemat bahan, 4) kualitas item dapat dianalisis secara empiric, 5) objektivitasnya tinggi, dan 6) umumnya memiliki reabilitas yang memuaskan. Disamping keunggulan tes pilihan ganda mempunyai kelemahan yaitu; 1) pembuatannya sulit dan memakan banyak waktu dan tenaga, 2) tidak mudah ditulis untuk mengungkapkan tingkat kompetensi tinggi, 3) ada kemungkinan jawaban benar semata-mata karena tebakan. Menurut Kadir (2015),

analisis tes dapat dilakukan dengan jalan menentukan/menghitung: 1) Validitas butir tes (r -butir), 2) Indeks kesukaran, 3) Daya pembeda, 4) Pengecoh, dan 5) Reliabilitas tes. Tujuan melakukan analisis tes adalah untuk mendapatkan tes yang baik sesuai persyaratan kelayakan.

Nofiana (2016: 797) menyatakan *two-tier multiple choice* bahwa memiliki beberapa keuntungan antara lain penilaian soal mudah, cepat, dan objektif serta adanya pernyataan alasan pada tingkatan kedua dari bentuk soal tersebut bertujuan untuk mengurangi terjadi untung-untungan. Kelemahan dari soal *two-tier multiple choice* adalah tidak mampu digunakan untuk mengukur kemampuan verbal siswa seperti soal *essay* dan penyusunan soal *two-tier multiple choice* membutuhkan waktu yang lama untuk menyusunnya dibandingkan soal pilihan ganda.

Penilaian *two tier multiple choice test* (TTMCT) tidak jauh berbeda dengan penilaian pada tes pilihan ganda yang mengacu pada jawaban benar pada tingkat pertama dan jawaban benar pada tingkat kedua (Adesoji & Omilani, 2012).

b. Instrumen non tes

Instrumen non tes adalah instrumen penilaian yang dilakukan kepada siswa tanpa menggunakan tes, melainkan dilakukan pengamatan secara sistematis. Instrumen penilaian non tes dibagi menjadi tiga, yaitu:

- 1) Angket merupakan instrumen berupa daftar pertanyaan dan pernyataan secara tertulis yang harus dijawab ataupun ataupun yang harus di isi oleh responden sesuai dengan petunjuk pengisiannya. Angket dibedakan menjadi dua, yaitu angket langsung dan tidak langsung. Angket langsung adalah angket yang dilakukan apabila peneliti ingin memperoleh informasi secara langsung dari responden. Sedangkan angket tidak langsung adalah angket yang diisi oleh responden tentang keadaan orang lain (Yuberti, 2017).
- 2) Wawancara adalah instrumen yang dilakukan secara interview terhadap responden (pendidik). Pada teknik ini peneliti datang berhadapan muka secara langsung dengan responden atau subjek yang diteliti. Mereka menanyakan sesuatu secara langsung yang telah direncanakan kepada responden dan

hasilnya dicatat untuk mendapatkan informasi yang penting. Pada tahap wawancara ini dimungkinkan peneliti dengan responden (pendidik) melakukan tanya jawab secara interaktif maupun secara sepihak saja (Sukardi, 2003).

- 3) Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung maupun tidak tentang hal yang diamati dan mencatatnya pada alat observasi (Yuberti, 2017). Jadi melalui observasi peneliti dapat pengumpulan informasi atau data yang dilakukan secara langsung dengan mengamati subjek atau objek yang akan diteliti, tanpa adanya mengurangi dan melebihi data yang ada sebenarnya.

Pengembangan instrumen tes dan nontes menurut Rosidin (2017: 65) memiliki langkah-langkah yang harus diikuti, yaitu menentukan spesifikasi instrumen; menulis instrumen; menentukan skala instrumen; menentukan sistem penskoran; menelaah instrumen; merakit instrumen; melakukan uji coba; menganalisis hasil uji coba; memperbaiki instrumen; melaksanakan pengukuran; dan menafsirkan hasil pengukuran.

a. Spesifikasi Instrumen

Spesifikasi instrumen terdiri atas tujuan dan kisi-kisi instrumen. Tujuan pengembangan instrumen tes dan nontes sangat tergantung pada data yang akan dihimpun. Instrumen tes mencakup kognitif, afektif dan psikomotorik, sedangkan instrumen nontes mencakup afektif dan psikomotorik. Ditinjau dari tujuannya, instrumen ranah afektif dibedakan menjadi lima, yaitu instrumen sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral. Ada empat hal yang perlu diperhatikan ketika menyusun spesifikasi instrumen, yaitu tujuan pengukuran, kisi-kisi instrumen, bentuk dan format instrumen, serta panjang instrumen.

Instrumen minat bertujuan untuk memperoleh informasi tentang minat siswa terhadap mata pelajaran. Selanjutnya hasil pengukuran terhadap minat digunakan untuk meningkatkan minat siswa terhadap mata pelajaran. Instrumen sikap bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap suatu objek. Misalnya, sikap siswa terhadap kegiatan sekolah, guru, dan lain-lain. Sikap terhadap mata

pelajaran bisa positif bisa negatif. Hasil pengukuran sikap berguna untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat bagi siswa. Instrumen konsep diri bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri. Siswa melakukan evaluasi secara objektif terhadap potensi yang ada dalam dirinya. Karakteristik potensi siswa sangat penting untuk menentukan jenjang karirnya. Informasi kekuatan dan kelemahan siswa digunakan untuk menentukan program yang sebaiknya ditempuh oleh siswa. Instrumen nilai bertujuan untuk mengungkapkan nilai dan keyakinan individu. Informasi yang diperoleh bisa positif bisa negatif. Hal-hal yang positif diperkuat, sedangkan yang negatif diperlemah dan akhirnya dihilangkan. Instrumen moral bertujuan untuk mengungkapkan moral. Informasi moral seseorang diperoleh melalui pengamatan atas perbuatan yang ditampilkan dan laporan diri, yaitu dengan mengisi kuesioner. Informasi hasil pengamatan bersamaan dengan hasil kuesioner menjadi informasi penting tentang moral seseorang.

Setelah tujuan pengukuran afektif ditetapkan, kegiatan berikutnya adalah menyusun kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi juga disebut *blue print*. Kisi-kisi berupa tabel matriks yang berisi spesifikasi instrumen yang akan ditulis. Langkah pertama menentukan kisi-kisi adalah menentukan definisi konseptual yang berasal dari teori-teori yang diambil dari referensi. Selanjutnya, mengembangkan definisi operasional berdasarkan definisi konseptual. Kemudian tentukan aspek/dimensi yang mengkonstruksi instrumen yang dikembangkan. Aspek atau dimensi ini kemudian dijabarkan menjadi sejumlah indikator, yang digunakan sebagai pedoman dalam menulis instrumen. Tiap indikator dapat terdiri atas dua atau lebih butir instrumen.

b. Menulis Instrumen

Instrumen disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Instrumen dapat berbentuk pernyataan atau pertanyaan. Kaidah yang perlu diperhatikan ketika menulis butir instrumen adalah:

1) Materi

- a) Pernyataan sesuai dengan rumusan indikator/kompetensi
- b) Aspek yang diukur sesuai dengan tuntunan kisi-kisi

2) Konstruksi

- a) Pernyataan dirumuskan dengan singkat
- b) Kalimatnya bebas dari pernyataan: yang tidak relevan, bersifat negatif ganda, mengacu pada masa lalu, bermakna ganda, yang mungkin tidak ada jawaban (dikosongkan), yang tidak pasti (kadang-kadang, sering, dan lain-lain)
- c) Setiap pernyataan berisi satu gagasan secara lengkap
- d) Jangan menggunakan kata: hanya, sekedar, semata-mata, dan lain. lain

3) Bahasa/Budaya

- a) Bahasa komunikatif sesuai dengan jenjang pendidikan responden
- b) Menggunakan bahasa Indonesia yang baku
- c) Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat atau tabu

Hal yang perlu diingat ketika menyusun instrumen afektif adalah penentuan kalimat pernyataan. Ada dua macam pernyataan, *favorable* dan *unfavorable*.

Kedua pernyataan ini berhubungan dengan penetapan skala Skala untuk pernyataan *favorable* berlawanan dengan *unfavorable*. Jika salah dalam menentukan skala, maka kesimpulan yang dihasilkan juga akan salah.

c. Menentukan skala instrumen

Ada beberapa skala yang biasa digunakan dalam mengukur ranah afektif, di antaranya skala likert, thrustone, dan beda semantik. Langkah-langkah pengembangan skala:

- 1) Menentukan objek sikap yang akan dikembangkan skalanya
- 2) Menyusun kisi-kisi instrumen (skala sikap)
- 3) Menulis butir pernyataan
- 4) Melengkapi butir pernyataan dengan skala sikap (bisa genap, 4 atau 6, dan bisa ganjil 5 atau 7)

d. Sistem Penskoran

Sistem penskoran yang digunakan tergantung pada skala yang digunakan.

Misalnya, apabila digunakan skala thrustone, maka skor tertinggi tiap butir adalah 7 dan terendah 1. Selanjutnya dilakukan analisis untuk tingkat siswa dan tingkat kelas, yaitu dengan mencari rerata dan simpangan baku skor. Hasil analisis digunakan untuk menafsirkan ranah afektif dari setiap siswa dan kelas terhadap

suatu objek. Hasil tafsiran perlu ditindak lanjuti oleh guru dengan melakukan perbaikan-perbaikan, seperti perbaikan metode pembelajaran, penggunaan alat peraga, dan lain-lain.

e. Telaah Instrumen

Kegiatan pada telaah instrumen adalah meneliti tentang: (a) Kesesuaian antara butir pertanyaan/ Pernyataan dengan indikator; (b) Kekomunikatifan bahasa yang digunakan; (c) Kebenaran dari tata bahasa yang digunakan; (d) Ada tidaknya bias pada pertanyaan/ Pernyataan; (e) Kemenarikan format instrumen; dan (1) Kecukupan butir instrumen, sehingga tidak membosankan. Telaah dilakukan oleh pakar dalam bidang yang diukur dan akan lebih baik bila ada pakar penilaian. Telaah bisa juga dilakukan oleh teman sejawat. Panjang instrumen berhubungan dengan masalah kebosanan lama pengisian instrumen sebaiknya tidak lebih dari 30 menit. Pertanyaan/ Pernyataan yang diajukan jangan sampai bias, yaitu mengarahkan jawaban respons pada arah tertentu, positif atau negatif. Hasil telaah selanjutnya digunakan untuk memperbaiki instrumen Perbaikan dilakukan terhadap konstruksi instrumen, yaitu kalimat yang digunakan, waktu yang diperlukan untuk mengisi instrumen, cara pengisian, dan lain-lain.

f. Merakit Instrumen

Setelah instrumen diperbaiki, selanjutnya dirakit dengan memperhatikan format, tata letak, urutan pernyataan dan pertanyaan. Format harus menarik. Urutan pernyataan sesuai dengan aspek yang akan diukur.

g. Uji Coba Instrumen

Setelah dirakit, instrumen diuji cobakan. Sampel uji coba dipilih yang karakteristiknya mewakili populasi yang ingin dinilai. Ukuran sampel minimal 20 orang, bisa berasal dari satu sekolah atau lebih. Pada saat uji coba, yang perlu dicatat adalah saran-saran dari responden atas kejelasan pedoman pengisian instrumen, kejelasan kalimat, waktu yang digunakan, dan lain-lain.

h. Analisis Hasil Uji Coba

Analisis hasil uji coba meliputi variasi jawaban tiap butir pertanyaan/ Pernyataan. Apabila skala instrumen 1 sampai 5, maka bila jawaban bervariasi dari 1 sampai 5, berarti instrumen tersebut baik. Namun apabila jawaban semua responden sama, misalnya 3 semua, maka instrumen tergolong tidak baik. Indikator yang

digunakan adalah besarnya daya beda atau korelasi skor butir dengan skor total. Bila daya beda butir lebih dari 0,3, maka instrumen tergolong baik. Indikator lain yang diperhatikan adalah indeks kehandalan atau reliabilitas. Besarnya indeks reliabilitas sebaiknya minimal 0,7.

i. Perbaikan Instrumen

Perbaikan dilakukan terhadap butir-butir pertanyaan/ Pernyataan yang tidak baik. Perbaikan berdasarkan hasil uji coba dan saran masukan dari responden.

j. Pelaksanaan Pengukuran

Pelaksanaan pengukuran sebaiknya dilakukan pada saat responden tidak lelah. Ruang untuk pelaksanaan pengukuran harus representatif, baik kondisi ruang, tempat duduk, ataupun yang lain. Diusahakan responden tidak saling bertanya ketika pengukuran dilaksanakan. Pengisian instrumen dimulai dengan penjelasan tujuan pengisian, manfaat bagi responden, dan pedoman pengisian instrumen.

k. Penafsiran Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran berupa skor atau angka. Menafsirkan hasil pengukuran disebut dengan penilaian. Untuk menafsirkan hasil pengukuran diperlukan suatu kriteria. Kriteria yang digunakan tergantung pada skala dan jumlah butir yang digunakan.

Prinsip-prinsip yang harus dilakukan ketika membuat penilaian (Brown dan Abeywickrama, 2010) yaitu:

1. Validitas
2. Reliabilitas
3. Kepraktisan

Validitas

Validitas menyatakan ketepatan suatu instrumen untuk dapat mengukur dan menilai apa yang ingin dinilai. Suatu instrumen soal tes dinyatakan valid apabila dapat menghasilkan data yang dapat mengukur tujuan pengembangan indikator keterampilan yang telah ditentukan (Brown dan Abeywickrama, 2010). Cara menetapkan validitas terdiri atas validitas expert dan validitas empiris. Suatu instrumen penilaian dikatakan memiliki validitas expert apabila butir-butir soal secara logis dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas instrumen expert

dilakukan dengan meminta pendapat ahli (expert judgement). Ahli yang dilibatkan yaitu dosen dan guru di bidang yang berkaitan dengan instrumen yang diuji. Hasil penilaian ahli digunakan untuk merevisi instrumen. Validitas instrumen expert dilakukan untuk mengetahui sejauhmana instrumen dapat mewakili isi yang hendak diukur. Validitas empiris dilakukan setelah siswa mengerjakan tes yang sedang diuji. Hasil tes digunakan untuk menentukan validitas tes. Validitas empiris dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tes dapat mengukur apa yang hendak diukur.

Reliabilitas

Sebuah tes hasil belajar dapat dinyatakan reliabel apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang sama, senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg dan stabil (Brown dan Abeywickrama, 2010). Reliabilitas sering didefinisikan sebagai keterandalan. Artinya data yang dihasilkan oleh instrumen penilaian tersebut tetap sama ketika digunakan secara berulang. Walaupun penguji, pengoreksi, atau butir soal berbeda tetapi karakter soal dan digunakan untuk mengukur variabel yang sama, dapat menunjukkan hasil pengukuran yang sama. Reliabilitas instrumen penilaian dapat diketahui melalui suatu nilai yang dinamakan koefisien reliabilitas, yang diperoleh dari perhitungan statistik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kadir (2015) juga menjelaskan bahwa instrumen penilaian yang akurat adalah yang memiliki konsistensi reliabilitas tinggi. Reliabilitas instrumen penilaian juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Miller *et al*, (2009: 124-128) terdapat 4 faktor yang dapat mempengaruhi reliabilitas suatu instrumen yaitu jumlah butir soal, penyebaran skor, objektivitas penilaian, dan metode estimasi reliabilitas.

Kepraktisan

Tujuan uji kepraktisan menurut Fithriyah & Abdur (2013) dalam Ayu dkk (2020) yaitu untuk menguji apakah produk pengembangan sudah praktis dan mudah dalam pemakaiannya oleh pengguna. Menurut Sukardi (2008) nilai-nilai kepraktisan instrumen yang dikembangkan dapat dilihat dari beberapa aspek

berikut: (1) kemudahan penggunaan, (2) waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan, (3) daya tarik instrumen, (4) mudah diinterpretasi oleh pendidik, (5) memiliki ekivalensi yang sama sehingga bisa digunakan sebagai alternatif. Tingkat kepraktisan pada instrumen penilaian yang dikembangkan dapat ditentukan melalui angket respons. Angket respons ini digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna instrumen penilaian yang dikembangkan. Angket tersebut mencakup respon praktisi ahli mengenai aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian dan kebermanfaatan. Instrumen penilaian dikatakan praktis jika hasil dari pengisian angket respons praktisi ahli berada pada kriteria minimal baik.

Menurut (Suryanto, 2020), prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam penilaian yaitu sebagai berikut.

1. Berorientasi pada pencapaian kompetensi.

Penilaian yang dilakukan harus berfungsi untuk mengukur ketercapaian siswa dalam pencapaian kompetensi seperti yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

2. Valid

Penilaian yang dilakukan harus dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk itu memerlukan alat ukur yang dapat menghasilkan hasil pengukuran yang valid dan reliabel.

3. Adil

Penilaian yang Anda lakukan harus adil untuk seluruh siswa. Siswa harus memperoleh kesempatan dan perlakuan yang sama.

4. Objektif

Dalam menilai hasil belajar siswa harus dapat menjaga objektivitas proses dan hasil penilaian. Objektivitas penilaian dipengaruhi oleh unsur subjektivitas penilai. Unsur subjektivitas dapat mempengaruhi penilaian pada saat pelaksanaan, penskoran, dan pengambilan keputusan hasil belajar siswa. *Hallo effect*, *carry over effect*, *order effect*, serta *mechanic effect* dapat menjadi penyebab tingginya unsur subjektivitas hasil penskoran.

5. Berkesinambungan

Penilaian yang dilakukan harus terencana, bertahap, teratur, terus menerus dan berkesinambungan untuk memperoleh informasi hasil belajar dan perkembangan belajar siswa.

6. Menyeluruh

Prinsip menyeluruh dalam penilaian mengandung arti bahwa penilaian yang dilakukan harus mampu menilai keseluruhan kompetensi yang terdapat dalam kurikulum yang mungkin meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

7. Terbuka

Kriteria penilaian harus terbuka bagi berbagai kalangan sehingga keputusan hasil belajar siswa jelas bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

8. Bermakna

Hasil penilaian hendaknya mempunyai makna bagi siswa dan juga pihak-pihak yang berkepentingan. Hasil penilaian hendaknya dapat memberikan gambaran mengenai tingkat pencapaian hasil belajar siswa, keunggulan dan kelemahan siswa, minat, serta potensi siswa dalam mencapai kompetensi yang telah ditetapkan.

Kembaren (2022) mengemukakan bahwa agar dalam melakukan penilaian atau evaluasi benar-benar dapat memberi gambaran yang sebenarnya tentang pencapaian hasil belajar siswa, maka dalam melakukan penilaian guru perlu memperhatikan prinsi-prinsip penilaian sebagai berikut:

1. Sahih (valid), yakni penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur;
2. Objektif, yakni penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai;
3. Adil, yakni penilaian tidak menguntungkan atau merugikan siswa, dan tidak membedakan latar belakang sosialekonomi, budaya, agama, bahasa, suku bangsa, dan jender;
4. Terpadu, yakni penilaian merupakan komponen yang tidak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran;

5. Terbuka, yakni prosedur penilaian, kriteria penilaian, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan;
6. Menyeluruh dan berkesinambungan, yakni penilaian mencakup semua aspek kompetensi (kognitif, afektif, dan psikomotor) dengan menggunakan berbagai teknik yang sesuai. Penilaian yang dilakukan harus terencana, bertahap, teratur, terus menerus dan berkesinambungan untuk memperoleh informasi hasil belajar dan perkembangan belajar siswa.
7. Sistematis, yakni penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah yang baku;
8. Menggunakan acuan kriteria, yakni penilaian didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan;
9. Akuntabel, yakni penilaian dapat dipertanggung jawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

Guru dapat mengembangkan instrumen penilaian sesuai dengan kebutuhan. Instrumen penilaian tes biasanya digunakan guru untuk mengukur aspek kognitif siswa sedangkan instrumen non tes biasanya digunakan guru untuk mengukur aspek afektif dan psikomotor siswa. Adapun instrumen penilaian yang dikembangkan peneliti dalam penelitian pengembangan ini yaitu instrumen penilaian tes yang berupa penilaian keterampilan berpikir kritis.

Bari, dkk (2020) juga mengungkapkan bahwa dalam pengembangan instrumen penilaian keterampilan juga harus menggunakan instrumen yang layak untuk dipakai dengan syarat valid, reliabel dan praktis.

a. Validitas

Valid atau memiliki kevalidan. Kata “valid” sering diartikan dengan: tepat, benar, shahih, absah; jadi kata validitas dapat diartikan dengan ketepatan, kebenaran, keshahihan atau keabsahan. Apabila kata valid itu dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur, maka sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, secara benar, secara shahih, atau secara absah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas menurut Arikunto (2013: 211) merupakan suatu ukuran yang menyatakan tingkat kesahihan suatu instrumen

penilaian. Rosidin (2017: 193-194) menyatakan bahwa validitas menyatakan ketepatan suatu instrumen untuk dapat mengukur dan menilai apa yang ingin dinilai. Suatu instrumen soal tes dinyatakan valid apabila dapat menghasilkan data yang dapat mengukur tujuan pengembangan indikator keterampilan yang telah ditentukan.

Rosidin (2017: 196-199) menjelaskan bahwa analisis validitas instrumen secara totalitas meliputi validitas teoritis (rasional) dan validitas empiris. Validitas teoritis meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi menyatakan kesesuaian butir-butir soal dengan materi yang diajarkan. Validitas konstruk menyatakan kesesuaian butir soal dengan kompetensi yang ada dalam kurikulum. Uji validitas isi dan validitas konstruk perlu dilakukan oleh ahli. Validitas empirik terdiri atas validitas bandingan dan validitas ramalan. Validitas bandingan menunjukkan kesesuaian hasil tes saat ini dengan hasil tes lampau. Validitas ramalan menunjukkan keterampilan instrumen penilaian memprediksi hubungan kesejajaran antara tes yang diuji dengan indikator keterampilan yang telah ditentukan.

Cara menetapkan validitas terdiri atas validitas logis dan validitas empiris. Suatu instrumen penilaian dikatakan memiliki validitas logis apabila butir-butir soal secara logis dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas empiris ditetapkan melalui perhitungan statistik (Rosidin, 2017: 133-134). Hal ini juga dijelaskan oleh Arikunto (2013: 212) bahwa dalam validitas empiris memerlukan uji coba instrumen penilaian kepada sasaran penelitian.

b. Reliabilitas

Kata “reliabilitas” sering diterjemahkan dengan keajegan (*stability*) atau kemantapan (*consistency*). Sebuah tes hasil belajar dapat dinyatakan reliabel apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang sama, senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg dan stabil. Dengan demikian suatu ujian dikatakan telah memiliki reliabilitas apabila skor-skor atau nilai-nilai yang diperoleh

para peserta ujian untuk pekerjaan ujiannya adalah stabil, kapan saja, dimana saja dan oleh siapa saja ujian ini dilaksanakan, diperiksa dan dinilai.

c. Kepraktisan

Praktis (*practicability*) dan ekonomis. Bersifat praktis mengandung pengertian bahwa tes hasil belajar tersebut dapat dilaksanakan dengan mudah, karena tes itu: (a) bersifat sederhana, dalam arti tidak memerlukan peralatan yang banyak atau peralatan yang sulit pengadaannya; (b) lengkap, dalam arti bahwa tes tersebut telah dilengkapi dengan petunjuk mengenai cara mengerjakannya, kunci jawabannya dan pedoman scoring serta penentuan nilainya. Bersifat ekonomis mengandung pengertian bahwa tes hasil belajar tersebut tidak memakan waktu yang panjang dan tidak memerlukan tenaga serta biaya yang banyak.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penilaian atau disebut juga *assessment* merupakan proses yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh informasi mengenai sejauh mana hasil belajar siswa telah mencapai kompetensi (rangkaian kemampuan). Aspek yang diukur dalam Kurikulum Merdeka, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data di dalam suatu penilaian. Jadi, dapat dikatakan bahwa, instrumen penilaian merupakan penilaian yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa selama mengikuti pembelajaran.

2.2 Keterampilan Berpikir Kritis

Kata berpikir adalah sebuah konstruksi, sebuah proses yang memiliki banyak segi, bukan satu hal yang dapat diamati secara implisit melalui tindakan (Orlich at al., 2010). “Berpikir adalah serangkaian aktivitas simbolik internal yang mengarah pada ide atau kesimpulan baru yang produktif” (Ericsson & Hastie, 1994). “Berpikir adalah tindakan kompleks yang terdiri dari sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang memungkinkan individu untuk membentuk lingkungannya secara lebih efektif daripada hanya dengan intuisi” (Orlich et al., 2010). Psikologi

berpikir telah sangat dipengaruhi oleh munculnya teknologi informasi dan komunikasi, terutama setelah computer mendominasi kehidupan kita (Dominowski & Bourne, Jr., 1994). Keterampilan berpikir memberikan pemahaman bersama yang konon meningkatkan kualitas desain instruksional, perencanaan kursus dan pelajaran, teknik pembelajaran dan penilaian.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 (*21st Century Skill*). Setiap individu membutuhkan keterampilan berpikir kritis agar berhasil memecahkan masalah dalam situasi sulit. Setiap orang perlu menganalisis dan mengevaluasi kondisi hidupnya untuk membuat keputusan penting. Akar dari pemikiran kritis sama kunonya dengan dimulainya pemikiran-pemikiran filsafat. Sekitar 2500 tahun yang lalu, Sokrates menemukan metode penyelidikan pertanyaan (*probing questioning*) yang membantu membuktikan klaim seseorang terhadap suatu pengetahuan (Rahardhian, 2022).

Metode pertanyaan Sokrates dikenal juga dengan “*Sokrates Questioning*” yang merupakan strategi pengajaran berpikir kritis yang paling terkenal. Seseorang bisa saja beretorika tentang sesuatu hal, namun apakah benar atau tidak mengenai pemikiran yang disampaikan, menjadi sebuah pertanyaan besar. Sokrates menetapkan pentingnya mengajukan pertanyaan mendalam terhadap suatu pemikiran, sebelum dapat menerima pemikiran tersebut sebagai sesuatu yang dapat dipercaya. Sokrates beranggapan bahwa berpikir kritis merupakan sebuah debat penalaran atau proses pertanyaan kritis (Rahardhian, 2022).

Berpikir kritis adalah salah satu dari empat keterampilan lain yang paling dibutuhkan dalam pendidikan abad ke-21. Berpikir kritis adalah keterampilan yang sulit untuk dikuasai, sehingga dibutuhkan banyak usaha untuk memahami teori dan latihan tambahan untuk menguasai tekniknya. Berpikir kritis dapat menjadi akar dari sebagian besar kompetensi yang paling dibutuhkan untuk menyongsong perkembangan dan perubahan di abad 21 (Halim, 2022).

Berpikir kritis adalah keterampilan untuk berpikir tentang objek, isi, atau masalah yang dipikirkan oleh pemikir dalam meningkatkan kualitas pemikirannya dengan secara terampil mengambil konten struktural yang melekat dalam pemikiran dan memaksakan standar intelektual pada mereka (Cottrell, 2017). Menurut Ennis (2011), berpikir kritis adalah berpikir secara logis dan reflektif serta memutuskan apa yang harus dilakukan. Keterampilan berpikir kritis merupakan alat untuk memecahkan masalah kontekstual dan masalah nonkontekstual (Thayer-Bacon, 1998). Menurut Philips *et al.*, (2004), untuk mengetahui apakah seseorang memiliki keterampilan berpikir kritis, lima aspek dapat dinilai, yaitu: keterampilan analitis, keterampilan menyimpulkan, keterampilan mengevaluasi, keterampilan menginduksi, dan keterampilan mendeduksi. Rincian masing-masing aspek keterampilan berpikir kritis yaitu, upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam bidang sains dapat ditempuh melalui pembiasaan siswa dengan bertanya dan menjawab pertanyaan dalam bidang sains dengan soal-soal yang berbasis *higher order thinking skills* (HOTS).

Higher Order Thinking Skills (HOTS) adalah pemikiran yang kompleks dan penuh usaha yang menghasilkan hasil yang bernilai dan dapat dikenali melalui pemahaman intuitif (Resnick, 1987). Whitley (2006) berpendapat bahwa mempelajari HOTS sulit karena memerlukan pemikiran yang beralasan untuk mendapatkan wawasan yang dibutuhkan untuk menghadapi situasi pendidikan atau dunia nyata. Secara umum, HOTS dianggap sebagai tiga tingkat intelektual teratas dari taksonomi bloom: analisis, sintesis, dan evaluasi dalam versi lama, sementara menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan dalam versi revisi.

Higher Order Thinking Skills (HOTS) mencakup kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, dan metakognisi (King et al., 2012 dalam Widana, 2017). Kemampuan ini akan berkembang ketika seseorang dapat memecahkan permasalahan yang tidak familiar, kondisi yang tidak biasa, atau fenomena baru yang memberikan solusi yang belum pernah diberikan sebelumnya (Markhamah, 2021; Safnowandi & Efendi, 2017). Hal yang sama dikemukakan oleh Ichsan et al. (2019) bahwa *higher order thinking skills* adalah kemampuan peserta didik

untuk berpikir pada level lebih tinggi, yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) pada taksonomi bloom.

HOTS dalam taksonomi bloom yaitu keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anderson dan Krathwohl, 2001). Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk memenuhi keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Misrom *et al.*, 2020; Purnama *et al.*, 2021). Oleh karena itu, untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam sains, perlu dilakukan latihan memecahkan soal-soal HOTS dalam sains. Pembiasaan memecahkan soal-soal HOTS dalam sains harus dilakukan dalam pembelajaran dengan mempertimbangkan pentingnya keterampilan berpikir kritis.

Menurut Anderson dan Krathwohl (dalam Syahri & Ayana, 2021), tujuan pendidikan dideskripsikan menjadi enam kategori proses, yaitu: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Kategori mengingat sangat berhubungan dengan proses daya ingat, sedangkan kelima kategori yang lain berhubungan dengan proses transfer. Adapun klarifikasi kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Anderson dan Krathwohl adalah sebagai berikut (dalam Syahri & Ayana, 2021):

a. Mengingat

Kategori mengingat merupakan kategori dimana terjadi kembali aktivitas menarik kembali pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang siswa. Dua proses yang berkaitan dengan kategori ini adalah menyadari dan mengingat kembali.

b. Memahami

Siswa dikatakan mampu memahami jika siswa tersebut dapat menarik makna dari suatu pesan-pesan atau petunjuk-petunjuk dalam soal yang dihadapinya. Siswa akan lebih mudah untuk memahami suatu hal jika pengetahuan baru sedang mereka pelajari diintegrasikan dengan skema-skema dan kerangka kerja yang telah mereka kenali sebelumnya. Proses kognitif yang termasuk kedalam kategori memahami adalah menginterpretasikan, mencontohkan,

mengklasifikasikan, merangkum, menduga, membandingkan, dan menjelaskan.

c. Menerapkan

Kategori ini meliputi penggunaan prosedur atau cara kerja tertentu untuk mengerjakan suatu latihan atau menyelesaikan suatu masalah. Oleh karena itu, kategori ini sangat erat kaitannya dengan pengetahuan prosedural.

Kategori ini terdiri atas dua proses, yaitu: proses melaksanakan dan proses mengimplementasikan.

d. Menganalisis

Kemampuan menganalisis adalah usaha mengurai suatu materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan antara bagian-bagian tersebut dengan materi secara keseluruhan. Proses yang termasuk dalam kategori ini adalah proses membedakan, proses mengorganisasi, dan proses menghubungkan.

e. Mengevaluasi

Kategori mengevaluasi diartikan sebagai tindakan membuat suatu penilaian yang didasarkan pada kriteria dan standar tertentu. Kriteria yang sering digunakan dalam mengevaluasi adalah kualitas, efisiensi, dan konsistensi. Standar penilaian yang sering digunakan adalah standar kuantitatif maupun standar kualitatif. Kategori mengevaluasi mencakup proses memeriksa dan proses mengkritik.

f. Menciptakan

Proses menciptakan adalah proses mengumpulkan sejumlah elemen tertentu menjadi satu kesatuan yang koheren dan fungsional. Proses-proses yang termasuk kedalam kategori ini adalah memunculkan, merencanakan, dan menghasilkan. Proses-proses tersebut biasanya dikoordinasikan dengan pengalaman belajar yang sebelumnya sudah dimiliki oleh siswa.

Keenam tahapan diatas kemudian dibagi oleh Anderson dan Krathwohl ke dalam dua kategori, yaitu: kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*). Kemampuan yang termasuk LOT adalah kemampuan mengingat (*remember*), memahami

(*understand*), dan menerapkan (*apply*), sedangkan HOT meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Menurut Krathwohl (2002), indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

- a. Menganalisis (*analyzing*)
 - 1) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstruktur informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya;
 - 2) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit;
 - 3) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.
- b. Mengevaluasi (*evaluating*)
 - 1) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya;
 - 2) Membuat hipotesis, mengkritik, dan melakukan pengujian;
 - 3) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- c. Mengkreasi (*creating*)
 - 1) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu;
 - 2) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah;
 - 3) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagianbagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada.

Indikator yang telah diuraikan diatas adalah indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Anderson dan Krathwohl.

Menurut Shidiq dkk (2014: 84) menyatakan bahwa salah satu cara mendeteksi kemampuan siswa dalam berpikir secara HOTS adalah memberikan soal berupa instrumen *two-tier multiple choice*. Instrumen ini telah dinyatakan layak dan memenuhi kriteria sebagai suatu soal yang baik dan instrumen ini cukup mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Ratnasari dkk (2017: 168) menyatakan bahwa *two-tier multiple choice* adalah bentuk pertanyaan atau soal

yang pertanyaannya memiliki dua tingkat, pada tingkat pertama berbentuk soal pilihan ganda dan pada tingkat kedua pemberian alasan setiap jawaban yang diberikan pada tingkat pertama, bertujuan untuk mendorong pemikiran dan penalaran keterampilan berpikir tingkat tinggi. Akan tetapi tidak ada kesempurnaan dalam aspek apapun termasuk instrumen *two-tier multiple choice*. Shiddiq (2014) menyatakan bahwa keuntungan menggunakan soal *two-tier multiple choice* tes ini adalah mencakup respond dan alternatif konsepsi siswa. Penggunaan alasan ketika menjawab item tes pilihan ganda menjadi cara yang efektif untuk menilai pembelajaran yang lebih akurat terkhusus untuk meningkatkan keterampilan *high order thinking skill* yang meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif serta mengurangi kecurangan yang dilakukan oleh siswa. Penilaian TTMCT dalam penelitian ini mengacu pada Yamtinah (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis

Tingkat 1 (Jawaban)	Tingkat 2 (Alasan)	Skor
Benar	Benar	3
Benar	Salah	2
Salah	Benar	1
Salah	Salah	0

(Yamtinah, 2015)

Penilaian berdasarkan Tabel 1 memberikan proses penilaian yang berbeda untuk siswa yang menjawab salah pada tingkat pertama tetapi menjawab benar pada tingkat kedua dan menjawab salah pada tingkat kedua.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah kompetensi utama dan dapat dianalogikan sebagai induk dari kompetensi-kompetensi lainnya. Dengan berpikir kritis seorang siswa dapat menemukan celah kelemahan satu obyek lalu berusaha untuk memperbaikinya, yang artinya pada konsep ini ia telah mengadopsi kompetensi kreativitas, *problem solving* dan inovasi sekaligus. Dengan berpikir kritis dalam analisa logika yang tepat, seorang siswa juga dapat membangun komunikasi yang terarah dan terukur, mampu menciptakan partnership baik dalam tim mau pun

antar kelompok, serta juga mampu mengikuti kemajuan dan perubahan teknologi yang semakin jauh mengubah arah dan prioritas manusia.

2.3 Materi Dinamika Gerak Partikel

1. Hukum I Newton

Seorang ahli fisika dari Inggris bernama Newton, merumuskan peristiwa-peristiwa seperti di atas, dan selanjutnya disebut dengan Hukum I Newton, yang berbunyi: “Benda yang diam akan tetap diam dan benda bergerak dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap apabila gaya total yang bekerja pada benda adalah nol”.

$$\Sigma F = 0$$

Dengan ΣF adalah resultan gaya pada benda, dengan satuan newton (N).

Adapun aplikasi dari Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

- a. Pena yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik secara cepat.
- b. Ketika kita berdiri dalam bus yang sedang melaju kencang, tiba-tiba bus direm, para penumpang akan terdorong ke depan.
- c. Saat tiba-tiba bus dipercepat (di gas), para penumpang terlempar ke belakang. Karena tubuh penumpang sedang mempertahankan posisi diamnya.
- d. Ayunan bandul sederhana. Bandul jika tanpa gaya dari luar akan tetap bergerak, dgn percepatan nol.
- e. Pada lift diam atau bergerak dengan kecepatan tetap, maka percepatannya nol. Oleh karena itu, berlaku keseimbangan gaya (hukum I Newton).
- f. Saat kita salah memasang taplak padahal makanan sudah di taruh di atasnya. Ketika kita tarik taplak tersebut lurus dan cepat, makanan tidak akan bergeser.
- g. Benda diam yang ditaruh di meja tidak akan jatuh kecuali ada gaya luar yang bekerja pada benda itu.
- h. Seseorang yang turun dari sebuah bis yang masih melaju akan terjerembab mengikuti arah gerak bis.

2. Hukum II Newton

Hukum II Newton, berbunyi: “percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja pada benda dan berbanding terbalik dengan massanya”.

Hukum II Newton secara matematis:

$$\Sigma F = ma$$

Dengan : ΣF = gaya total yang di alami benda (N),

m = massa kelembaman benda (kg),

a = percepatan (m/s^2).

Hubungan gaya dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Tiga persamaan GLBB mengandung percepatan **a** dan Hukum II Newton

mengandung hubungan antara resultan gaya dengan percepatan **a**.

Resultan gaya dan GLBB dihubungkan oleh percepatan **a**

GLBB

$$v = v_0 + at$$

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a$$

3. Hukum III Newton

Hukum III Newton, berbunyi: “Setiap aksi akan menimbulkan reaksi, jika suatu benda memberikan gaya pada benda yang lain maka benda yang terkena gaya akan memberikan gaya yang besarnya sama dengan gaya yang diterima dari benda pertama, tetapi arahnya berlawanan”. Secara matematis, dinyatakan dengan:

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Hukum III Newton menyiratkan bahwa gaya tunggal yang hanya melibatkan satu benda tak mungkin ada. Gaya hanya hadir jika sedikitnya ada dua benda yang berinteraksi. Gaya aksi dan reaksi bekerja pada benda yang berbeda sehingga pasangan gaya aksi dan reaksi tidak saling meniadakan.

Aplikasi hukum III Newton:

- a. Orang yang sedang berjalan
- b. Orang yang sedang berenang
- c. Pistol atau senapan yang ditembakkan
- d. Mesin jet dan roket
- e. Balon udara

4. Berbagai Jenis Gaya

a. Gaya berat (w)

Massa adalah ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda. Makin banyak materi yang dikandung suatu benda makin besar massanya. Massa benda adalah tetap di lokasi atau di tempat mana saja di alam semesta ini. Berat benda adalah gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda, di tempat yang gravitasinya berbeda, berat benda akan berubah. Berat benda dirumuskan:

$$W = mg$$

Keterangan:

W : gaya berat suatu benda (N)

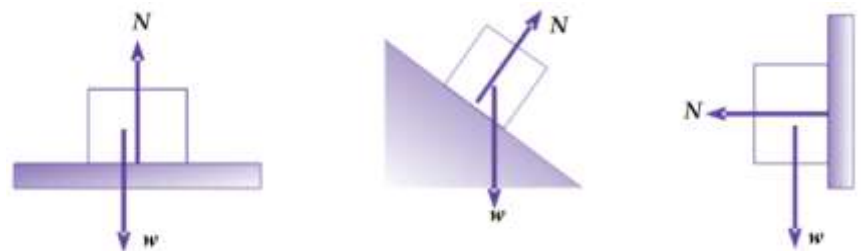
m : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

Arah gaya berat selalu berarah tegak lurus permukaan bumi menuju ke pusat bumi dan digambarkan berarah tegak lurus ke bawah di manapun posisi benda diletakkan.

b. Gaya Normal (N)

Gaya normal adalah gaya yang bekerja pada bidang sentuh antara dua permukaan yang bersentuhan, yang arahnya selalu tegak lurus pada bidang sentuh dan arahnya menjauhi bidang kontak.



Gambar 1. Arah Gaya Normal

c. Gaya Gesek

Gaya gesekan adalah gaya sentuh yang muncul jika dua bersentuhan secara fisik. Arah gaya gesekan berlawanan dengan kecenderungan arah gerak benda. Jadi apabila benda bergerak ke depan maka arah gaya gesekannya ke belakang. Ada dua jenis gaya gesek, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis.

- Gaya Gesek Statis

Statis berarti diam. Jadi, gaya gesek ini merupakan gaya yang bekerja pada benda diam. Besarnya gaya gesek statis merupakan hasil kali koefisien gesek statis dengan gaya normal.

Rumusnya:

$$f_s = \mu_s \times N$$

Keterangan:

f_s : besar gaya gesek statis (N)

μ_s : koefisien gesek statis

N : gaya normal (N)

- Gaya Gesek Kinetis

Gaya ini bekerja pada saat benda sedang bergerak. Besar gaya gesek kinetis merupakan hasil kali koefisien gaya gesek kinetis dengan gaya normal.

Rumusnya:

$$f_k = \mu_k \times N$$

Keterangan:

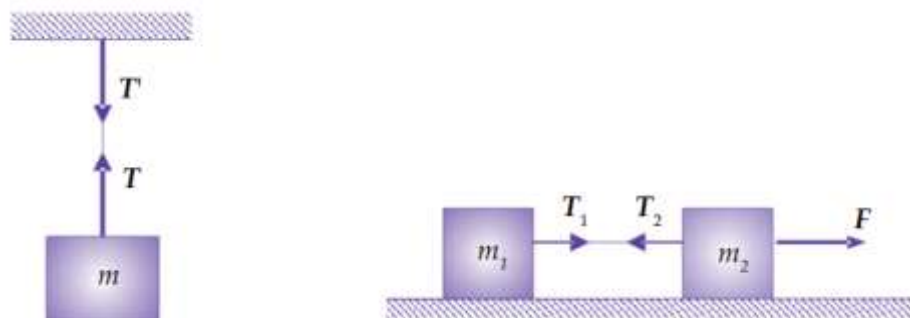
f_k : besar gaya gesek kinetis (N)

μ_k : koefisien gesek kinetis

N : gaya normal (N)

d. Gaya tegangan tali

Gaya tegangan tali adalah gaya tegang yang bekerja pada ujung-ujung tali karena tali tersebut tegang, sebagai reaksi dari gaya luar yang bekerja padanya.



Gambar 2. Arah Gaya Tegangan Tali

2.4 Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan yang relevan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penelitian yang relevan

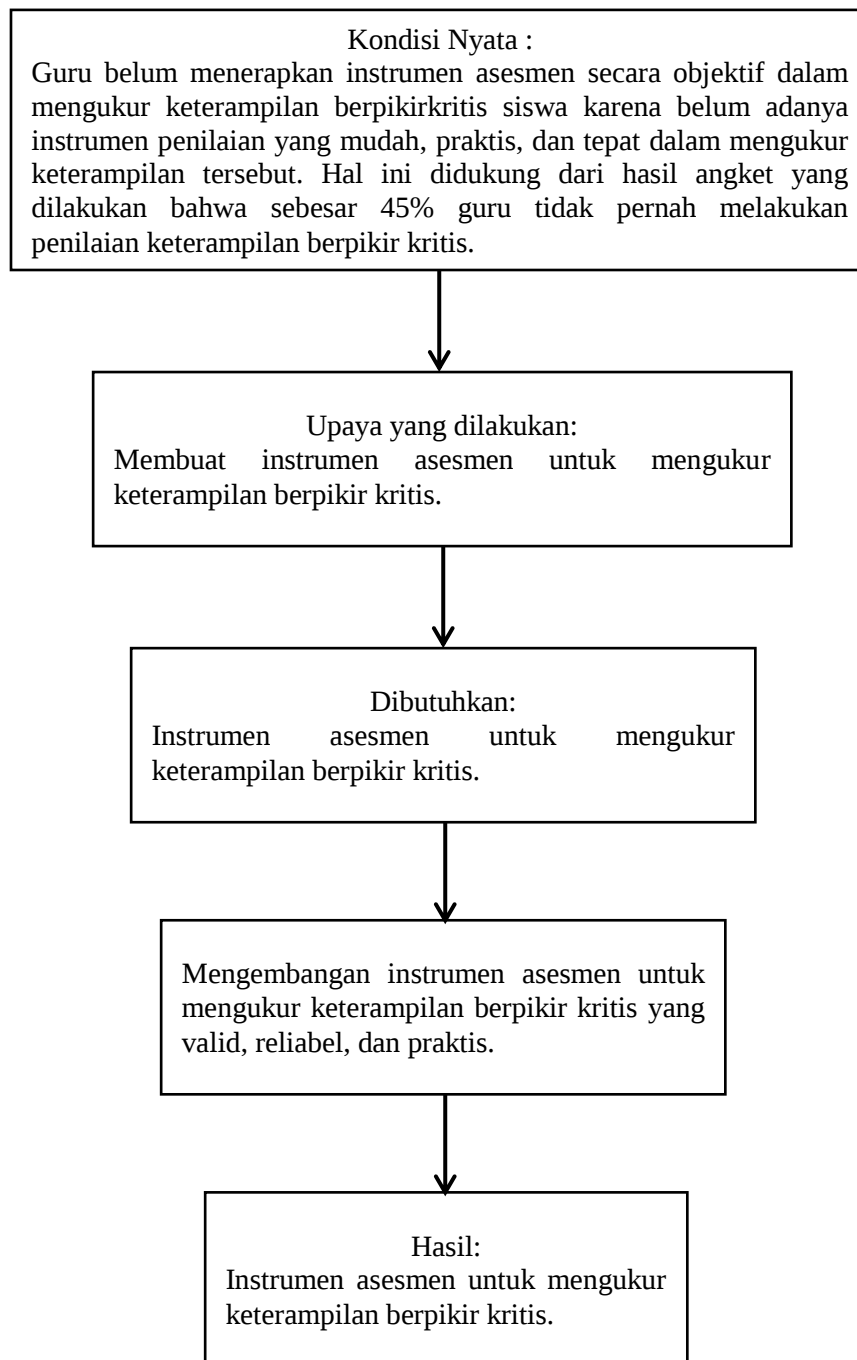
No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Bhakti, Y. B., Arthur, R., & Supriyati, Y. (2023, September). In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2596, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.	Development of an assessment instrument for critical thinking skills in Physics: a systematic literature review	Hasil penelitian diperoleh bahwa instrumen yang dihasilkan berbentuk tes diagnostik berjenjang (Two-Tier dan Four-Tier), soal pilihan ganda, dan esai terbuka, dengan indikator yang merujuk pada teori Ennis dan Facione. Validitas dan reliabilitas instrumen diuji secara kualitatif dan kuantitatif untuk memastikan keakuratannya. Penelitian ini menekankan pentingnya pengukuran keterampilan berpikir kritis guna meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.
2.	Kumalasari, S. N., & Putra, N. M. D. (2021). UPEJ Unnes Physics Education Journal, 10(3), 256-263.	Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Cahaya Untuk Siswa SMA	Hasil penelitian, diperoleh beberapa simpulan yaitu instrumen penilaian yang telah dikembangkan yang berupa soal uraian dengan indikator berpikir kritis Ennis dinyatakan valid dan reliabel. Respon siswa terhadap instrumen dinyatakan baik.
3.	Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Jurnal Inovasi pendidikan fisika, 9(2), 76-82.	Pengembangan instrumen soal hots untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah materi gerak lurus pada siswa SMA	Hasil analisis soal berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah telah dinyatakan valid dan dapat diterapkan pada siswa SMA. Soal yang dikembangkan oleh peneliti mampu melengkapi kekurangan yang terdapat pada soal yang dikembangkan oleh sekolah.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kurikulum Merdeka menuntut siswa untuk menguasai keterampilan abad 21 meliputi keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreatif dan inovatif, *computational thiking*, dan *compassion*. Proses mengembangkan keterampilan ini sangat perlu dalam memperhatikan 3 aspek pembelajaran, yaitu: aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Berdasarkan pernyataan di atas, salah satu contoh keterampilan yang perlu dimiliki oleh siswa, yaitu keterampilan berpikir kritis dan siswa. Alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa ini, yaitu dengan menggunakan sebuah instrumen.

Hasil analisis kebutuhan menyatakan bahwa guru belum melakukan penilaian keterampilan berpikir kritis karena kurangnya referensi atau contoh terkait instrumen asesmen secara spesifik yang sesuai dengan indikator yang akan diukur. Peneliti membuat suatu solusi dengan mengembangkan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika. Dari pengembangan instrumen penilaian tersebut terdapat indikator-indikator dari keterampilan yang hendak di ukur. Keterampilan berpikir kritis menurut Krathwohl memiliki indikator yang hendak dicapai pada penelitian ini yaitu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5).

Setelah dibuat instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dilakukan pengujian instrumen yang terdiri dari uji validitas, uji reliabilitas dan uji kepraktisan. Sehingga dapat menghasilkan produk instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang valid, reliabel dan praktis untuk digunakan. Deskripsi dari kerangka pemikiran pada penelitian pengembangan ini dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian Pengembangan

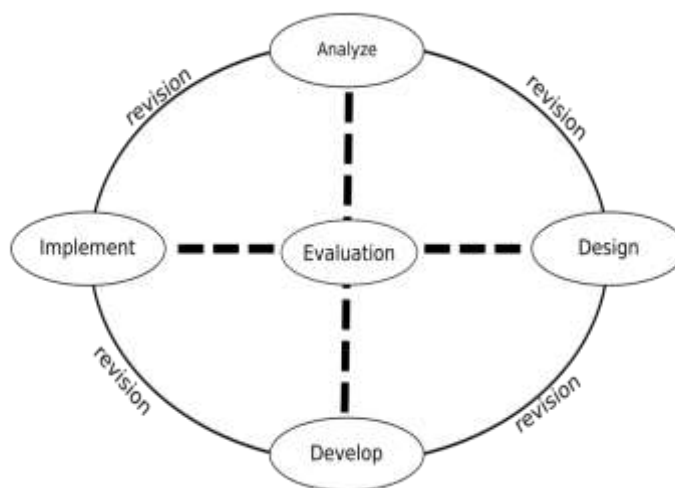
Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi). Model ADDIE dipilih karena memiliki langkah sistematis, sederhana, dan mudah untuk diimplementasikan dalam suatu penelitian pengembangan serta apabila dalam prosedur pengembangannya dilakukan dengan baik dan benar, maka akan menghasilkan produk yang baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Karena telah melalui beberapa proses uji coba dan revisi.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam pengembangan ini yaitu instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Sedangkan subjek uji coba dalam penelitian pengembangan terdiri atas empat kelompok yaitu kelompok pertama subjek dalam melakukan analisis kebutuhan yang terdiri atas guru fisika dan siswa, kelompok kedua adalah subjek untuk melakukan uji validitas produk yang telah dikembangkan yaitu dosen dan guru, dan kelompok ketiga merupakan subjek uji coba secara empirik untuk mengetahui validitas dan reliabilitas produk yang dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Kelompok keempat adalah subjek uji coba untuk mengetahui kepraktisan produk yaitu siswa.

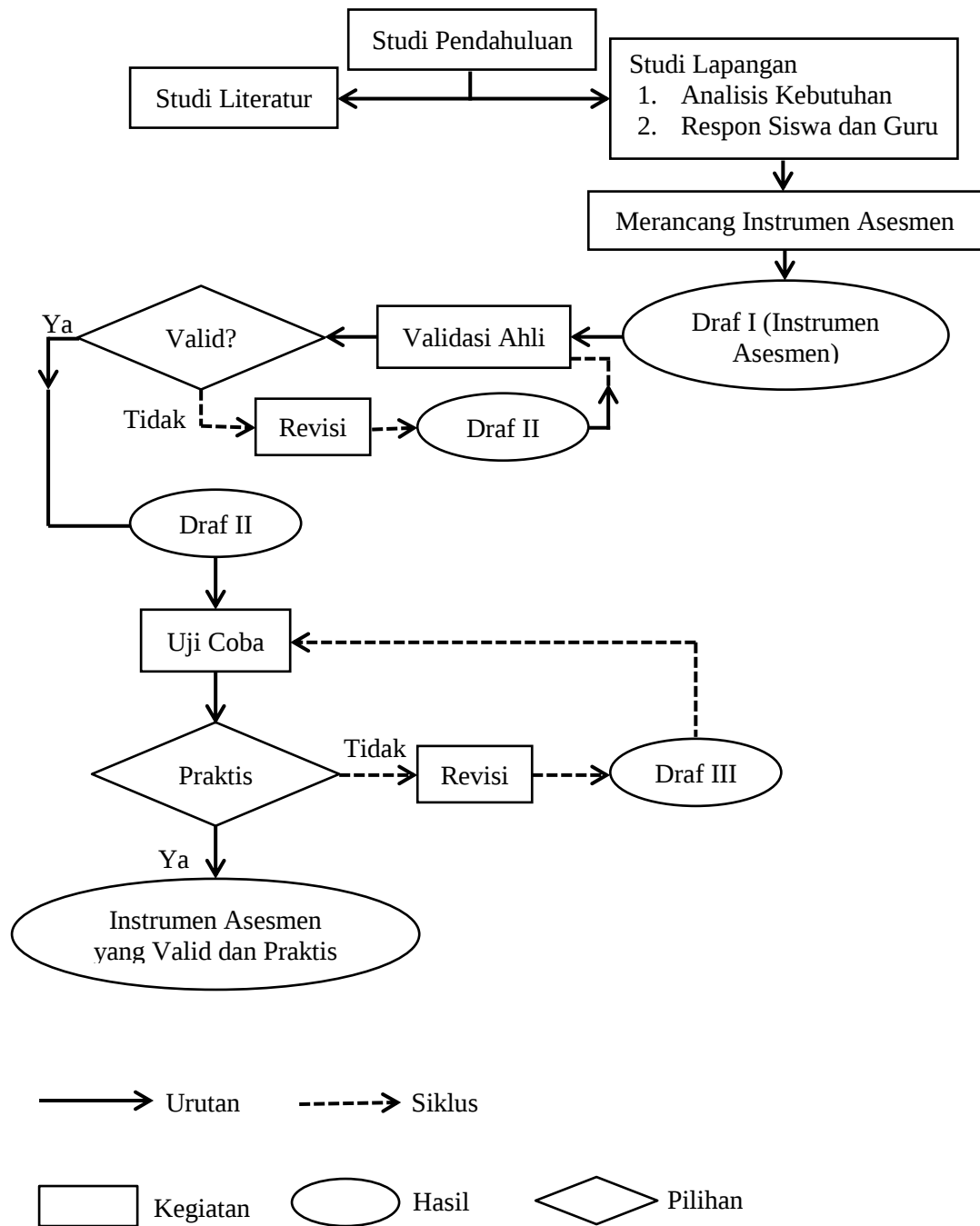
3.3 Prosedur Penelitian Pengembangan

Rachmadyanti dan Gunansyah (2020) model ADDIE diperkenalkan oleh Robert M.Gagne di dalam bukunya “*The conditioning of Learning*”. Model ADDIE menggunakan lima fase untuk mengembangkan system pembelajaran, yaitu: *analyze, design, development, implementation, dan evaluation* yang dipilih agar disesuaikan dengan jenis penelitiannya. Salah satu fungsinya ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*).



Gambar 4. Model penelitian dan pengembangan ADDIE
Sumber: Branch (2009: 2)

Prosedur pengembangan tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Prosedur Pengembangan Produk

Prosedur penelitian ini disesuaikan dengan model penelitian ADDIE yang mana terdiri dari 5 tahap yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi).

1. *Analyze* (analisis)

Tahap ini merupakan tahapan awal yang digunakan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan dengan melakukan analisis kebutuhan, studi literatur, dan perumusan tujuan yang dijelaskan sebagai berikut:

a) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai analisis kebutuhan guru dan siswa yang berkaitan dengan mengidentifikasi instrumen yang digunakan oleh guru dalam menilai siswa, berkaitan dengan model pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran materi Dinamika Gerak Partikel. Teknik pengumpulan data dilakukan secara *online* melalui *google form* yang disebarkan kepada guru dan siswa SMA menggunakan media *WhatsApp*. Kemudian hasil yang diperoleh dianalisis sebagai acuan dalam pembuatan instrumen ini.

b) Studi Literatur

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah melakukan kajian Pustaka yang diperoleh dari buku, artikel, jurnal, dan literatur lainnya yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, studi literatur digunakan untuk mengumpulkan konsep atau teori yang berkenaan dan mendukung pengembangan produk yaitu instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

c) Perumusan Tujuan

Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan yaitu instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang valid, reliabel dan praktis.

2. *Design* (Desain)

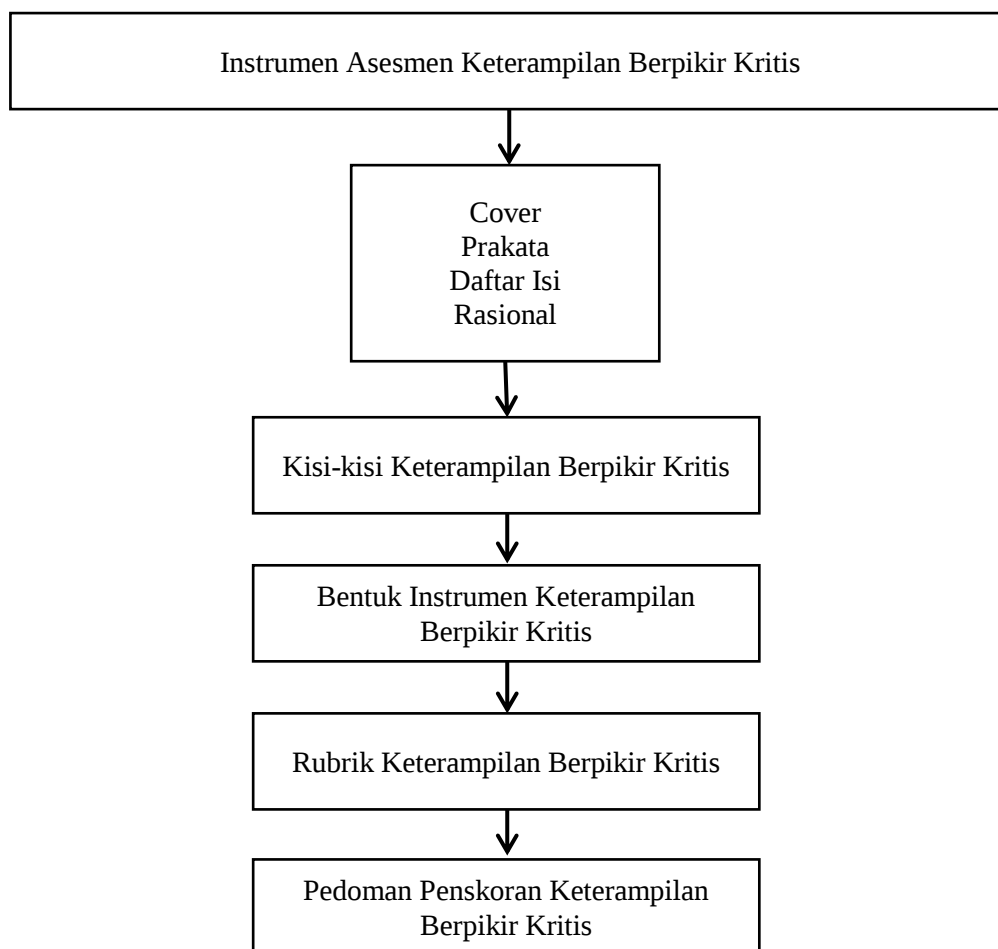
Desain merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Dalam pengembangan ini tahap desain merupakan rancangan dari instrumen asesmen yang akan dibuat sesuai

dengan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan di lapangan. Pada tahap ini hasil analisis digunakan sebagai acuan dalam penyusunan suatu kerangka isi media yang digambarkan. Tujuan dari tahap desain yaitu dapat memperoleh rancangan perangkat penilaian yang disesuaikan dengan kebutuhan pendidik, siswa, dan kebutuhan materi pembelajaran. Tahapan desain dimulai dengan bentuk instrumen yaitu penyusunan kisi-kisi instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis yang didasarkan pada capaian pembelajaran fase F kurikulum merdeka. Soal tes keterampilan berpikir kritis disesuaikan dengan dengan kemampuan kognitif menurut taksonomi bloom dan konsep-konsep pada materi dinamika gerak partikel.

Desain dalam pembuatan instrumen keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

- a) Tujuan pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang valid, reliabel dan praktis dengan menggunakan model pengembangan ADDIE oleh Branch 2009.
- b) Desain produk instrumen terdiri atas cover, prakata, daftar isi, rasional. Selanjutnya pada bagian isi terdapat kisi-kisi instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis, petunjuk pengerjaan instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis, bentuk instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis, penskoran instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis, kunci jawaban instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis, dan rekapitulasi instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis.
- c) Perumusan kisi-kisi instrumen keterampilan berpikir kritis mengacu pada capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka pada fase F materi Dinamika Gerak Partikel.
- d) Penyusunan lembar uji validitas dan kepraktisan instrumen yang telah dibuat.

Bagan desain instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain Instrumen Asesmen untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis

3. *Development* (pengembangan)

Tahap *development* merupakan tahapan pengembangan dari suatu produk. Tujuan dari tahap pengembangan yaitu membuat instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang dapat digunakan dalam pembelajaran dengan layak. Membuat produk berdasarkan rancangan yang sudah dibuat pada tahapan *design*. Selanjutnya perangkat penilaian yang telah dikembangkan tersebut divalidasi oleh ahli materi. Validasi dilakukan untuk memperoleh saran dan masukan mengenai instrumen asesmen yang telah dihasilkan agar dapat dilakukan revisi terhadap perangkat penilaian yang sedang dikembangkan. Sehingga pada tahap ini dihasilkan produk instrumen asesmen yang layak.

Produk yang telah dibuat kemudian divalidasi untuk menghasilkan produk yang sesuai, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

- a) **Membuat Kisi-Kisi Soal dan Angket**
Komponen pada kisi-kisi instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan meliputi tujuan pembelajaran, materi, indikator soal, tingkat kognitif, dan indikator berpikir kritis menurut Krathwohl.
- b) **Membuat petunjuk pengerjaan Soal**
Instruksi untuk pengerjaan soal tes adalah instruksi yang digunakan sebagai prosedur mengisi lembar jawaban dan prosedur untuk menjawab. Instruksi pengerjaan sangat penting bagi siswa karena dapat membantu siswa memahami prosedur untuk mengerjakan soal dan menjawab pernyataan pada angket dengan benar dan tepat.
- c) **Membuat Soal**
Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis. Soal yang dikembangkan yaitu pilihan ganda dengan lima jawaban pengecoh dan satu kunci jawaban benar.
- d) **Membuat Kunci Jawaban**
Selesai membuat dan mengembangkan instrumen penilaian, selanjutnya membuat kunci jawaban sebagai panduan untuk mengoreksi hasil jawaban siswa.
- e) **Membuat Lembar Jawaban**
Lembar jawaban digunakan untuk menjawab pertanyaan oleh siswa.
- f) **Membuat Penskoran Soal**
Panduan penilaian digunakan untuk memberi siswa skor jawaban. Nilai siswa yang diperoleh sebagai dasar dalam menentukan kategori keterampilan siswa.

4. *Implementation* (implementasi)

Tahap implementasi dilaksanakan melalui siswa sebagai responden pengguna produk, selama melakukan uji coba diadakan pengamatan, wawancara dan pengedaran angket. Sehingga hasil dari implementasi menjadi bahan untuk evaluasi produk sehingga dapat digunakan dengan layak.

a. Uji Validitas Ahli

Pada tahap ini instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika menilai tiga aspek yaitu materi, konstruk dan bahasa. Selanjutnya mendapatkan saran perbaikan dan akan direvisi sesuai saran dari ahli.

b. Revisi Hasil Uji Validitas Ahli

Pada tahap ini instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis yang sudah divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika selanjutnya direvisi sesuai saran dari validator agar instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis dapat/layak digunakan.

c. Uji Coba Lapangan

Pada tahap uji coba lapangan ini dilakukan untuk menentukan kualitas instrumen asesmen. Selanjutnya instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis diuji cobakan pada kelas XII SMA di Provinsi Lampung. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui validitas empiris dan reliabilitas instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan *software minitest 5.8.0*. Uji validitas empiris dilakukan untuk mengetahui kesahihan soal tes yang telah dibuat. Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat interaksi *person* dan butir soal secara keseluruhan dengan ketentuan formula *alpha cronbach*.

d. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan dengan menyempurnakan produk yang sebelumnya telah diuji cobakan oleh siswa jika kurang memenuhi kriteria pemilihan butir soal. Penyempurnaan produk ini dapat menghasilkan instrumen asesmen yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis.

5. *Evaluation* (evaluasi)

Evaluasi merupakan proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang dibuat berhasil dan sesuai dengan harapan awal atau tidak. Instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan pada penelitian ini akan diuji untuk kemudian direvisi. Setelah

itu diuji kembali kemudian direvisi kembali sampai menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan kriteria. Tahap evaluasi ini dilakukan bahwa produk ini baik dan tidak, jika produk ini baik maka dapat dikatakan bahwa produk ini telah selesai dikembangkan dan siap sebagai instrument penilaian, sehingga menghasilkan produk akhir. Namun apabila produk belum sempurna maka hasil uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan perangkat penilaian yang dibuat, sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang menarik dan dapat digunakan di sekolah.

3.4 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan angket. Pembagian angket dilakukan saat analisis kebutuhan, studi lapangan, tahap validasi produk berupa uji substansi, bahasa dan konstruk, serta tahap uji kepraktisan produk. Data hasil uji coba yang diuji cobakan ke siswa untuk instrumen asesmen yang valid dan reliabel. Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Data Hasil Pengumpulan Informasi

Data dari pengumpulan informasi merupakan teknik pengumpulan data berupa pengisian kuisioner oleh guru mengenai pertanyaan pada tahap analisis untuk mendapatkan data dan informasi dari beberapa responden mengenai suatu permasalahan. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada angket digunakan agar mengetahui instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis.

2. Data Hasil Validasi Ahli

Data dari validasi ahli ini merupakan data dari penilaian terhadap produk instrumen asesmen yang dikembangkan, berupa lembar validasi yang diisi oleh dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu guru fisika dari SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Tujuanannya yaitu untuk mengetahui data informasi terkait kevalidan produk yang telah peneliti kembangkan serta untuk menilai dan meningkatkan validitas isi dari instrumen asesmen yang telah peneliti kembangkan.

3. Data Hasil Uji Coba Produk

Teknik pengumpulan data ini merupakan hasil yang diuji cobakan kepada siswa lalu dianalisis menggunakan *rasch model* yang bertujuan untuk menghasilkan instrumen yang valid dan reliabel. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas XII SMA yang ada di Provinsi Lampung sebanyak 100 siswa. Selanjutnya untuk data uji coba kepraktisan diperoleh dari pengisian angket oleh siswa yang bertujuan untuk mengukur aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian dan aspek kebermanfaatan yang akan dikembangkan oleh peneliti.

3.5 Teknik Analisis data

Pada pendekatan kombinasi ini penelitian dilakukan dua tahap, tahap pertama menggunakan metode kualitatif dan tahap kedua menggunakan metode kuantitatif. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

3.5.1 Data untuk Kevalidan Produk

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas substansi, bahasa dan kosntruk. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Data yang diperoleh untuk uji validasi berupa data kuantitatif. Data tersebut menggunakan sistem penskoran menggunakan *skala likert* yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) dengan 4 tingkatan yaitu 1, 2, 3 dan 4 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 . Skala Likert pada Angket Kevalidan

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

(Ratumanan & Laurent, 2011)

Kemudian hasil pengisian angket kevalidan dianalisis mellaui perhitungan menurut Sudjana (2005) sebagai berikut.

$$Persentase = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100\%$$

Perolehan nilai rata-rata validitas instrumen tes selanjutnya dikategorikan sesuai kriteria hasil kevalidan yang diadaptasi dari Diani dkk (2018) seperti Tabel 4.

Tabel 4. Konversi Skor Penilaian Kevalidan

Persentase	Kriteria
81,26% - 100%	Sangat Valid
62,51% - 81,25%	Valid
43,76% - 62,50%	Kurang Valid
25% - 43,75%	Tidak Valid

(Diani dkk, 2018)

Uji validitas empirik dalam penelitian ini menggunakan model *rasch* dengan *software ministep 5.8.0* (Boone *et al.*, 2014). Adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui ketepatan atau kesesuaian responden dan butir pertanyaan, antara lain:

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

Nilai *outfit mean square*, *outfit Z-standars*, *outfit Point Measure Correlation* adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir pertanyaan. Butir tes dikategorikan fit atau baik apabila memenuhi minimal dua syarat dari ketiga kriteria panduan penilaian menurut (Boone *et al.*, 2014).

Kriteria validitas kesepakatan untuk instrumen butir tes yaitu tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Indeks Kesepakatan

Indeks Kesepakatan	Kriteria Validasi
$> 0,8$	Sangat Valid
$0,4 - 0,8$	Valid (<i>mediocare</i>)
$< 0,4$	Kurang Valid

(Retnawati, 2016)

3.5.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui kesahihan instrumen yang dikembangkan, dianalisis menggunakan model *rasch* dengan berbantuan *software* ministep 5.8.0 dengan menggunakan formula *alpha cronbach*. Pada penelitian ini terdapat dua analisis reliabilitas *item reliability* dan *person reliability*. Nilai *alpha cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas antara interaksi person dan butir-butir soal secara keseluruhan. Penentuan kriteria *alpha cronbach* sebagaimana tertera dalam Tabel 6, sedangkan Tabel 7 memuat kriteria *item reliability* dan *person reliability* yang diadaptasi dari (Sumintono dan Widhiarso, 2015).

Tabel 6. Kriteria *Alpha Cronbach*

Pilihan Jawaban	Skor
>0,8	Bagus Sekali
0,7 – 0,8	Bagus
0,6 – 0,7	Cukup
0,5 – 0,6	Jelek
<0,5	Buruk

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

Tabel 7. Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*

Pilihan Jawaban	Skor
>0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus Sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
<0,67	Lemah

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

3.5.3 Data untuk Kepraktisan Produk

Uji kepraktisan ini menggunakan angket yang diberikan kepada siswa, bertujuan untuk dijadikan tolak ukur kualitas instrumen asesmen yang telah dikembangkan dari aspek kepraktisan. Data tersebut menggunakan sistem penskoran menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) dengan dengan 4 tingkatan yaitu 1, 2, 3 dan 4 seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Skala Likert pada Angket Kepraktisan

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

(Ratumanan & Laurent, 2011)

Kepraktisan penilaian guru (praktisi) dianalisis dengan melalui perhitungan menurut Sudjana (2005) sebagai berikut.

$$\%X = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100\%$$

Analisis kriteria kepraktisan dilakukan dengan langkah-langkah yang sama dengan analisis kevalidan. Hasil analisis yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Riduwan (2004) seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

Persentase	Kriteria
75,01% - 100%	Sangat Praktis
50,01% - 75,00%	Praktis
25,01% - 50,00%	Kurang Praktis
0,00% - 25,00%	Sangat Kurang Praktis

(Riduwan, 2004)

3.6 Matriks Ringkasan Metode Penelitian

Berikut ini ringkasan metode penelitian yang tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Ringkasan Metode Penelitian

Variabel	Data yang diperlukan	Instrumen	Metode	Cara Analisis Data
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Validitas	Data hasil uji validitas konstruk, substansi, dan bahasa, instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.	Lembar uji validitas	Memberikan lembar validasi instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis kepada tiga	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji validitas produk instrumen asesmen dari validator. b. Menghitung rata-rata hasil penilaian uji validitas produk instrumen asesmen dari validator.

Variabel	Data yang diperlukan	Instrumen	Metode	Cara Analisis Data
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			ahli.	c. Menghitung nilai dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengkonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Diani dkk (2018).
Kepraktisan	Data hasil uji kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kebermanfaatan	Angket uji kepraktisan	Memberikan angket uji kepraktisan kepada siswa yang telah melaksanakan pembelajaran fisika dengan instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis	a. Membuat rekapitulasi hasil respon dari siswa. b. Menghitung rata-rata hasil respon dari siswa. c. Menghitung nilai dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengkonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Riduwan (2004).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan pembahasan maka peneliti menyimpulkan hasil penelitian sebagai berikut.

1. Instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid oleh ahli dari segi aspek konstruk, substansi dan bahasa dengan nilai rata-rata sebesar 87,7 untuk instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis.
2. Instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis memperoleh nilai *item reliability* sebesar sebesar 0,74 dengan kategori cukup dan nilai *person reliability* sebesar 0,84 yang dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari responden kuat dan kualitas item-item dalam instrumen bagus.
3. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis memperoleh nilai rata-rata sebesar 89,0.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Instrumen asesmen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dapat dijadikan referensi peneliti lain untuk mengembangkan instrumen asesmen pada materi fisika lainnya.
2. Bagi peneliti selanjutnya lebih kreatif dalam mengembangkan jenis instrumen asesmen yang lainnya yaitu *assessment formatif* dan *assessment diagnostik* dalam pembelajaran berdiferensiasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, R., Kiptiah, M., & Kamariah, N. (2023). Penerapan Penilaian Sikap Siswa pada Pembelajaran Online. *Integralistik*, 34(1), 7-12. <https://doi.org/10.15294/integralistik.v34i1.39476>
- Adesoji, F. A., & Omilani, N. A. (2012). A comparison of secondary schools students' levels of conception of qualitative and quantitative inorganic analysis. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 3(2), 56-61. ISSN: 2153-649X doi:10.5251/ajsir.2012.3.2.56.61
- Anderson dan Krathwohl. (2002). *Revisi Taksonomi Bloom*. Rineka Cipta. Jakarta. 254 hlm. ISBN: 238-109-547-306-1.
- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1046–1054. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2084>
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Bumi Aksara. Jakarta. 344 hlm. ISBN: 978-602-217-257-4.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta. 413 hlm. ISBN: 978-979-518-998-5.
- Asmaryad, A. I., Darniyanti, Y., & Afrilia, D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Aplikasi Capcut pada Pelajaran IPAS Kelas V SDN 15 Koto Besar. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 14(2), 447-455. <http://dx.doi.org/10.33087/dikdaya.v14i2.689>
- Ayu, R, A., Aminuddin, P.P., & Dharmono. (2020). Kepraktisan media pembelajaran daya antibakteri ekstrak buah sawo berbasis macromedia flash. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 11 (1), 72-80. <https://dx.doi.org/10.20527/quantum.v11i1.8204>
- Azwar, S. (2019). *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 181 hlm. ISBN: 978-602-229-113-8.

- Bari, A.J.L., Muslimin I., dan Yuliani. (2020). Pengembangan instrumen penilaian kinerja keterampilan membuat alat laboratorium respirometer sederhana. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 14-17. e-ISSN 2540-802X DOI: [10.31932/jpbio.v5i1.581](https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.581)
- Basuki, I., dan Hariyanto. (2014). *Asesmen Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. 244 hlm. ISBN: 9789796924714.
- Bhakti, Y. B., Arthur, R., & Supriyati, Y. (2023). Development of an assessment instrument for critical thinking skills in Physics: a systematic literature review. In *Journal of Physics: Conference Series*, 2(1), 120-314. IOP Publishing. [doi:10.1088/1742-6596/2596/1/012067](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012067)
- Branch. R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science and Business Media. London. 213 hlm. ISBN: 6215031368929.
- Brown, H. D. dan Abeywickrama, P. (2010). *Language assessment, principles and classroom practices*. Pearson Education. White Plains. 174 hlm. ISBN: 6471685813603.
- Bogdanovich, P. (2014). Higher order-questions. Dataworks-ed. <https://dataworksed.com/blog/2014/10/higher-order-questions/>.
- Boone, W.J., Staver, J.R., & Yale, M.S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Science*. Springer. Dordrecht. 156 hlm. ISBN: 366-536-104-476-5.
- Cottrell, S. (2017). *Critical thinking skills: Effective analysis, argument and reflection (3rd ed.)*. Bloomsbury Publishing. London.
- Daga, A. T. (2021). Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Peran Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(3), 1075–1090. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1279>
- Diani, R., Niken, S.H., and Coressponding,A.E. (2018). Flipbook Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, (4)2: 234–44. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20819>
- Doang, W., Gunayasa, I. B. K., & Setiawan, H. (2022). Hubungan Budaya Membaca dengan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V di SDN 3 Lenek Daya Tahun 2020/2021. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.538>
- Dominowski, R. L., & Bourne, Jr., L. E. (1994). *History of research on thinking and problem solving*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 1- 35). San Diego, California: Academic Press.

- Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective part I. *Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines*, 26(1), 4–18.
<https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126215>
- Ericsson, K. A., & Hastie, R. (1994). *Contemporary approaches to the study of thinking and problem solving*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 37-79). San Diego, California: Academic Press.
- Fithriyah, I., & Abdur, R. A. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Materi Luas Permukaan Bangun Ruang untuk Jenjang SMP*. Jurnal online Tugas Akhir. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Halim, A. (2022). Signifikansi dan implementasi berpikir kritis dalam proyeksi dunia pendidikan abad 21 pada tingkat sekolah dasar. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(03), 404-418. <https://doi.org/10.59141/jist.v3i03.385>
- Halimah STIT Ibnu Rusyd, N., Timur, K., & Adiyono STIT Ibnu Rusyd, I. (2022). Unsur-Unsur Penting Penilaian Objek dalam Evaluasi Hasil Belajar. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 2(2), 160–167.
- Hamzah, B. U., dan Satria, K. (2013). *Assesment Pembelajaran*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 236 hlm. ISBN: 978-602-217-126-3.
- Haryati. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Kompetensi pada Praktikum Pemrograman Web di SMK. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 1–13.
<http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/6813>
- Hutabarat, O. R. (2004). *Model-model Penilaian Berbasis Kompetensi PAK*. Bina Media Informasi. Bandung. 88 hlm. ISBN: 612-733-688-047-2.
- Ichsan, I. Z., Rahmayanti, H., & Miarsyah, M. (2019). Environmental Learning Based on Higher Order Thinking Skills: A Needs Assessment. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(1), 21-24.
- Kadir, Abdul. (2015). Menyusun Dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2), 70-81. <https://dx.doi.org/10.31332/atdb.v8i2.411>.
- Kembaren, R. (2022). Manajemen kurikulum pembelajaran di smk negeri 2 binjai. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 6(2), 180-196.
<https://doi.org/10.24114/jgk.v6i2.36171>
- Kumalasari, S. N., & Putra, N. M. D. (2021). Pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang cahaya untuk siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 256-263.
<https://doi.org/10.15294/upej.v10i3.55696>
- Kurniawan, A., Febrianti, A. N., & Hardianti, T. (2022). *Evaluasi pembelajaran*. PT Global Eksekutif Teknologi. Padang. 19 hlm. ISBN: 978-623-5383-88-0.

- Kurniawati, Dian, & Mawardi Mawardi. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Gotong Royong dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 640–648.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.387>
- Lauren, I., Harahap, F., dan Gultom T. (2016). Uji kelayakan penuntun praktikum genetika berbasis keterampilan proses sains berdasarkan ahli materi dan desain. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 206-212.
<https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4322>
- Mahmudah, N. R. A., & Setyarsih, W. (2024). Analisis Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Tema Usaha Kuliner Penerapan Materi Suhu dan Kalor. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(1), 8-13. ISSN 2830-3881.
- Markhamah. (2021). Pengembangan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Bahasa. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 10(2), 123-134.
- Mawaddah, A. Z. (2024). Kepraktisan Instrumen Kinerja Proyek Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 3(7), 921-929.
<https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i3.32746>
- Miller, M.D., Linn, R.L., dan Gronlund, N.E. (2009). *Measurement and assessment in Teaching Tenth Edition*. Pearson Education. New Jersey. 551 hlm. ISBN: 9780132408936.
- Misrom, N. S., Abdurrahman, M. S., Abdullah, A. H., Osman, S., Hamzah, M. H., & Fauzan, A. (2020). Enhancing students' higher-order thinking skills (HOTS) through an inductive reasoning strategy using geogebra. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(3), 156–179. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.9839>
- Mulyono, N. K., Sugiarti, R., & Erlangga, E. (2023). Uji Validitas Job Seeker Career Adaptability Scale Pada Pencari Kerja Generasi Z Lulusan Perguruan Tinggi. *Jurnal Fokus Konseling*, 9(2), 78-87.
<https://doi.org/10.52657/jfk.v9i2.1945>
- Nofiana, M., Julianto, T., & Adita, A. (2016). Pengembangan Two-Tier Multiple choice Question disertai Teknik CRI (Certainty Of Response Index) Sebagai Instrumen Diagnostik Miskonsepsi Materi Genetika. In *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*. 796-802. ISSN: 2557-5338
- Nurlitasari, A., & Hamami, T. (2023). Assessment as, for, of learning pembelajaran pendidikan agama Islam tingkat menengah atas. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 23(2), 225-234.

<http://dx.doi.org/10.21831/hum.v23i2.61406>

- Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Trevisan, M. S., & Brown, A. H. (2010). *Teaching strategies: A guide to effective instruction*. (9th ed.). Boston, MA: Wadsworth.
- Phillips, C. R., Chesnut, R. J., & Rospond, R. M. (2004). The California critical thinking instruments for benchmarking, program assessment, and directing curricular change. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 68(4), 1-8. <http://dx.doi.org/10.5688/aj6804101>
- Purnami, W., Sarwanto, S., Suranto, S., Suyanti, R. D., & Mocerino, M. (2021). Investigation of science technology ecocultural society (STEcS) model to enhance eco critical thinking skills. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(2), 77–85. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v2i2.40>
- Rahardhian, A. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) dari Sudut Pandang Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092>
- Rachmadyanti, P. dan Gunansyah, G. (2020). Pengembangan Ebook untuk Mata kuliah Konsep Dasar IPS Lanjut bagi Mahasiswa PGSD UNESA. *Jurnal Riset Pedagogik*, 4(1), 83-93. <https://doi.org/10.20961/jdc.v4i1.39681>
- Ratnasari, D., Sukarmin, S., & Suparmi, S. (2017). Analisis implementasi instrumen two-tier multiple choice untuk mengukur keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(2), 166-179. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v2i2.627>
- Ratumanan, T.G. & Laurent, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan Edisi 2*. Unesa University Press. 115 hlm. ISBN/ISSN 978-979-028-382-4.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 68-75. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Resnick, L (1987). *Education and learning to think*. Washington: National Academy Press.
- Retnawati, Heri. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing. Yogyakarta. 212 hlm. ISBN: 978-602-1547-98-4.
- Riduwan. (2004). *Pengantar Statistika Sosial*. Alfabeta. Bandung. 120 hlm. ISBN: 9786028361569.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Media Akademi. Yogyakarta. 316 hlm. ISBN: 978-602-6435-94-1.

- Safnowandi, & Efendi, R. (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 22(3), 341-356.
- Saputri, N., Adlim, A., & Inda Rahmayani, R. F. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotorik untuk Praktikum Kimia Dasar. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(2), 114–124.
<https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3444>
- Sari, L. P. N., Fajarianingtyas, D. A., & Hidayat, J. N. (2020). Validitas Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis melalui Model Problem Based Learning menuju Pembelajaran IPA Abad Ke 21. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 125–136.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.121>
- Setiawan, T. Y., Destrinelli, D., & Wulandari, B. A. (2022). Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA menggunakan Model Pembelajaran Radec di Sekolah Dasar : Systematic Literature Review. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 133-137. <https://doi.org/10.31764/justek.v5i2.11421>
- Shidiq, A. S. (2014). Pengembangan instrumen penilaian two-tier multiple choice untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa SMA/MA kelas XI. *Jurnal FKIP UNS*, 3(4), 34-36.
<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4507>
- Siregar, Y. E., Mardela, R., Aziz, I., Irawan, R., & Arifan, I. (2022). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Tes Kekuatan Push-Up Berbasis Digital. *Gladiator*, 2(5), 198-206. <https://doi.org/10.24036/gldor121022>
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung. 180 hlm. ISBN: 979-9185-18-1.
- Sukardi, M. (2008). *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Bumi Aksara. Yogyakarta. 250 hlm. ISBN: 9789790104259.
- Sukardi. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Bumi Aksara. Jakarta. 318 hlm. ISBN: 9786233280600.
- Sukardi, H. M. (2022). Administrasi Tes dalam Evaluasi Pembelajaran. *Jurnal Darussalam*, 23(1), 1-12. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Sukmawa, O., Rosidin, U., dan Sesunan, F. (2019). Pengembangan instrumen asesmen kinerja (Performance Assesment) praktikum pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 117-129.
<http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1397>

- Sumarni, W., Supardi, K. I., & Widiarti, N. (2018). Development of assessment instruments to measure critical thinking skills. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 3(1), 34-39. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/349/1/012066>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Tim Komunikata. Cimahi. 122 hlm. ISBN 13: 978-602.
- Suryanto, A. (2020). *Konsep dasar penilaian dalam pembelajaran*. Remaja Rosdakarya. Bandung. 210 hlm. ISBN: 4693105064122.
- Syahri, A. A., & Ahyana, N. (2021). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut teori anderson dan krathwohl. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 41-52. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.16>
- Tarigan, E. F., Nilmarito, S., Islamiyah, K., Darmana, A., & Suyanti, R. D. (2022). Analisis Instrumen Tes Menggunakan Rasch Model dan Software SPSS 22.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 92-96. <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.30530>
- Thayer-Bacon, B. (1998). Transforming and redescribing critical thinking: Constructive thinking. *Studies in Philosophy and Education*, 17(2), 123–148. <https://doi.org/10.1023/A%3A1005166416808>
- Uno, H. B., Sofyan, H., dan Candiasa, I.M. (2001). *Pengembangan instrumen untuk penelitian*. Delima Press. Jakarta. 230 hlm. ISBN/ISSN: 979-95612-0-15.
- Wardi, W., Umar, U., & Husni, H. (2023). Efektifitas Penerapan Instrumen Akreditasi Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) di Dinas Sosial Kabupaten Sumbawa Barat. *Ganec Swara*, 17(4), 2063-2072. <https://doi.org/10.35327/gara.v17i4.671>
- Whitley, T. R. (2006). *Using the Socratic method and Bloom's, Taxonomy on the cognitive domain to enhance online discussion, critical thinking, and student learning*. Development in Simulation and Experiential learning, 33, 65-70.
- Yamtinah, S. (2015). Development of Diagnostic Instruments Learning Difficulties in Chemistry Learning in Higher-Education. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 69-91. <http://dx.doi.org/10.21831/pep.v19i1.4557>
- Yuberti dan Antomi, S. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*. Aura. Bandar Lampung. 155 hlm. ISBN: 9786026565815.

Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan instrumen soal hots untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah materi gerak lurus pada peserta didik sma. *Jurnal Inovasi pendidikan fisika*, 9(2), 76-82. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n2.p%25p>