

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *ASSESSMENT* FORMATIF
PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PEMECAHAN
MASALAH DALAM MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKATIF SISWA**

(Skripsi)

Oleh:

**INTAN NUR AJIZAH
NPM 2013022037**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN *ASSESSMENT* FORMATIF PADAPEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DALAM MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKATIF SISWA

Oleh

INTAN NUR AJIZAH

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *Assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang valid, reliabel, dan praktis untuk digunakan. Jenis penelitian ini ialah penelitian pengembangan (R&D) yang menggunakan prosedur pengembangan menurut Borg&Gall (1989), yang dibatasi hanya 5 langkah, yaitu: (1) Penelitian dan pengumpulan informasi atau studi pendahuluan; (2) Perencanaan; (3) Pengembangan produk awal; (4) Uji coba lapangan awal; (5) Revisi hasil uji coba. Berdasarkan validasi ahli, instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis memperoleh persentase nilai sebesar 80,30% dalam kategori sangat valid, sementara instrumen penilaian keterampilan komunikatif memperoleh persentase nilai sebesar 91,66% dalam kategori sangat valid. Sehingga, instrumen penilaian layak digunakan. Instrumen penilaian ini diuji cobakan pada 38 siswa di SMAN 14 Bandar Lampung dan hasil uji coba lapangan tersebut dianalisis menggunakan model *Rasch* berbantuan *software Ministep 5.6.2*. Hasil analisis data uji coba diperoleh 10 butir soal instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan 10 butir instrumen penilaian keterampilan komunikatif dinyatakan sangat valid. Butir soal pada instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa dinyatakan reliabel dengan nilai *alpha cronbach* secara berturut-turut sebesar 0,90 dan 0,83 dengan kategori reliabilitas keduanya sangat bagus. Uji kepraktisan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis memperoleh rata-rata skor sebesar 94,44% sedangkan uji kepraktisan instrumen penilaian keterampilan komunikatif memperoleh rata-rata skor sebesar 91,66% dengan kategori keduanya sangat praktis. Produk akhir instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen yaitu valid, reliabel, dan praktis.

Kata kunci : Instrumen penilaian, *Assessment* formatif, *Problem Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Komunikatif.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *ASSESSMENT* FORMATIF
PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PEMECAHAN
MASALAH DALAM MENGUKUR KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKATIF SISWA**

Oleh

Intan Nur Ajizah

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

: PENGEMBANGAN INSTRUMEN
ASSESSMENT FORMATIF PADA
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
PEMECAHAN MASALAH DALAM
MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DAN KOMUNIKATIF SISWA

Nama Mahasiswa

: *Intan Nur Ajiyah*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2013022037

Program Studi

: Pendidikan Fisika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

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

[Signature]
Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

[Signature]
Dr. Nurhanurawati, M.Pd. *[Signature]*
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

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

**Penguji
Bukan pembimbing : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Juni 2024



Two handwritten signatures in black ink are visible on the right side of the document. The top signature is larger and more stylized, corresponding to Prof. Dr. Undang Rosidin. The bottom signature is smaller and more compact, corresponding to Prof. Dr. Abdurrahman.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Intan Nur Ajizah
NPM : 2013022037
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Bumi Dipasena Mulya, Kecamatan Rawajitu Timur,
Kabupaten Tulang Bawang.

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

Bandar Lampung, 19 Juni 2024

artu Menyatakan,



Intan Nur Ajizah

2013022037

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bumi Ratu pada tanggal 23 Juni 2002, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Ahmad Komarudin dan Ibu Mariana. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 1 Bumi Dipasena Mulya selesai pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan formal di SMP Negeri 1 Rawajitu Timur selesai pada tahun 2017, kemudian melanjutkan pendidikan formal di SMAS TMI Roudlatul Qur'an selesai pada tahun 2020. Pada tahun yang sama yaitu 2020 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung penulis pernah menjadi anggota Eksakta Muda Himasakta pada tahun 2020-2021, menjadi anggota BEM FKIP Unila pada tahun 2020-2021, bergabung menjadi anggota Almafika FKIP Unila pada tahun 2020-2024. Pada tahun 2023 Penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Taman Asri, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Islam Darul Hikmah, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan. Pada tahun 2023 penulis melakukan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) berupa kunjungan pendidikan Ke-3 kota yakni Bali, Malang, dan Jogja.

MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya
bersama kesulitan ada kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Apapun yang tidak dibawa mati, jangan dikejar mati matian.”

(Ustadzah Halimah Alaydrus)

*“Seberapa sulit perjuangan mu, orang lain tidak akan peduli. Maka
tunjukkanlah keberhasilan dari pencapaianmu”*

(Intan Nur Ajizah)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, dengan mengucapkan syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta shalawat beriring salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Bersama rasa syukur yang mendalam, penulis mempersembahkan karya tulis ini sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda bakti nan tulus kepada:

1. Orang tuaku tersayang, Bapak Ahmad Komarudin dan Ibu Mariana yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, serta mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa menguatkan langkah untuk selalu membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Adik kandung penulis, Asyifa Rahmadhani yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis untuk segala perjuangan.
3. Tante Tatik dan Om Aryo yang telah memberi dukungan lahir dan batin serta selalu memberi motivasi kepada penulis.
4. Para pendidik yang senantiasa memberikan didikan dan bimbingan terbaik dengan tulus dan ikhlas.
5. Sahabat dan teman-teman penulis yang dengan setia menemani dalam perjuangan dan tulus mendampingi hingga saat ini
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil 'alamiin segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
5. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin., M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman., M.Si., selaku pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna., M.Si., selaku pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta staf program studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam setiap proses pembelajaran di Universitas Lampung

9. Kepala Sekolah SMAN 14 Bandar Lampung Ibu Sevensari S.Pd., M.Pd. yang telah membantu penulis dalam melaksanakan peneleliian pengembangan ini.
10. Ibu Dra. Rohma selaku guru fisika di SMAN 14 Bandar Lampung yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian pengembangan ini.
11. Adik-adik kelas X.3 SMAN 14 Bandar Lampung yang telah memberikan banyak kesempatan untuk belajar menjadi pendidik.
12. Sahabat penulis Galuh Wulan Safitri, Hana Lia, Nada Nadidah, Nida Nafilah, dan Selia Febriyanti, yang senantiasa menemani serta memberi support kepada penulis dari awal perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini.
13. Teruntuk Gita, Dian, Indah Viona, dan Dea yang senantiasa kebersamai serta memberi support kepada penulis dikala semester akhir
14. Rani, Regita, dan Aulia yang senantiasa menemani, memberi dukungan, menasehati, dan kebersamai penulis.
15. Seluruh teman-teman KKN dan PLP di Desa Taman Asri, Way Kanan yang senantiasa memberi dukungan serta keceriaan kepada penulis.
16. Teman-teman seperbimbingan PEPADUN (Perimpunan Mahasiswa PA Prof Undang) yaitu Alfia Rosa, Fadiyah Farah Khoirunnisa, Gustin Wardani, Yunita Safitri, dan Zahra Zahira Salsabila, yang senantiasa memberi support dan semangat kepada penulis.
17. Teman-teman seperjuangan Fluida 20 yang telah menjadi bagian cerita dan memberi pengalaman terbaik selama perkuliahan.
18. Kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 19 Juni 2024
Penulis,

Intan Nur Ajizah
2013022037

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Assessment</i> (Penilaian).....	6
2.2 <i>Assessment</i> Formatif	9
2.3 Indikator Berpikir Kritis	11
2.4 Indikator Komunikatif Siswa	12
2.5 <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	14
2.6 Penelitian yang Relevan.....	18
2.7 Kerangka Pemikiran.....	20
2.8 Desain Hipotetik	22
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	25
3.2 Subjek Penelitian	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	26
3.4 Prosedur Pengembangan Produk	27
3.5 Teknik Analisis Data	30

3.5.1 Uji Validitas	30
3.5.2 Uji Reliabilitas	32
3.5.3 Uji Kepraktisan Produk.....	33
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Penelitian dan Pengumpulan Data	35
4.1.2 Perencanaan	38
4.1.3 Pengembangan Produk Awal	39
4.1.4 Uji Coba Lapangan Awal	55
4.1.5 Revisi Hasil Uji Coba	57
4.1.6 Uji Coba Lapangan	58
4.1.7 Revisi Produk Operasional	65
4.2 Pembahasan.....	66
4.2.1 Validasi Ahli.....	66
4.2.2 Validitas Empirik	69
4.2.3 Reliabilitas	71
4.2.4 Kepraktisan	73
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1 Kesimpulan	76
DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator dan Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis.....	11
2. Indikator Keterampilan Komunikasi.....	13
3. Sintaks Model Pembelajaran PBL	16
4. Penelitian yang Relevan.....	18
5. Kriteria Hasil Evaluasi Validitas Instrumen	31
6. Interpretasi Ukuran Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	33
7. Skala Penilaian Pernyataan	33
8. Analisis Potensi dan Masalah.....	36
9. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis	41
10. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif.....	44
11. Bentuk Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis	45
12. Bentuk Penilaian Instrumen Keterampilan Komunikatif.....	46
13. Rubrik Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis.....	48
14. Rubrik Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif	51
15. Hasil Validasi Ahli Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	55
16. Hasil Validasi Ahli Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif Siswa..	56
17. Hasil Analisis <i>Item Fit</i> Pada Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	59
18. Hasil Analisis <i>Item Fit</i> Pada Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif.....	59
19. Analisis <i>Person Reliability</i> Instrumen Penilaian Kemampuan	61
20. Analisis <i>Item Reliability</i> Instrumen Penilaian	62
21. Analisis <i>Person Reliability</i> Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif Siswa	62

22. Analisis <i>Item Reliability</i> Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif Siswa	63
23. Perolehan Skor Rata-Rata Penilaian Kepraktisan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	64
24. Perolehan Skor Rata-Rata Penilaian Kepraktisan Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikatif	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	21
2. Desain Hipotetik Produk Instrumen <i>Assessment</i>	24
3. Pedoman Penskoran Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikatif Siswa	54
4. Sebaran Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	65
5. Sebaran Indikator Keterampilan Komunikatif.....	71

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan penting bagi kehidupan manusia. Dengan demikian setiap orang mempunyai hak untuk mendapat pelayanan pendidikan. Pendidikan dianggap penting karena dengan pendidikan nasib bangsa yang tertinggal bisa berubah menjadi negara maju. Pendidikan yang maju membuat bangsa menjadi maju. Pendidikan selalu berkaitan dengan kurikulum.

Kurikulum merupakan alat yang dipergunakan untuk mencapai tujuan pendidikan sehingga bisa dikatakan bahwa kurikulum merupakan rujukan bagi proses pelaksanaan pendidikan di Indonesia (Angga dkk., 2022). Dalam pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kurikulum tentu tidak dapat dipandang sebelah mata sebagai dokumen saja melainkan sebagai alat dan juga acuan tempat para pelaksana pendidikan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar terbaik untuk mencapai tujuan pendidikan.

Dalam dunia Pendidikan terutama bagi pendidik sangat membutuhkan perangkat pembelajaran salah satunya yaitu berupa instrumen penilaian atau instrumen *assessment*. *Assessment* merupakan istilah umum yang didefinisikan sebagai sebuah proses yang ditempuh untuk mendapatkan informasi yang digunakan dalam rangka membuat keputusan-keputusan mengenai para siswa, kurikulum, program-program dan kebijakan pendidikan, *assessment* sering pula disebut sebagai salah satu bentuk penilaian, sedangkan penilaian merupakan salah satu komponen dalam evaluasi. *Assessment* secara

sederhana dapat diartikan sebagai proses pengukuran dan nonpengukuran untuk memperoleh data karakteristik siswa dengan aturan tertentu.

Instrumen penilaian merupakan bagian dari perangkat atau alat pada proses pembelajaran dan. Dalam pembelajaran fisika, kemampuan kognitif siswa sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan fisika, seperti keterampilan mendukung dan memahami prinsip-prinsip fisika dengan benar, keterampilan memahami dan memahami permasalahan fisika secara efektif.

Assessment untuk pembelajaran memberikan *feedback* (umpan balik) serta memfasilitasi siswa untuk melakukan penilaian diri untuk memantau perkembangan sekaligus memperbaiki proses pembelajaran. *Assessment* pembelajaran yang berupa *feedback* sekaligus keterampilan untuk menilai diri adalah *assessment* formatif. Penilaian atau *assessment* formatif ini bermaksud untuk memantau kemajuan belajar peserta didik selama proses belajar berlangsung, untuk memberikan umpan balik sebagai penyempurnaan proses pembelajaran. Kita sering menjumpai bahwa di beberapa sekolah dalam pembelajaran, *assessment* formatif belum terlaksana dengan baik, hal ini disebabkan beberapa guru belum dapat membedakan dan mengetahui benar-benar secara jelas apa *assessment* formatif tersebut. Sehingga dalam pencapaian tujuan pembelajaran belum terlaksana secara maksimal.

Assessment formatif memberikan *feedback* spesifik kepada guru dan siswa dengan tujuan membimbing, mengajar untuk memperbaiki pembelajaran, sehingga *assessment* berfungsi sebagai upaya pendidik untuk dapat menemukan kelemahan dan kekurangan proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Hal tersebut dapat dipakai sebagai kontrol bagi guru sebagai pendidik tentang gambaran kemajuan perkembangan proses pembelajaran, untuk dapat mengembangkan kualitas belajar di kelas perlunya pengembangan *assessment* formatif di setiap mata pelajaran.

Hasil analisis kebutuhan guru yang telah dilakukan oleh peneliti di SMA N 14 Bandar Lampung mengenai instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa memperoleh hasil bahwa guru di SMA N 14 Bandar Lampung sudah menerapkan *assessment* formatif dalam proses pembelajaran. Didapatkan bahwa guru di SMA N 14 Bandar Lampung belum maksimal menerapkan penilaian secara objektif dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komunikatif siswa pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah. Oleh karena itu, guru membutuhkan perangkat instrumen penilaian pendukung pada pembelajaran PBL dan perlu diterapkannya *assessment* formatif untuk mempermudah guru memperoleh umpan balik dari siswa selama maupun setelah proses pembelajaran berlangsung. Dan juga menunjang kemampuan siswa setelah proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, sebagai upaya untuk memberikan solusi dalam proses penilaian kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komunikatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah khususnya pada kurikulum merdeka di SMAN 14 Bandar Lampung maka guru setuju apabila dikembangkan instrumen penilaian yang melibatkan siswa untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Instrumen *Assessment* Formatif pada Pembelajaran Fisika Berbasis Pemecahan Masalah dalam Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikatif Siswa”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini:

Bagaimana instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah yang valid, reliabel, dan praktis dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengembangkan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah yang valid, reliabel, dan praktis untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan instrumen penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah.
2. Bagi peserta didik
Dengan adanya instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, melatih meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.
3. Bagi guru
Dapat digunakan sebagai masukan untuk perangkat pembelajaran berupa instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis

pemecahan masalah yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

4. Bagi sekolah

Dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan terutama guru melalui instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa di sekolah.

5. Bagi peneliti

Bagi peneliti lain dapat memberikan informasi atau referensi mengenai penggunaan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian pengembangan ini meliputi:

1. Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini, yakni pengembangan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif.
2. Instrumen *assessment* formatif bertujuan untuk memberikan informasi atau umpan balik bagi pendidik dan peserta didik dalam memperbaiki proses belajar.
3. Uji validasi atau uji ahli dalam pengembangan instrumen *assessment* ini dilakukan oleh pakar atau ahli.
4. Kelayakan instrumen *assessment* formatif didapatkan dengan menggunakan angket uji kelayakan yaitu melalui rubrik penskoran kelayakan dan kesesuaian untuk digunakan dalam mengukur keseluruhan aspek kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Assessment* (Penilaian)

Assessment adalah penggunaan alat penilaian dan cara untuk memperoleh informasi mengenai ketercapaian kompetensi atau sejauh mana hasil belajar peserta didik. *Assessment* merupakan suatu kumpulan data pengetahuan sikap dan keterampilan yang menguraikan proses dan hasil belajar peserta didik secara berkelanjutan dan sistematis. *Assessment* merupakan suatu bagian yang terintegrasi dengan perencanaan dan proses pelaksanaan pembelajaran. Pelaksanaan penilaian untuk mencapai tujuan diharapkan memperhatikan karakteristik dan fungsi *asesment* formatif dan sumatif. Asesmen dilakukan sebagai upaya untuk mengukur tingkat ketercapaian indikator pembelajaran dan mengumpulkan informasi perkembangan belajar peserta didik pada berbagai aspek.

Aspek yang diukur meliputi aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif yang ditunjukkan dengan adanya perubahan paradigma berpikir peserta didik, baik secara individu maupun kelompok (Astuti dkk., 2012). Prinsip-prinsip umum dalam mengembangkan sebuah penilaian yang baik, adalah sahih, objektif, adil, terpadu, terbuka, holistik dan berkesinambungan, sistematis performa, dan akuntabel. Akuntabilitas penilaian dapat dipenuhi bila penilaian dilakukan secara sahih, objektif, adil, dan terbuka (Rosidin, 2017). Tujuan penelitian ini untuk mengukur ketercapaian kompetensi peserta didik terhadap materi yang diajarkan dan menjadi umpan balik bagi guru agar lebih baik dalam persiapan program pembelajaran (Haryanto, 2020: 13).

Assessment kurikulum merdeka merupakan kegiatan untuk mengumpulkan dan mengolah informasi dalam rangka mengetahui kebutuhan perkembangan belajar dan pencapaian hasil belajar peserta didik (Budiono & Hatip, 2023). Penilaian merupakan bagian dari pembelajaran fisika dan menentukan berhasil tidaknya pembelajaran. Penilaian menurut siswa dilihat dari segi kognitif, afektif dan psikomotik (Kerry & David, 2011).

Oleh karenanya, saat ini bermunculan jenis-jenis penilaian diantaranya yang berorientasi pada perbaikan proses pembelajaran sehingga prestasi belajar dapat meningkat . Setiawati dkk, (2019) Menjelaskan terdapat tiga pendekatan yang sebaiknya dilakukan antara lain penilaian sebagai pembelajaran (*assessment as learning*), penilaian untuk pembelajaran (*assessment for learning*), dan penilaian akhir pembelajaran (*assessment of learning*). *Assessment of learning* merupakan kegiatan penilaian yang dilakukan setelah proses pembelajaran selesai yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa (Akbarudin & Kurniawati, 2023). Tes dalam *assessment of learning* digunakan untuk menilai kuantitas dan akurasi dari pekerjaan siswa (Anisah, 2021). Menurut Earl (2006: 7), *asesment of leaning* adalah *assessment* yang digunakan untuk mengkonfirmasi apa yang siswa ketahui, untuk menunjukkan apakah telah memenuhi standar dan/atau menunjukkan kedudukan siswa dengan siswa lain.

Salah satu perkembangan di dunia penilaian (*assessment*) yang telah lama dikembangkan oleh pakar dan praktisi pendidikan adalah penilaian untuk pembelajaran (*Assessment for Learning*) yang biasa disingkat AfL (Hidayat & Qudsiyah, 2018). Penerapan AfL juga lebih menekankan pada penggunaan umpan balik dalam kegiatan pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik untuk mengetahui potensi yang mereka miliki dalam menghadapi pembelajarannya sehingga dapat membantu menstimulus atau meningkatkan keterampilan peserta didik. AfL sangat penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, namun dalam pelaksanaannya belum semua guru menerapkannya di dalam kelas (Nurkamto & Sarosa, 2020).

Selanjutnya, *assessment as learning* adalah bagian dari *assessment for learning* yang menekankan pada penggunaan *assessment* sebagai proses mengembangkan dan mendukung metakognisi siswa, dalam pengertian siswa diberi kesempatan dan dibimbing untuk melakukan pemantauan dan menggunakan hasil pemantauan untuk memperbaiki belajarnya. Penggunaan AoL, AfL dan AaL yang seimbang dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran. Selama ini, penggunaan *assessment* dalam pembelajaran di kelas masih belum seimbang. Penggunaan *assessment* masih didominasi oleh *assessment of learning* tanpa diimbangi oleh *assessment for learning* dan *assessment as learning*.

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi atau mengumpulkan data kuantitatif maupun kualitatif dalam penilaian. Menurut Arikunto (2002: 136), instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur serta mengumpulkan data atau informasi dalam suatu penelitian dan penilaian. Dalam mengumpulkan data suatu penelitian atau penilaian maka digunakan suatu instrumen yang merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapat informasi kuantitatif dan kualitatif tentang karakteristik variabel penelitian secara objektif (Rosidin, 2017: 191). Sementara menurut Djaali dan Muljono (2007: 122), instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur suatu objek ukur serta mengumpulkan data variabel sebagai pemenuhan persyaratan akademis.

Dalam pembelajaran fisika, kemampuan kognitif siswa sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan fisika, seperti keterampilan mendukung dan memahami prinsip-prinsip fisika dengan benar, keterampilan memahami permasalahan fisika secara efektif. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat dengan mudah menyelesaikan permasalahan fisika dengan konsep fisiknya (Mundilarto, 2002). Pembuatan instrumen penilaian dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

Keterampilan pemecahan masalah fisika merupakan penyelesaian permasalahan fisika berdasarkan apa yang telah dimiliki siswa, seperti

pengetahuan, pemahaman dan keterampilan. Instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah dikatakan valid apabila instrumen penilaian tersebut dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah akan menghasilkan data kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang akurat. Artinya guru memerlukan alat penilaian mutu (Asyifa dkk, 2019). Validasi instrumen diperlukan, karena validasi instrumen menunjukkan keakuratan fungsi instrumen penilaian.

Langkah pertama dalam mengembangkan instrumen penilaian adalah mendefinisikan dengan jelas konstruk atau konten pengetahuan yang ingin diukur. Meskipun terdapat banyak uraian tentang ciri-ciri penting pemecahan masalah dalam literatur, terdapat kesepakatan bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses pengambilan keputusan. Bagian ini mengulas secara singkat definisi umum pemecahan masalah dari ilmu kognitif, matematika, dan fisika. Hal ini juga merangkum studi penelitian tentang proses yang digunakan oleh pemecah berpengalaman dan tidak berpengalaman dalam domain fisika. Definisi dan proses tersebut menjadi dasar pengembangan rubrik tersebut, yang selanjutnya akan diperjelas pada uraian kategori-kategorinya.

2.2 Assessment Formatif

Assessment merupakan istilah umum yang didefinisikan sebagai sebuah proses yang ditempuh untuk mendapatkan informasi yang digunakan dalam rangka membuat keputusan-keputusan mengenai para siswa, kurikulum, program-program dan kebijakan pendidikan, *assessment* sering pula disebut sebagai salah satu bentuk penilaian, sedangkan penilaian merupakan salah satu komponen dalam evaluasi. *Assessment* secara sederhana dapat diartikan sebagai proses pengukuran dan nonpengukuran untuk memperoleh data karakteristik siswa dengan aturan tertentu.

Salah satu bentuk assesment untuk pembelajaran yang menyediakan *feedback* sekaligus keterampilan untuk menilai diri adalah *assessment* formatif. *Assessment* formatif (*formative assessment*) menurut Black & William, seperti yang dikutip oleh Dunn & Mulvenon (2009: 2), adalah keseluruhan aktivitas guru dan atau siswa yang menyediakan informasi sebagai umpan balik (*feedback*) untuk meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar. *Assessment* formatif tidak dibuat untuk menggantikan tes tertulis (penilaian sumatif), melainkan merupakan upaya untuk melengkapi keterbatasan tes tertulis yang hanya mengukur hasil akhir tanpa melihat proses belajar siswa. Penggunaan *assessment* yang lebih komprehensif diharapkan memudahkan siswa dan guru dalam mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan.

Assessment formatif disebut juga *assessment for learning*, *assessment* jenis ini memperbaiki pembelajaran dengan menunjukkan kepada guru-guru perkembangan setiap siswa dalam kaitannya dengan: standar-standar, konsep-konsep dan keterampilan yang fundamental. *Assessment* formatif diselenggarakan secara bebarengan dengan pengajaran. *Assessment* ini memberikan "*feedback*" kepada guru dan siswa dengan tujuan membimbing untuk memperbaiki pembelajaran. *Assessment* formatif mencakup metode-metode formal maupun informal, seperti kuis, pertanyaan lisan, observasi guru, dll.

Konsep *assessment for learning* pada dasarnya bukanlah hal baru dalam penilaian Pendidikan, tetapi wujud penerapannya dalam konteks perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran, *assessment for learning* lebih baik, terencana, terarah, dan terfokus. *Assessment for learning* jika digunakan secara efektif, maka siswa dapat mengidentifikasi sejauh mana siswa belajar yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, dengan kata lain menggunakan strategi *assessment for learning* didalam proses pembelajaran dapat membantu guru memenuhi komponen lain dari pembelajaran seperti kemampuan berpikir kritis siswa. Tujuan utama

assessment formatif ini untuk memperbaiki proses pembelajaran yang mana *assessment* atau penilaian ini merupakan penilaian acuan patokan.

2.3 Indikator Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki SDM abad-21 agar mampu memecahkan permasalahan dalam berbagai bidang kehidupan yang semakin kompleks. Dalam proses pembelajaran, kemampuan berpikir kritis penting bagi siswa, karena dengan berpikir kritis siswa akan menggunakan potensi pikiran secara maksimal untuk memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir kritis juga disebut sebagai metakognisi (Tempelaar, 2006) atau proses “berpikir” sebagaimana didefinisikan dan dimaksudkan pada awalnya oleh Flavell (1979). Keterampilan berpikir kritis penting karena memungkinkan siswa “untuk menangani masalah sosial, ilmiah, dan praktis secara efektif” (Shakirova, 2007). Sederhananya, siswa yang mampu berpikir kritis mampu memecahkan masalah dengan efektif. Sekadar memiliki pengetahuan atau informasi saja tidak cukup. Adapun indikator dan kriteria dari keterampilan berpikir kritis menurut Ennis, (1985) ialah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator dan Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Kriteria
<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis pernyataan 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan
<i>Basic Support</i> (membangun keterampilan dasar)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya/ tidak, dan 2. Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
<i>Inference</i> (menyimpulkan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.

Indikator	Kriteria
<i>Advanced clarification</i> (Memberi penjelasan lanjut)	2. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.
	3. Membuat dan menentukan nilai pertimbangan
	1. Mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi, dan
<i>Strategies and tactics</i> (Mengatur strategi dan taktik)	2. Mengidentifikasi asumsi
	1. Menentukan Tindakan
	2. Berinteraksi dengan orang lain

Berdasarkan pemaparan mengenai keterampilan berpikir kritis, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis ini penting diterapkan pada pembelajaran abad 21, karena dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah di kehidupan nyata. Adapun indikator keterampilan berpikir kritis yang akan digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini, yaitu indikator menurut Ennis (1985): memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta membuat strategi dan taktik.

2.4 Indikator Komunikatif Siswa

Komunikasi merupakan sarana penyampaian pesan, mengekspresikan diri, dan mempengaruhi orang lain (Marfuah, 2017). Kusumawati dkk., (2016) menyebutkan bahwasannya komunikasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu komunikasi verbal dan nonverbal. Komunikasi verbal (*verbal communication*) adalah suatu bentuk komunikasi yang disampaikan oleh komunikator kepada komunikan baik secara lisan maupun tulisan. manusia seringkali menggunakan komunikasi verbal dalam kehidupan sehari-hari sebagai bentuk untuk memperlancar segala kegiatan. Sedangkan untuk komunikasi non-verbal adalah bentuk penyampaian pesan saat berkomunikasi yang dikemas dalam bentuk tanpa kata-kata yang terjadi secara spontan, seperti isyarat tubuh, ekspresi dan intonasi suara.

Komunikasi menjadi salah satu keterampilan 4C yang dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi perkembangan abad 21. Komunikasi erat kaitannya dengan pembelajaran, suatu proses pembelajaran dapat terjadi karena adanya komunikasi (Putri dkk., 2020). Tujuan pembelajaran akan tercapai apabila komunikasi selama proses pembelajaran berjalan dengan baik (Oktasari dkk., 2019). Keterampilan komunikasi menciptakan suasana yang mendukung pembelajaran aktif, dimana siswa merasa percaya diri untuk mengekspresikan diri dan merupakan sarana untuk mengembangkan sikap empati ketika menghadapi perbedaan pendapat yang ditemui dalam lingkungan sehari-hari (Putri dkk., 2020). Melalui keterampilan komunikasi memungkinkan peserta didik dengan mudah mengkomunikasikan berbagai hal yang berkaitan dengan materi, baik secara lisan maupun tulisan (Wilhalminah dkk, 2017).

Komunikasi merupakan unsur penting dalam pendidikan sains, hal ini dikarenakan peserta didik harus menerjemahkan penemuannya ke dalam presentasi dalam berbagai format seperti bagan, diagram, tabel, foto, grafik, dan menjelaskan penemuannya dengan jelas (Arifin dkk., 2020).

Pengimplementasian pembelajaran yang dapat menstimulus keterampilan komunikasi peserta didik pada pembelajaran membutuhkan suatu indikator ataupun parameter yang digunakan sebagai acuan untuk melihat sejauh mana peserta didik memiliki peningkatan keterampilan komunikasi dalam pelaksanaan pembelajaran. Beberapa indikator yang dirumuskan oleh para ahli dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Indikator Keterampilan Komunikasi

Amala dkk., (2019)	Al Fathihah dkk., (2022)	Pratiwi dkk., (2020)
Menyimpulkan informasi	Mengubah bentuk penyajian data	Mengajukan pertanyaan (<i>Asking Questions</i>)
Menyampaikan pendapat dan ide secara tepat	Ketepatan penggunaan notasi, kosakata, sketsa, grafik, tabel dan gambar	Menjawab pertanyaan (<i>Answering Questions</i>)

Berkomunikasi untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi dan mengajak	Kesesuaian langkah-langkah penulisan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan	Mengungkapkan ide (<i>Expressing ideas</i>)
Berkomunikasi Multilingual	Menarik kesimpulan	Menanggapi ide (<i>Responding to ideas</i>)
Memanfaatkan media ajar dan teknologi internet untuk menunjang kegiatan		

Pengamatan keterampilan komunikasi peserta didik yang dilakukan pada penelitian ini yaitu keterampilan komunikasi lisan. Berdasarkan beberapa teori dan indikator yang dikaji sesuai dengan kebutuhan peneliti, maka indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator keterampilan komunikasi lisan menurut Brown and Edmunds dalam Pratiwi dkk., (2020).

2.5 Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL) adalah seperangkat model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan-diri (Hmelo-Silver, 2004; Serafino & Cicchelli, 2005, Egen dan Kauchak, 2012: 307). *Problem Based Learning* (PBL) adalah metode pembelajaran dimana masalah-masalah yang relevan diperkenalkan pada awal siklus pengajaran dan digunakan untuk memberikan konteks dan motivasi untuk pembelajaran berikutnya (Michael, 2004). Definisi ini memerlukan kondisi yang aktif dan biasanya (tetapi tidak harus) bersifat kolaboratif atau kooperatif. Ini melibatkan sejumlah besar pembelajaran mandiri di pihak siswa (Michael, 2004).

PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran. PBL merupakan

pembelajaran berdasarkan teori kognitif yang didalamnya termasuk teori belajar konstruktivisme. Menurut teori konstruktivisme, keterampilan berpikir dan memecahkan masalah dapat dikembangkan jika siswa melakukan sendiri, menemukan, dan memindahkan kekomplekan pengetahuan yang ada.

Dalam PBL, pengajaran dilaksanakan berdasarkan pembelajaran mandiri, studi praktis dan sesi pemecahan masalah yang dilakukan di bawah pengawasan seorang pendidik terutama dalam kelompok kecil. Dalam proses ini permasalahan diberikan kepada siswa melalui skenario. Sangat penting bahwa skenario harus disusun secara realistis, berisi petunjuk untuk membantu mencapai target pembelajaran yang diinginkan, tidak berisi informasi yang tidak perlu, mencakup faktor-faktor yang meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi, dan ditulis dalam bahasa yang sederhana. Itu harus mencakup sebanyak mungkin gambar, dan juga berbagai teori. Dalam PBL, guru ditunjuk sebagai direktur pendidikan, dan melakukan tugas bimbingan dan konseling kognitif selama proses tersebut dengan memilih masalah dari kehidupan sehari-hari, mengajukan berbagai pertanyaan direktori, dan menyalurkan siswa untuk bergumul dengan dirinya sendiri.

Saat ini PBL menjadi suatu model pembelajaran yang mempunyai berbagai manfaat seperti dalam menentukan permasalahan, menyelidiki sebab-sebabnya, membuat hipotesis mengenai sebab-sebab tersebut, menguji hipotesis tersebut, memperoleh informasi, menentukan sasaran pembelajaran, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan menggunakan informasi yang diperoleh dalam berbagai bidang. Selain itu, PBL memiliki berbagai manfaat seperti berpusat pada siswa; membantu siswa mengembangkan berbagai sudut pandang; melakukan pembelajaran yang mendalam, aktif dan bermakna; dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, meneliti, berpikir kreatif dan kritis.

Problem Based Learning (PBL) bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara mengharuskan peserta didik untuk dapat

memecahkan suatu masalah yang terjadi di kehidupan nyata. Menurut Yuliandriati dkk., (2019) model pembelajaran PBL memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Pembelajaran diawali dengan pemberian masalah kontekstual yang berhubungan dengan dunia nyata. Pemberian masalah tersebut dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik, sehingga muncul berbagai macam pertanyaan di sekitar masalah.
- b. Proses pembelajaran mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan memotivasi peserta didik agar dapat terlibat langsung dalam memecahkan masalah.
- c. Pembelajaran berpusat pada peserta didik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.
- d. Proses pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat saling bekerja sama dalam memecahkan suatu permasalahan.
- e. Proses pembelajaran memberikan penekanan pada hal-hal penting, dan peserta didik diberi kesempatan untuk menyimpulkan materi yang dipelajari.

Menurut Arends (2014) sintaks untuk pembelajaran PBL terdiri dari 5 fase, yaitu:

Tabel 3. Sintaks Model Pembelajaran PBL

No	Fase	Perilaku Pendidik
1	Memberikan orientasi (pendahuluan) tentang permasalahan kepada peserta didik	Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik yang penting dan memberikan motivasi kepada peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengatur tugas
3	Membantu melakukan investigasi secara individu dan kelompok	Belajar yang diberikan berkaitan dengan permasalahan, pendidik mendorong peserta didik untuk berkumpul dan melakukan

4	Membantu peserta didik untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan permasalahan, seperti membuat laporan, rekaman video, dan model-model yang membantu peserta didik untuk menyampaikannya kepada orang Lain
5	Membantu peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi permasalahan	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang peserta didik gunakan

Sumber: Arends, 2014

Meskipun kemampuan individual dituntut bagi setiap siswa, tetapi dalam proses pembelajaran dalam PBL siswa belajar dalam kelompok untuk memahami persoalan yang dihadapi. Kemudian siswa belajar secara individu untuk memperoleh informasi tambahan yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Peran guru dalam PBL yaitu sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahannya masing-masing, termasuk model pembelajaran PBL. Adapun kelebihan dan kelemahan model pembelajaran PBL menurut Rodiyah, (2023) adalah sebagai berikut.

a. Kelebihan

1. PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif dan motivasi peserta didik, serta menguatkan hubungan interpersonal dalam kelompok.
2. PBL mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah dan menyesuaikan diri dengan pengetahuan baru.
3. PBL mampu menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena peserta didik menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan nyata.

4. PBL mampu menjadikan peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri dan tidak tergantung pada guru, karena peserta didik harus lebih aktif dalam proses pembelajaran sedangkan guru hanya bertindak sebagai fasilitator.
5. PBL mampu mendorong peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil belajar mereka, sehingga mereka dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan diri.
6. PBL mampu mengembangkan pengetahuan baru peserta didik dan membuat peserta didik belajar bertanggungjawab dalam proses pembelajaran.

b. Kelemahan

1. PBL memerlukan waktu yang lama dalam proses pembelajaran, karena peserta didik harus dibagi ke dalam kelompok-kelompok dan setiap kelompok membutuhkan waktu untuk mendiskusikan pertanyaan, jawaban, serta ide atau gagasan terkait topik yang dibicarakan.
2. Guru/fasilitator memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyiapkan masalah- masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik.
3. Peserta didik akan enggan untuk mencoba memecahkan masalah jika merasa masalah yang diberikan sulit untuk dipecahkan.

2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti terlihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. Penelitian yang Relevan

Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
(Johdi, 2023)	Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Kemampuan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen penilaian kemampuan

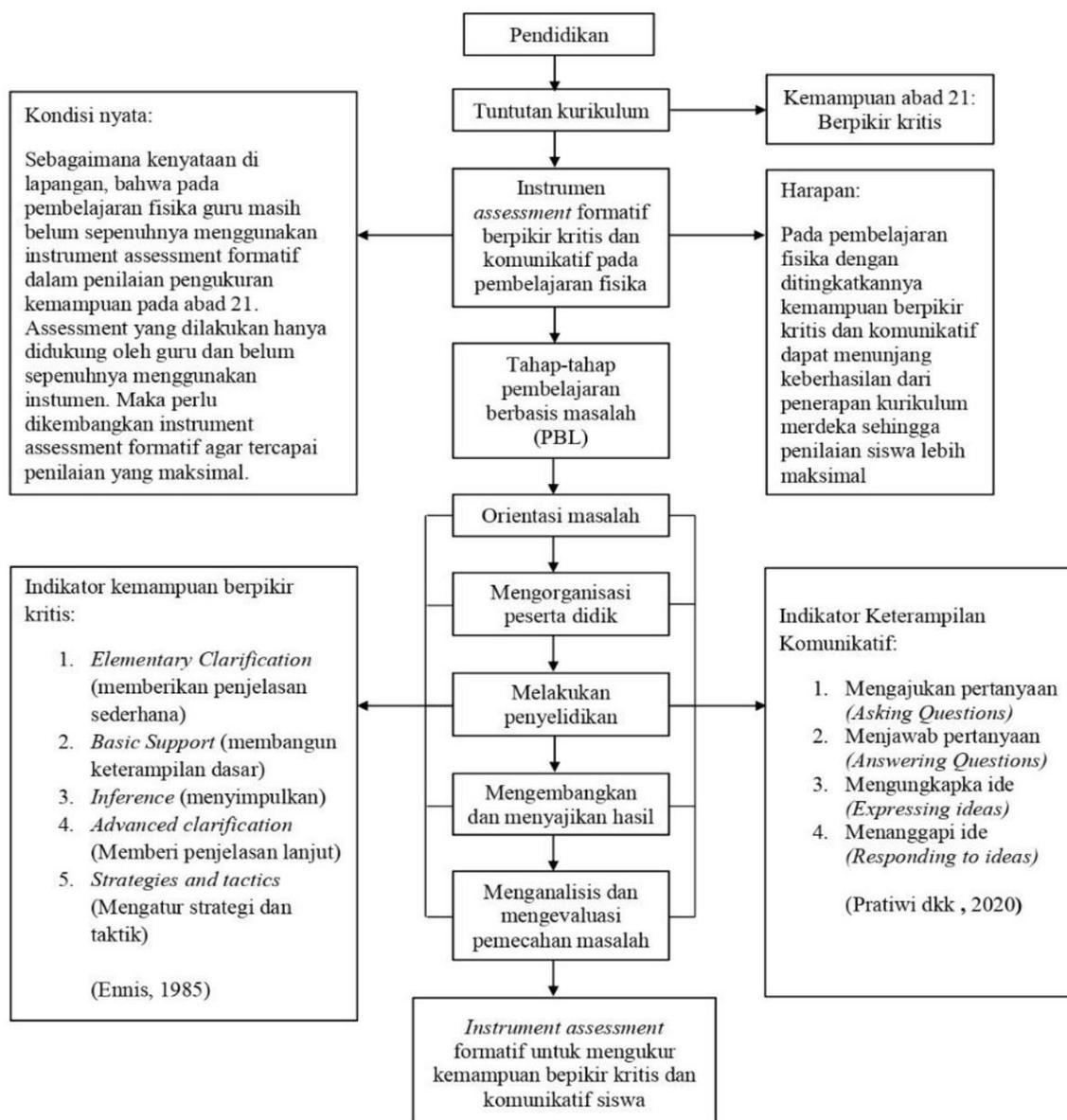
	Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA Berbasis <i>Case Method</i> .	pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi ilmiah dinyatakan layak serta dapat mempermudah guru dalam memaksimalkan penilaian terhadap siswa, dengan penilaian yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan pendekatan <i>Assesment for Learning (AFL)</i> yang menyesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis <i>case method</i> .
Fuadah <i>et al.</i> , (2017) / Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Pengembangan Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika	Instrumen penilaian kemampuan komunikasi ilmiah yang disusun dan dibuat telah memenuhi aspek kelayakan atas isi, konstruksi, bahasa, proporsi, serta kepraktisan terhadap produk dengan nilai A disetiap aspek dan kategori “sangat baik”.
Sarwi <i>et al.</i> , (2013) / Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia	<i>Implementation of Open Inquiry Experimental Wave Model to Develop Physics Students Scientific Communication Skill</i>	Salah satu hasil dari penelitian ini yang relevan ialah mendukung ketercapaiannya instrumen keterampilan komunikatif ilmiah siswa secara efektif.

Berdasarkan beberapa penelitian relevan diatas, penelitian umumnya belum banyak mengembangkan instrumen penilaian selama proses pembelajaran. Sedangkan pengembangan instrumen penilaian selama proses pembelajaran yang menyesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah belum terdapat pengembangan instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komunikatif siswa. Sehingga perlu adanya instrumen formatif untuk melakukan penilaian selama

pembelajaran dengan tahapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komuniatif siswa. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komuniatif siswa.

2.7 Kerangka Pemikiran

Evaluasi merupakan komponen terpenting dalam suatu pembelajaran. Di mana sebuah penilaian akan menjadi tolak ukur bagi seorang guru untuk mengetahui bagaimana kemajuan kemampuan peserta didiknya. Dalam sebuah evaluasi tidak hanya soal nilai atau kemampuan pengetahuan saja tetapi sebuah penilaian yang baik, sebaiknya mencakup beberapa aspek seperti aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMAN 14 Bandar Lampung melalui angket analisis kebutuhan guru, didapatkan bahwa dalam melakukan penilaian sangat diperlukan instrumen penilaian baik dalam aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Didapatkan bahwa guru di SMA N 14 Bandar Lampung sudah menggunakan *assessment* formatif dalam proses pembelajaran, perlu diterapkannya *assessment* formatif supaya mempermudah pendidik untuk memperoleh umpan balik dari siswa selama maupun setelah proses pembelajaran berlangsung. Dan juga menunjang kemampuan siswa setelah proses pembelajaran. Adapun bentuk kerangka pemikiran pada penelitian pengembangan ini dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2.8 Desain Hipotetik

Proses pengembangan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa, sebagai berikut:

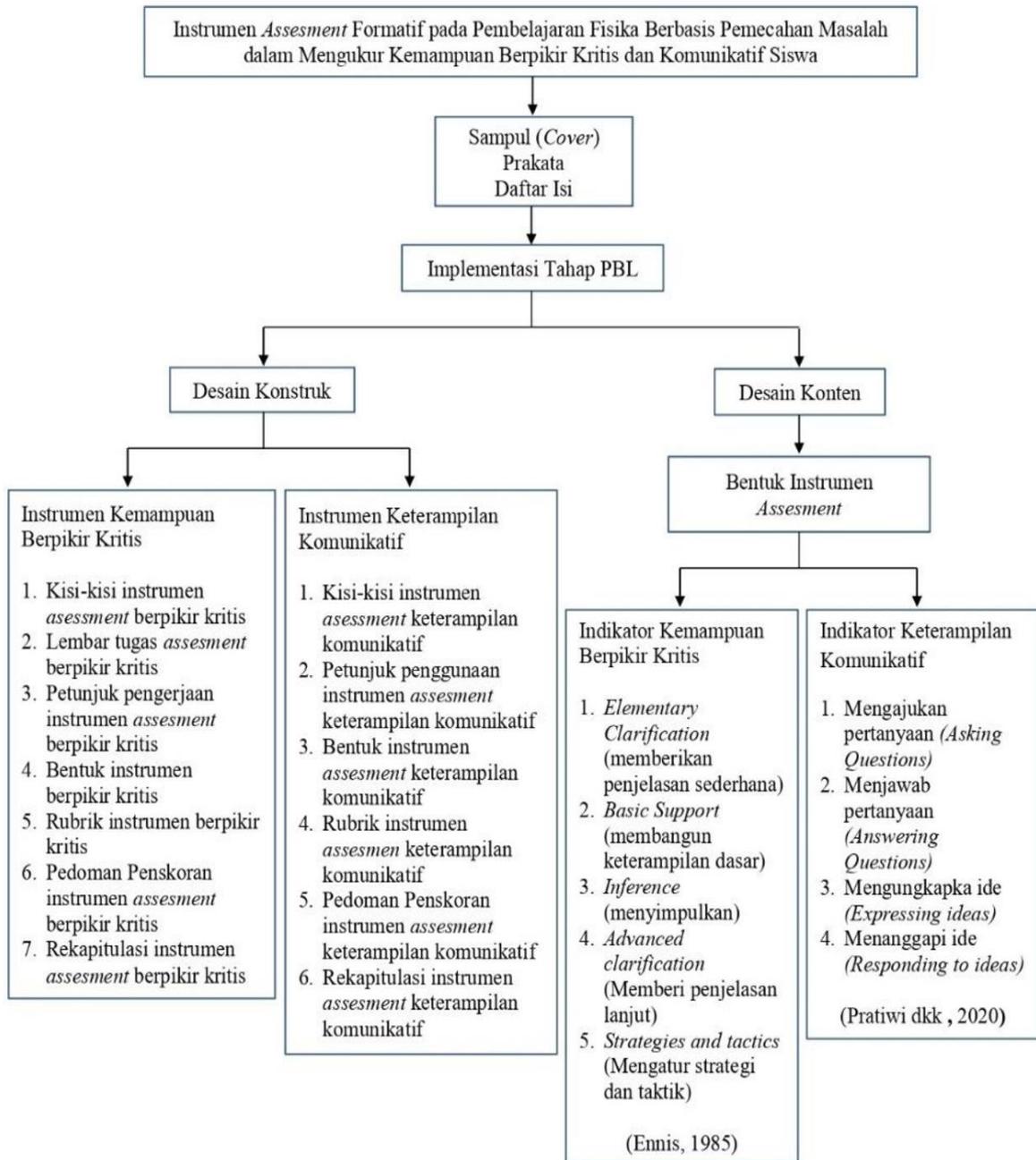
1. Desain produk instrumen *assessment* pada bagian awal terdiri atas cover, prakata, daftar isi dan rasional.
2. Desain produk instrumen *assessment* pada bagian isi, sebagai berikut:
 - a. Kisi-kisi produk instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa memuat indikator yang akan diamati saat proses pembelajaran. Indikator aspek kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1985) ialah sebagai berikut
 - 1) *Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana) berisi memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan bertanya, serta menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan.
 - 2) *Basic Support* (membangun keterampilan dasar) terdiri atas mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
 - 3) *Inference* (menyimpulkan) terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, meninduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan.
 - 4) *Advanced clarification* (Memberi penjelasan lanjut) terdiri atas mengidentifikasi istilahistilah dan definisi pertimbangan dan juga dimensi, serta mengidentifikasi asumsi.
 - 5) *Strategies and tactics* (Mengatur strategi dan taktik) terdiri atas menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. Indikator keterampilan komunikatif menurut Pratiwi,dkk. (2020) ialah sebagai berikut.

- 1) Mengajukan pertanyaan (*Asking Questions*)
- 2) Menjawab pertanyaan (*Answering Questions*)
- 3) Mengungkapkan ide (*Expressing ideas*)
- 4) Menanggapi ide (*Responding to ideas*)

Indikator-indikator tersebut dalam prakteknya dapat bersatu padu membentuk sebuah kegiatan atau terpisah-pisah hanya beberapa indikator saja.

- b. Lembar tes *assessment* formatif yang berisi tugas berupa pemecahan masalah yang akan diselesaikan oleh siswa dalam mengakses kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.
 - c. Petunjuk pengerjaan atau penyelesaian instrumen *assessment* formatif yang dibuat oleh guru yang akan diselesaikan oleh siswa dalam mengakses kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.
 - d. Bentuk instrumen *assessment* pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang dikembangkan penjabaran dari aspek dan indikator dari kemampuan berpikir kritis siswa dan indikator keterampilan komunikatif siswa dengan menggunakan instrumen yang berbentuk lembar penilaian observasi yang diisi oleh guru.
- 3 Desain produk instrumen *assessment* formatif pada bagian akhir atau penutup terdiri dari rekomendasi atau daftar pustaka.

Berikut adalah desain hipotetik produk instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang akan dikembangkan dapat di ringkas pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Hipotetik Produk Instrumen *Assesment*

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Developmen*. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa. Tujuan dari pengembangan instrumen penilaian ini yaitu untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

Metode yang digunakan pada penelitian pengembangan ini didasarkan pada model pengembangan Borg & Gall (1989) yang terdiri dari 10 langkah pengembangan. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan 5 langkah pengembangan, yaitu: 1) Penelitian dan pengumpulan informasi atau studi pendahuluan; 2) Perencanaan; 3) Pengembangan produk awal; 4) Uji coba lapangan awal; 5) Revisi hasil uji coba.

Model Borg & Gall dipilih karena Langkah-langkah pengembangannya dibagi secara detail dan sesuai dengan rancangan penelitian untuk menghasilkan instrumen penilaian yang bermanfaat. Model pengembangan Borg & Gall ini memiliki kelebihan dan kekurangannya. Kelebihan dari model ini yaitu mampu menghasilkan suatu produk dengan nilai validasi yang tinggi dan mendorong proses inovasi produk yang tiada henti, sedangkan untuk kelemahan dari model ini yaitu memerlukan waktu yang relatif panjang, karena prosedur realtif kompleks dan memerlukan sumber dana yang cukup besar.

3.2 Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua subjek, yaitu subjek penelitian dan subjek uji coba. Subjek penelitian dalam penelitian pengembangan ini yaitu instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa. Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari tiga kelompok. Kelompok pertama merupakan subjek dalam melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari beberapa guru fisika yang ada di sekolah. Kelompok kedua merupakan subjek untuk melakukan uji validitas produk yang telah dikembangkan yaitu praktisi ahli. Kelompok ketiga merupakan subjek uji coba untuk mengetahui kepraktisan produk yang terdiri dari guru fisika.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri atas kisi-kisi instrumen yang telah disusun, kunci jawaban dan rubrik penilaian, serta lembar validasi penilaian instrumen yang dikembangkan. Sumber data pada penelitian ini berasal dari tahap pengumpulan informasi, tahap validitas desain, dan tahap uji coba produk.

1. Pada tahap pengumpulan informasi, data diperoleh dari pengisian angket oleh guru mengenai penerapan instrumen *assessment* formatif, penerapan indikator kemampuan berpikir kritis siswa, penerapan indikator keterampilan komunikatif siswa, ketersediaan instrumen *assessment* formatif dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa, serta kebutuhan untuk pengembangan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.
2. Pada tahap validitas ahli data diperoleh dari pengisian angket kelayakan produk, substansi (unsur), dan bahasa oleh para ahli.

3. Pada tahap uji coba produk, data diperoleh dari pengisian angket uji kepraktisan oleh guru fisika terhadap instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

3.4 Prosedur Pengembangan Produk

Penelitian ini menggunakan 5 langkah pengembangan yakni dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 *Research and information collection* (Penelitian dan pengumpulan informasi).

Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan berupa angket analisis kebutuhan guru di SMA N 14 Bandar Lampung serta pengumpulan sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian pengembangan untuk memperoleh data yang dapat digunakan untuk mendukung perlunya pengembangan instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

3.4.2 *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan dalam penelitian pengembangan ini yaitu merencanakan desain instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa. Berdasarkan hasil analisis potensi dan masalah yang telah dilakukan sebelumnya, maka tahap selanjutnya adalah pengembangan desain produk. Desain produk terdiri dari cover, prakarta, daftar isi, rasional, kisi-kisi, rubrik, petunjuk penggunaan, bentuk instrumen penilaian, pedoman penskoran, rekapitulasi nilai, rekomendasi, dan daftar pustaka.

3.4.3 *Develop Preliminary form of product* (Pengembangan produk awal)

Pada tahap pengembangan produk awal yaitu berupa instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa. Tahap pengembangan produk awal sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi instrumen *assessment* formatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang dikembangkan memuat cover, rasional, ringkasan, tujuan, daftar isi, kisi-kisi instrumen *assessment*, rubrik instrumen, petunjuk penggunaan instrumen, bentuk instrumen, pedoman instrumen, rekapitulasi instrumen, rekomendasi, dan daftar pustaka. Instrumen yang digunakan oleh peneliti adalah *assessment for learning* yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian ini dilakukan oleh guru selama proses pembelajaran untuk mengidentifikasi kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Lembar penilaian pada instrumen memuat aspek pengamatan sesuai indikator kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa yang terdapat pada kisi-kisi. Rubrik instrumen memuat skor beserta kriteria aspek yang dipenuhi siswa.
2. Pembuatan instrumen *assessment* formatif berbasis PBL dimulai dengan penentuan tujuan pengukuran, kisi-kisi instrumen, bentuk dan format instrumen.
 - a. Tujuan pengukuran dari instrumen yang dikembangkan adalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif yang selama ini jarang dinilai saat pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada proses pembelajaran dengan model PBL.
 - b. Kisi-Kisi produk awal instrumen *assessment* formatif memuat indikator dari kemampuan yang akan diamati saat proses

pembelajaran yaitu kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa.

- c. Bentuk dan format yaitu lembar penilaian beserta rubriknya. Lembar penilaian memuat identitas siswa, KI dan KD yang digunakan dalam pembelajaran, aspek pengamatan, kolom skor, dan catatan guru.

3. Menentukan skala

Skala yang digunakan peneliti dalam pengembangan instrumen *assessment* formatif kemampuan literasi sains adalah *rating scale* dengan empat alternatif skor. Skala ini disusun dalam bentuk aspek pengamatan dan diikuti oleh pilihan skor yang menunjukkan tingkatan aspek kemampuan yang berhasil ditunjukkan siswa. Pilihan skornya adalah 4, 3, 2, 1. Peneliti lebih memilih *rating scale* karena menyesuaikan dengan bentuk instrumen yang dikembangkan dan juga didukung oleh pendapat (Zainul, 2001: 4) bahwa *rating scale* dapat mendeskripsikan instrumen pernyataan keterampilan yang diukur beserta kriteria pemenuhannya dimana hasil akhirnya dapat menunjukkan kualitas yang dimiliki.

4. Menentukan pedoman penskoran

Skor yang digunakan dalam instrumen penilaian yaitu skor 4,3,2,1, dimana kriteria pilihan skor tidak bergantung pada aspek pengamatan karena keseluruhan aspek merupakan pernyataan positif. Skor 4 menunjukkan bahwa siswa “selalu”, skor 3 menunjukkan “sering”, skor 2 menunjukkan “kadang- kadang”, dan skor 1 menunjukkan “tidak pernah”. Kriteria dari setiap skor dijabarkan lagi ke dalam aspek yang dapat dipenuhi oleh siswa.

3.4.4 *Preliminary Field Testing* (Uji coba lapangan awal)

Pada tahap ini dilakukan uji coba awal desain produk dalam skala terbatas yaitu uji validitas ahli dan uji reliabilitas. Uji validitas ahli dilakukan terhadap instrumen penilaian pada aspek konstruksi, substansi dan tata bahasa untuk mengetahui kesalahan atau ketidaksesuaian pada produk yang dibuat. Data hasil validitas ahli dijadikan sebagai acuan untuk melakukan revisi terhadap produk. Uji validitas ahli dilakukan oleh dua dosen dan satu guru yang ahli fisika disekolah. Data ini juga digunakan untuk mengetahui reliabilitas hasil rating instrumen penilaian yang dikembangkan.

3.4.5 *Main Product Revision* (Revisi produk awal)

Berdasarkan hasil uji validitas ahli dilakukan perbaikan pada produk awal. Perbaikan dilakukan sesuai hasil yang ditunjukkan dalam uji validitas oleh ahlinya sehingga diperoleh instrumen penilaian yang siap diujicobakan di lapangan.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan yaitu analisis hasil uji validitas, analisis hasil uji reliabilitas, dan analisis hasil uji kepraktisan.

3.5.1 Uji Validitas

Konsep untuk menentukan kualitas instrumen, yaitu validitas instrumen. Validitas merupakan seberapa jauh pengukuran instrumen untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas instrumen dilakukan oleh dua dosen dan satu guru yang ahli dengan mencakup aspek bahasa, materi dan konstruksi. Hasil yang diperoleh dari uji validitas oleh ahli selanjutnya dianalisis dengan menggunakan formula Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)}$$

(Azwar, 2012: 113)

Keterangan:

s = r - lo

lo = Angka penilaian validitas terendah

c = Angka penilaian validitas tertinggi

r = Angka penilaian yang diberikan oleh penilai

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil evaluasi pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Hasil Evaluasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.80-1.00	Sangat Tinggi
0.60-0.79	Tinggi
0.40-0.59	Cukup
0.20-0.39	Rendah
0.00-0.19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2012: 87)

Uji validitas empirik dalam penelitian ini menggunakan model *Rasch* dengan *software* Ministep 5.6.2 yang dikembangkan oleh Linacre tahun 2006. Model *Rasch* ini mampu melihat interaksi antara responden dan item sekaligus. Adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui ketepatan atau kesesuaian responden dan butir pertanyaan, antara lain:

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

(Boone, dkk., 2014)

3.5.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menurut Sugiyono (2019:121) digunakan untuk menunjukkan tingkat keandalan, keakuratan, ketelitian dan konsistensi dari indikator yang ada dalam kuesioner. Sehingga suatu penelitian yang baik selain harus valid juga harus reliabel supaya memiliki nilai ketepatan saat diuji dalam periode yang berbeda. Dengan menggunakan formula dari Ebel (1951), untuk mengestimasi reliabilitas hasil rating yang dilakukan sebanyak k orang rater terhadap sebanyak n orang subjek, yang akan menghasilkan koefisien yang merupakan rata-rata interkorelasi hasil rating semua kombinasi pasangan rater yang dapat dibuat dan merupakan rata-rata reliabilitas bagi orang rater (Azwar, 2012: 88).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan model *Rasch* dengan *software* Ministep 5.6.2. Uji reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan metode Cronbach's Alpha menggunakan rumus berikut.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \delta_b^2}{\delta_t^2} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas instrumen
- k : Banyaknya butir pertanyaan
- $\sum \delta_b^2$: Jumlah varians butir
- δ_t^2 : Varians total

Hasil perhitungan reliabilitas dapat diinterpretasikan dengan nilai *cronbach alpha* pada Tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Ukuran Nilai *Cronbach Alpha*

Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	Penafsiran
0,00 – 0,20	Kurang Reliabel
0,21 – 0,40	Agak Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,81 – 1,00	Sangat Reliabel

(Siregar, 2012:130)

3.5.3 Uji Kepraktisan Produk

Uji kepraktisan dilakukan menggunakan angket yang diberikan kepada guru. Angket respon guru bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap kualitas instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa berbasis pemecahan masalah yang telah dikembangkan berdasarkan aspek kepraktisan. Pada angket respon ini terdapat empat pilihan jawaban dengan kriteria penilaian seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala Penilaian Pernyataan

Skor Pernyataan Positif	Pernyataan	Skor Pernyataan Negatif
4	Sangat Setuju	1
3	Setuju	2
2	Tidak Setuju	3
1	Sangat Tidak Setuju	4

Menghitung persentase jawaban angket pada setiap butir dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X_{in} \% = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

$X_{in} \%$ = Persentase jawaban angket

$\sum s$ = Jumlah skor jawaban

S_{maks} = Skor minimum yang di harapkan

(Sudjana, 2005: 50)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa:

Produk instrumen penilaian yang dikembangkan oleh peneliti yaitu berupa instrumen *assessment* formatif untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa pada materi energi terbarukan dengan berbentuk instrumen tes. Instrumen *assessment* yang terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal instrumen memuat cover, rasional, daftar isi, dan rasional. Bagian isi instrumen terdiri dari kisi-kisi, petunjuk pengerjaan, bentuk instrumen, rubrik instrumen, pedoman penskoran, dan rekapitulasi nilai akhir. Serta bagian penutup instrumen terdiri dari rekomendasi dan daftar pustaka. Secara keseluruhan instrumen penilaian mengacu pada lima indikator kemampuan berpikir kritis dan empat indikator keterampilan komunikatif. Instrumen penilaian ini terintegrasi dengan instrumen tes formatif berbasis pemecahan masalah.

Instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid dan reliabel dengan standar kelayakan validitas dalam kategori sangat valid secara konstruksi, substansi, dan bahasa dengan persentase sebesar 80,30%.

Instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan juga dinyatakan sangat reliabel dengan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,90, sedangkan untuk instrumen penilaian keterampilan komunikatif dinyatakan valid dan reliabel dengan standar kelayakan validitas dalam kategori sangat valid secara konstruksi, substansi, dan bahasa dengan persentase sebesar

91,66%, adapun instrumen penilaian keterampilan komunikatif yang dikembangkan dinyatakan sangat reliabel dengan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,83.

Selain itu, kepraktisan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dikategorikan sangat praktis dari aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kemanfaatan dengan persentase perolehan skor rata-rata sebesar 94,44%. Instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dinyatakan praktis karena instrumen penilaian yang dikembangkan ini mempermudah guru dalam memaksimalkan penilaian terhadap siswa, dengan penilaian yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan pendekatan *Assessment For Learning* (AFL) yang menyesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah (PBL).

Sedangkan, kepraktisan instrumen penilaian keterampilan komunikatif pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah dikategorikan sangat praktis dari aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kemanfaatan dengan persentase perolehan skor rata-rata sebesar 91,66%. Instrumen penilaian keterampilan komunikatif dinyatakan praktis karena instrumen penilaian yang dikembangkan ini dapat mempermudah guru dalam memaksimalkan penilaian terhadap siswa, dengan penilaian yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan pendekatan *Assessment For Learning* (AFL) yang menyesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah (PBL).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang didapatkan, maka peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

1. Peneliti menyarankan guru untuk menggunakan instrumen yang peneliti kembangkan berupa instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan membangun kompetensi abad 21 siswa dengan mengintegrasikan kecakapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap.
2. Instrumen penilaian yang peneliti kembangkan pada pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan komunikatif siswa diperlukan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator serta media pembelajaran yang mendukung sesuai dengan kompetensi abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarudin., Malik, A., & Kurniawati, A. (2023). Pengembangan Instrumen Assessment Of Learning Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Virus. *Jurnal Edukasi Biologi* 9(1), 35-45.
- Al Azka., Haristah, H., Setyawati, R.D., & Albab, I.U. (2019). Pengembangan modul pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1(5), 224-236.
- Andari, E. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar menggunakan Learning Management System (LMS). *Allimna: Jurnal Pendidikan Profesi Guru*. Vol. 1(2), 65-79.
- Angga, A., Suryana, C., Nurwaidah, I., Hernawan, A. H., & Prihatini, P. (2022). Komparasi implementasi kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka di sekolah dasar Kabupaten Garut. *Jurnal basicedu*. 6(4), 5877-5889.
- Anisa., Rizky, A., Ipungkartti, A.A., & Saffanah, K.N. (2021). Pengaruh kurangnya literasi serta kemampuan dalam berpikir kritis yang masih rendah dalam pendidikan di Indonesia. *Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(1), 60-68.
- Arends, R. I. (2014). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill. 609 hlm.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur suatu penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 189 hlm.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 202 hlm.
- Asyisyifa, D. S., WILUJENG, I., & Kuswanto, H. (2019). Analysis of students critical thinking skills using partial credit models (PCM) in physics learning. *International Journal of Educational Research Review*, 4(2), 245-253.

- Azwar, S. (2016). Reliabilitas dan validitas item. *Buletin Psikologi*, 3(1), 19-26.
- Badriyah, N. L., Tamrin, A.G., & Nurhidayati, A. (2018). Analisis Instrumen Penilaian Hasil Belajar Mata Pelajaran Gambar Teknik Siswa Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Program Keahlian Bangunan. *IJCEE*, 4(2), 93-102.
- Boone, W.J., Staver, J.R., & Yale, M.S. (2014). Rasch Analysis in the Human Science. *Dordrecht: Springer*, 5(1), 76-82.
- Budiono, A. N., & Hatip, M. (2023). Assessment Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 109–123.
- Celika, P., Onderb, F., & Silaya, B. (2011). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Keberhasilan Siswa pada Mata Kuliah Fisika. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(1), 656-660.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction*. France: Erlbaum Associates. 177 hlm.
- Djaali, H., & Muljono, P. (2007). *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Indonesia. 224 hlm.
- Docktor, J., & Heller, K. (2009). Instrumen Penilaian yang Kuat untuk Pemecahan Masalah Siswa. *Prosiding Pertemuan Tahunan NARST*, 2(2), 47-55.
- Dunn, K. E. & S. W. Mulvenon. (2009). A Critical Review of Research on Formative Assesment : The Limited Scientific Evidence of the Impact of Formative Assesment in Education. *Electronic Journal of Practical Assesment, Research and Evaluation*, 14(7), 1-11.
- Earl, L. (2006). Assessment - a powerful lever for learning. *Brock Education*. 16(1), 304-331.
- Ebel, R. L. (1951). Estimation of the reliability of ratings. *Psychometrika*, 16(4), 102-112.
- Ennis, R. H. (1985). We Must Go Beyond Bloom's Taxonomy to Consider Specific Dispositions and Abilities Characteristic of Critical Thinkers. Dalam A logical basis for measuring critical thinking skills. *Association for Supervision and Curriculum Development*, 1(2), 45-48.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906-912.

- Fuadah, S. F., Patonah, S., & Nuroso, H. (2017). Pengembangan Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 121–128.
- Hayat, B. & S. Yusuf. (2011). *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 126 hlm.
- Hidayat, T., & Qudsiyah, K., (2018). Assessment for Learning (AfL) dalam Pembelajaran Statistik Dasar. *Jurnal Humaniora*, 5(2), 680-685.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(1), 235-266.
- Johdi, D. S. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Case Method. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 1(1), 1-13.
- Kusumawati. (2016). Komunikasi Verbal dan Nonverbal. *Jurnal Pendidikan dan konseling*, 6(2), 147-160.
- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)*, 8(3), 44-57.
- Marfuah. (2017). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 148-160.
- Marnita, Rahma, & Fatimah. (2021). Impact of E-Learning Media on Students' Critical Thinking Skills at Physics Education Study Program, Almuslim University. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 6(2), 131-139.
- Michael, M. M. (2004). Hazard pointers: Safe memory reclamation for lock-free objects. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 15(6), 491-504.
- Mundilarto, M. (2002). Posisi dan Peranan Strategis Pengajaran IPA (Fisika) di Sltip. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 12-23.
- Nadar, N., Saleha, S., & Elihami, E. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V di SDN 150 Baibo. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 237-244.

- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125-143.
- Noviana, A., Abdurrahman, A., Rosidin, U., & Herlina, K. (2019). Development and validation of collaboration and communication skills assessment instruments based on project-based learning. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(2), 133-146.
- Nurkamto, J., & Sarosa, T. (2020). Assesment for Learning dalam Pembelajaran Bahasa di Sekolah. *Teknodika: Jurnal UNS*, 18(1), 47-51.
- Oktasari, D., Jumadi, Warsono, Hariadi, M., & Syari, E.(2019). 3D Page-Flipped Worksheet on Impulse Momentum to Develop Students Scientific Communication Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 211–219.
- Permatasari, A.K., Istiyono, E., & Kuswanto, H. (2018). Mengembangkan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemecahan Masalah Fisika Keterampilan untuk Topik Cermin. *Jurnal Internasional Tinjauan Penelitian Pendidikan*. 1(2), 358-366.
- Putri, A. J., Arsil, A., & Kurniawan, A. R. (2020). Analisis Pencapaian Keterampilan Komunikasi Pada Proses Pembelajaran. *JRPD (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 3(2), 154-161.
- Rahmawati, I. L., Hartono., & Nugroho, S. E. (2015). Pengembangan Asesmen Formatif untuk Meningkatkan Kemampuan Self Regulation Siswa pada Tema Suhu dan Perubahannya. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 843-850.
- Ramlawati., Yunus, S. R., & Insani, A. (2016). Pengaruh Model PBL (Problem Based Learning) terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Peserta Didik. *Jurnal Sainsmat*, 6(1). 1-14.
- Rifai, A. (2020). Problem Based Learning Dalam Pembelajaran IPA. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 3(3), 2139-2144.
- Rodiyah, S. K. (2023). Implementasi Metode Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Riset Rumpun Agama dan Filsafat (JURRAFI)*, 2(1), 130–149.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi. 316 hlm.

- Rusdiana, E., & Sucipto, S. (2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis melalui penerapan model cooperative learning tipe group investigation (studi pada siswa smk dr. Soetomo surabaya). *Jurnal Ilmiah Soulmath*, 6(1), 25-36.
- Sarwi, Rusilowati, A., & Khanafiyah, S. (2013). Implementasi Model Eksperimen Gelombang Open-Inquiry untuk Mengembangkan Keterampilan Komunikasi Ilmiah Mahasiswa Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(2), 123-131.
- Shakirova, D. M. (2007). Technology for the shaping of college students' and upper-grade students' critical thinking. *Russian Education & Society*, 49(9), 42-52.
- Siregar, S. (2012). *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 215 hlm.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito. 508 hlm.
- Sudiyanto, Badrun, K. & Muhyadi. (2015). Pengembangan Model *Assessment As Learning* Pembelajaran Akuntansi di SMK. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(2), 189-201.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet. 308 hlm.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi : Trim komunikata. 124 halaman.
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189-197.
- Tempelaar, D. T. (2006). The role of metacognition in business education. *Industry and Higher Education*, 20(5), 291-297.
- Wilhalminah. A., Rahman, U., & Muchlisah. M. (2017). Pengaruh Keterampilan Komunikasi Terhadap Perkembangan Moral Siswa pada Mata Pelajaran. *Biotek*, 5(2), 37-52.
- Yulindriati, Susilawati, & Rozalinda. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Ikatan Kimia Kelas X. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 105-120.