

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *AUTHENTIC ASSESSMENT* UNTUK  
MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK  
PADA *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)* MATERI  
HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Erna Wahyu Septianna  
NPM 2013022019**



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

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN INSTRUMEN *AUTHENTIC ASSESSMENT* UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)* MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Oleh

ERNA WAHYU SEPTIANNA

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum newton tentang gerak berbasis *problem based learning (PBL)* yang valid, reliabel, dan praktis untuk digunakan. Penelitian pengembangan ini menggunakan 4 tahapan pengembangan yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974), yakni: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; (4) *disseminate*. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli dan satu guru untuk menilai aspek konstruksi, substansi, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi ahli instrumen observasi *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis diperoleh sebesar 82,48% dalam kategori sangat valid. Kemudian untuk hasil validasi ahli dari instrumen presentasi *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis diperoleh hasil sebesar 84,00% dengan kategori sangat valid. Oleh karena itu, instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik ini diujicobakan kepada 35 peserta didik dan selanjutnya dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 5.4.1*. Berdasarkan hasil analisis data uji coba diperoleh sebanyak 12 butir indikator pengamatan instrumen observasi dan 5 butir indikator pengamatan penilaian presentasi kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid. Soal-soal pada instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik dinyatakan reliabel dengan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,81 dengan kategori bagus sekali untuk instrumen observasi dan 0,73 untuk instrumen penilaian presentasi dengan kategori cukup bagus. Uji kepraktisan instrumen penilaian ini memperoleh rata-rata skor sebesar 95,16% dengan kriteria sangat praktis. Produk akhir dari instrumen yang telah dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen yaitu valid, reliabel, dan praktis.

**Kata kunci:** *Authentic Assessment*, Instrumen Penilaian, Kemampuan Berpikir Kritis, PBL.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *AUTHENTIC ASSESSMENT* UNTUK  
MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK  
PADA *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)* MATERI  
HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Oleh

**Erna Wahyu Septianna**

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**



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

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN  
AUTHENTIC ASSESSMENT UNTUK  
MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS PESERTA DIDIK PADA PROBLEM  
BASED LEARNING (PBL) MATERI  
HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Nama Mahasiswa : **Erna Wahyu Septianna**

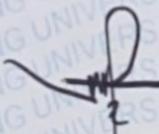
Nomor Pokok Mahasiswa : **2013022019**

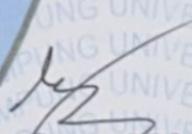
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

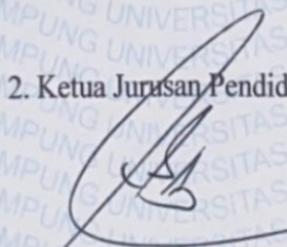
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



  
**Dr. Viyanti, M.Pd.**  
NIP 19800330 200501 2 001

  
**Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**  
NIP 18851231 200812 1 001

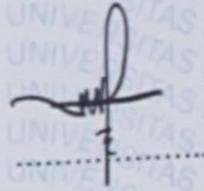
**2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

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

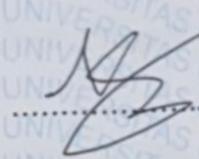
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

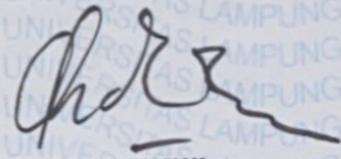
Ketua : **Dr. Viyanti, M.Pd.**



Sekretaris : **Wayan Suana, S.Pd., M. Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**

NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **25 April 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Erna Wahyu Septianna  
NPM : 2013022019  
Fakultas / Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Desa Waringinsari Timur, Adiluwih, Pringsewu,  
Lampung.

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, 25 April 2024

Yang Menyatakan,



Erna Wahyu Septianna  
NPM 2013022019

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Waringinsari Timur, pada tanggal 17 September 2002, sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Suwito dan Ibu Dwi Riswanti. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2008 di SDN 1 Waringinsari Timur. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Adiluwih, diselesaikan tahun 2017. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Sukoharjo hingga tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi Eksakta Muda Divisi kreativitas mahasiswa Himasakta FKIP Unila, anggota divisi kreativitas mahasiswa Almafika FKIP Unila, serta masih banyak lagi kegiatan penulis yang tergabung dalam kepanitiaan. Penulis juga pernah mengikuti beberapa lomba tingkat nasional. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2023 di Desa Neki, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan. Penulis melaksanakan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 di SDN 1 Neki, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan.

## **MOTTO**

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”  
( Q.S. Asy-Syarh: 5-6)*

*“Tak ada penyakit yang tak bisa disembuhkan kecuali kemalasan. Tak ada obat yang tak berguna selain kurangnya pengetahuan”  
(Ibnu Sina)*

*“Jangan sembunyi, jalani hidup. Ikuti arah matahari hari esok akan kau songsong. Because Allah is always be your side”  
(Erna Wahyu Septianna)*

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, shalawat beriring salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat. Dengan segenap kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya tulis sederhana ini sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda bakti kasih tulus kepada:

1. Orang tua penulis tersayang Suwito dan Dwi Riswanti yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, dan mengasihi dengan sabar. Terima kasih telah senantiasa mendoakan, menyayangi dan memberikan dukungan dengan penuh ketulusan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis, untuk selalu bisa membahagiakan serta membanggakan Bapak dan Ibu di dunia dan akhirat.
2. Kakak penulis Erni Wahyuningsih dan adik penulis Erlita Wahyu Aprilia yang telah banyak memberikan doa dan kasih serta semangat kepada penulis.
3. Seluruh keluarga besar penulis yang telah senantiasa memberikan do'a dan segala bentuk motivasi serta perhatian yang luar biasa.
4. Para pendidik yang senantiasa memberikan pelajaran dan pendidikan terbaik dalam membimbing penulis.
5. Sahabat-sahabatku tercinta yang selalu ada dalam setiap langkah perjuangan penulis dan senantiasa saling mengingatkan kebaikan dan kesabaran.
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus Pembimbing Akademik serta Pembimbing I atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasan dalam memberikan kritik dan saran yang positif, motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Wayan Suana, S. Pd., M. Si. selaku Pembimbing II atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasan dalam memberikan kritik dan saran yang positif, motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M. Pd., selaku pembahas dan dosen uji validasi produk yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun untuk perbaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Handoko, S.T., M.Pd., selaku dosen uji validasi produk yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun serta semangat kepada penulis untuk perbaikan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu dosen serta staf Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
9. Bapak Jahara Siregar, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Sukoharjo yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian serta

semangat untuk penyelesaian skripsi ini.

10. Ibu Amalia, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika SMAN 1 Sukoharjo yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian pengembangan ini.
11. Adik-adik XI 6 SMAN 1 Sukoharjo yang telah memberikan banyak kesempatan untuk belajar menjadi pendidik, teruslah belajar dan gapailah mimpi yang kalian harapkan.
12. Sahabat seperjuangan KELUARGA CEMARA (Sri Wahyu Lestari, Putri Permata Sari, Syarifah Aini, Oktavia Sulistya Handayani dan Shela Safina Anwar) yang telah menyemangati dan memberikan dukungan penuh tanpa henti kepada penulis dengan tulus.
13. Sahabat BANTENG SQUAD (Intan Mahavera Nurheis, Lathifatul Hana, Pupah Yanti, Iis Ariska dan Mela Febriyani) yang telah mensupport dan tempat berbagi cerita lika-liku kehidupan.
14. Keluarga besar SIMPATI yang sudah seperti keluarga kedua ku di kampus. yang senantiasa membantu dan menyemangati dalam segala hal selama proses penulisan.
15. Kepada Keluarga Peserta didik Nahdlatul Ulama (KMNU) Universitas Lampung yang telah menjadi tempat berekspresi dan melatih *skill* serta tempat berbagi pengalaman penulis.
16. Kepada keluarga besar FLUIDA 20 yang telah berjuang bersama dari awal masuk sampai terselesaikannya skripsi ini.
17. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan dapat dijadikan amal sholeh serta mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, April 2024

**Erna Wahyu Septianna**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1 Instrumen Penilaian dalam Pembelajaran Fisika .....	9
2.2 Macam-macam Instrumen Penilaian.....	12
2.3 <i>Authentic Assessment</i> .....	14
2.3.1 Penilaian Kinerja .....	16
2.3.2 Penilaian Sikap .....	16
2.3.3 Penilaian Presentasi.....	17
2.3.4 Penilaian Produk Proyek .....	17
2.3.5 Penilaian Pengetahuan.....	17
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika.....	18
2.5 <i>Problem Based Learning (PBL)</i> dalam Pembelajaran Fisika .....	21
2.6 Materi Hukum Newton tentang Gerak .....	25
2.7 Penelitian Relevan.....	28
2.8 Kerangka Pikir .....	31
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1 Desain Penelitian Pengembangan .....	35
3.2 Instrumen Penelitian .....	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	45
3.4 Teknik Analisis Data.....	46

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	51
4.1.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	51
4.1.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	54
4.1.3 Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	59
4.1.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebarluasan Terbatas) .....	73
4.2 ....Pembahasan .....	73
4.2.1 Validitas Ahli .....	74
4.2.2 Validitas Empirik .....	77
4.2.3 Reliabilitas .....	85
4.2.4 Kepraktisan .....	86
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>94</b>
5.1 Simpulan .....	94
5.2 Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Instrumen <i>Authentic Assessment</i> pada Pembelajaran Fisika menurut Sylvia (2019).....	16
2. Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis menurut Ennis (1996). .....	19
3. Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik menurut Fisher (2007).....	20
4. Sintaks PBL menurut Arends (2012). .....	23
5 Daftar Penelitian yang Relevan.....	28
6. Kriteria Pemberian Skor untuk masing-masing Jawaban .....	43
7. Kriteria Pengembangan Keputusan.....	44
8. Skala Likert pada Lembar Uji Validasi Ahli .....	45
9. Skala Likert pada Angket Uji Kepraktisan .....	45
10. Kriteria Hasil Persentase Kelayakan Validitas Instrumen .....	47
11. Kriteria <i>Alpha Cronbach</i> .....	49
12. Kriteria <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i> .....	49
13. Skala Penilaian Pernyataan .....	50
14. Kriteria Kepraktisan Perangkat Pembelajaran. ....	50
15. Analisis Potensi Masalah .....	52
16. Perancangan Instrumen Penilaian .....	55
17. Hasil Validasi Ahli Instrumen Penilaian Observasi.....	63
18. Hasil Validasi Ahli Instrumen Penilaian Presentasi.....	63
19. Analisis item fit pada instrumen penilaian observasi berpikir kritis peserta didik. ....	66
20. Analisis <i>item fit</i> pada instrumen penilaian presentasi berpikir kritis peserta didik. ....	67
21. Analisis <i>person reliability</i> instrumen observasi <i>Authentic Assessment</i> kemampuan berpikir kritis. ....	68
22. Analisis <i>person reliability</i> instrumen presentasi <i>Authentic Assessment</i> kemampuan berpikir kritis. ....	69
23. Analisis <i>Item Reliability</i> instrumen observasi <i>Authentic Assessment</i> kemampuan berpikir kritis. ....	70
24. Analisis <i>Item Reliability</i> instrumen presentasi <i>Authentic Assessment</i> kemampuan berpikir kritis. ....	70
25. Hasil Skor Rata-rata Penilaian Kepraktisan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	72
26. Analisis Validitas Emprik. ....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pasangan Gaya Aksi Reaksi.....	27
2. Kerangka Pikir .....	34
3. Rancangan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> pada <i>Problem Based Learning</i> Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. ....	38
4. Prosedur pengembangan produk menurut Thiagarajan (1974). ....	42
5. Bentuk Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	60
6. Rubrik instrumen observasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis. .....	61
7. Rubrik instrumen Presentasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis. .....	61
8. Pedoman penskoran penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik.....	62
9. Sebaran Indikator Instrumen Penilaian Berpikir Kritis.....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Kisi-kisi Angket Analisis Guru.....	103
2. Analisis Kebutuhan Guru.....	105
3. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	113
4. Surat Balasan Izin Penelitian Pendahuluan.....	116
5. Modul Ajar.....	117
6. Lembar Tugas Peserta Didik.....	125
7. Instrumen Observasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis pada PBL materi Hukum newton tentang Gerak.....	143
8. Instruman Presentasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis pada PBL materi Hukum Newton tentang Gerak.....	171
9. Hasil Pengerjaan Lembar Tugas Peserta Didik salah satu Kelompok.....	190
10. Lembar Instrumen Validasi Ahli.....	200
11. Hasil Angket Uji Validasi Ahli Instrumen Observasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	203
12. Hasil Angket Uji Validasi Ahli Instrumen Presentasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	212
13. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Ahli Instrumen Observasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	221
14. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Ahli Instrumen Presentasi <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	223
15. Lembar Uji Kepraktisan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	225
16. Hasil Angket Uji Kepraktisan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	228
17. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	234
18. Rekapitulasi Nilai Hasil Uji Lapangan Kemampuan Berpikir Kritis.....	236
19. Rekapitulasi Nilai Presentasi Hasil Uji Lapangan Kemampuan Berpikir Kritis.....	238
20. Surat Izin Penelitian.....	239
21. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian.....	240
22. <i>Item Order Fit</i> intrumen observasi pada <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	241
23. <i>Item Order Fit</i> Penilaian Presentasi pada Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	242
24. <i>Summary Statistic</i> instrumen nontes pada <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	243

25. <i>Summary Statistic</i> Penilaian Presentasi pada Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	244
26. Dokumentasi Peneliti saat Uji Lapangan .....	245

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Abad ke-21 telah membawa peningkatan pengetahuan yang luar biasa, menempatkan pendidikan di era pengetahuan. Hal ini ditandai dengan berbagai inovasi teknologi yang mulai digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif. Berbagai macam keterampilan diterapkan dalam pembelajaran abad ke-21, seperti kreativitas, berpikir kritis, kerja sama tim, pemecahan masalah, komunikasi, komunitas, dan pembangunan karakter. Dengan demikian, agar peserta didik dapat berpartisipasi dalam bidang pendidikan, mereka perlu mahir dalam kemampuan abad ke-21.

Kerangka kerja pembelajaran abad ke-21 dirancang oleh *National Education Association* (2002). Kerangka kerja ini dibagi menjadi 4 bidang utama pengembangan keterampilan yaitu: (1) *Key Subjects and 21st Century Themes* (subjek kunci dan tema abad 21); (2) *Learning and Innovation Skills* (keterampilan pembelajaran dan inovasi); (3) *Information, Media, and Technology Skills* (keterampilan informasi, media, dan teknologi); (4) *Life and Career Skills* (keterampilan hidup dan karir). Salah satu keterampilan yang perlu dikuasai peserta didik dan berkaitan dengan pendidikan adalah *Learning and Innovation Skills* (keterampilan pembelajaran dan inovasi), dikenal dengan *Four Cs* yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), and *creativity* (kreativitas). Bakat-bakat ini terkait dengan pendidikan. Untuk mengajarkan peserta didik bagaimana memecahkan masalah, kurikulum merdeka saat ini memodifikasi lingkungan sehingga lebih berfokus pada masalah yang sebenarnya. Dengan memecahkan masalah, peserta didik dapat belajar lebih

teliti dan mengembangkan perspektif yang lebih luas. Berpikir kritis adalah salah satu keterampilan belajar dan inovasi yang berhubungan dengan kemampuan berpikir ini.

Menurut Joyce dan Weil (1980), model pembelajaran sangat membantu dalam proses pembelajaran di kelas untuk membantu memperjelas prosedur yang akan ditempuh dalam melaksanakan tugas dapat diidentifikasi secara efektif. Paradigma *Problem Based Learning* (PBL) diterapkan dalam penelitian ini. PBL membantu peserta didik untuk menjadi lebih ingin tahu sehingga mereka dapat menginvestigasi pengetahuan mereka. Peserta didik juga dapat belajar mandiri dengan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan berkat proses pembelajaran ini. PBL dan kemampuan berpikir kritis memiliki keterkaitan karena guru dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan meminta mereka menggunakan proses pencarian PBL, yang mengharuskan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan sebelumnya tentang indikator berpikir kritis, seperti memberikan penjelasan langsung dan mengembangkan keterampilan dasar (Astuti *et al.*, 2018). Dengan demikian, model pembelajaran *PBL* dinilai dapat mengkonstruksi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Salah satu mata pelajaran di sekolah menengah adalah fisika. Menjadikan individu yang dapat menerapkan pengetahuan dan pemahamannya pada keadaan dunia nyata dan memecahkan masalah yang rumit merupakan salah satu tujuan pendidikan fisika (Walsh *et al.*, 2007). Jianto dkk. (2020) menyatakan bahwa selama proses pembelajaran, guru sering memberikan soal-soal bergaya PBL untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi. PBL fisika adalah proses PBL yang terhubung dengan ide-ide fisika. Sifat tantangan dan struktur pengetahuan peserta didik yang menyelesaikannya merupakan dua faktor yang mempengaruhi PBL dalam fisika.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2005, pembelajaran harus interaktif, menyenangkan, menantang, dan memberikan semangat kepada peserta didik. Dengan demikian, peserta didik dapat diminta untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Upaya pembelajaran yang tepat diperlukan agar anak-anak dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang kuat. Ada beberapa cara untuk mencapai tujuan tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan strategi yang memperkuat kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model PBL merupakan salah satu pendekatan yang dianggap mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tujuan PBL adalah agar peserta didik dapat menerapkan pemikiran kognitif sebanyak mungkin untuk memecahkan masalah tertentu. Pendekatan PBL adalah latihan pendidikan yang berpusat pada metode pemecahan masalah ilmiah. Salah satu pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang menekankan pada pemecahan masalah dalam proses pembelajaran adalah PBL. Kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya, dapat ditingkatkan dengan pendekatan model PBL ini (Putra, 2017).

Guru melibatkan peserta didik saat pembelajaran aktif, penggunaan alat penilaian untuk kemampuan berpikir kritis dapat lebih berhasil. Prestasi peserta didik menunjukkan bagaimana pendidikan menjadi lebih berkualitas (Rosidin, 2017). Menurut Wulandari dkk. (2019), penilaian adalah proses pengumpulan dan analisis data untuk menentukan seberapa baik peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian akan memungkinkan guru untuk menentukan keefektifan pengajaran (Safitri dan Harjono, 2021). Untuk mengetahui seberapa baik peserta didik mencapai tujuan pembelajaran atau mengembangkan kompetensinya, maka perlu dilakukan pemilihan penilaian yang tepat (Rosidin, 2017). Berdasarkan definisi sebelumnya, untuk mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran, penilaian pembelajaran perlu diperbaiki, salah satunya adalah dengan penerapan *Authentic Assessment* pada pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Namun, berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti terhadap guru fisika yang berada di SMAN 1 Sukoharjo diperoleh bahwa, guru sudah melakukan penilaian pada proses pembelajaran tetapi guru belum menggunakan instrumen penilaian dengan rubrik khusus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga penilaian dianggap kurang maksimal. Guru juga belum terlalu sering memvariasikan metode penilaian khususnya dalam instrumen penilaian yang menyesuaikan proses pembelajaran seperti instrumen dalam pembelajaran PBL. Guru lebih sering menggunakan instrumen penilaian dengan memberikan beberapa soal kepada peserta didik setelah penyampaian materi yaitu menyelesaikan soal pada waktu yang ditentukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahamannya peserta didik. Namun guru terkadang tidak mempertimbangkan apakah soal tersebut dapat menunjang kemampuan berpikir peserta didik seperti kemampuan berpikir kritis. Dari seluruh aspek tersebut dapat diketahui bahwa, guru pada sekolah tersebut belum menerapkan penilaian secara objektif terutama untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik karena belum adanya instrumen penilaian yang mudah, praktis, dan tepat pada saat proses pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan terlihat belum adanya pengembangan instrumen *Authentic Assessment* berbasis PBL yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu seluruh guru setuju bila dikembangkan instrumen *Authentic Assessment* berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Pengembangan instrumen penilaian berpikir kritis telah dilakukan oleh Wijaya (2017) untuk menghasilkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang valid dan reliabel. Penelitian pengembangan juga dilakukan oleh Sylvia dkk. (2019) berupa instrumen *Authentic Assessment* menggunakan pendekatan *authentic inquiry learning*. Pengembangan instrumen penilaian yang dilakukan oleh Nurindanasari dkk. (2020), memiliki tujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian literasi dan bukan berpikir kritis.

Kemudian, dari penelitian yang dilakukan oleh Ismiyana dkk. (2023), *PBL* dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran bagi guru sehingga pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran membaik dan kemampuan berpikir kritisnya meningkat. Pengembangan instrumen yang telah dilakukan peneliti lain belum menggunakan instrumen autentik berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik materi fisika SMA khususnya materi hukum newton tentang gerak.

Sebagai upaya untuk menawarkan solusi bagi proses evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika, maka peneliti melakukan penelitian pengembangan yang berjudul Pengembangan Instrumen *Authentic Assessment* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik pada *Problem Based Learning (PBL)* Materi Hukum Newton tentang Gerak. Hal ini didasari oleh hasil analisis kebutuhan yang telah peneliti lakukan di sekolah dan minimnya pengembangan instrumen *Authentic Assessment* yang dilakukan oleh peneliti terdahulu untuk mengukur kemampuan berpikir kritis berbasis PBL.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan konstruk, substansi, dan bahasa instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning (PBL)* materi Hukum Newton tentang Gerak?
2. Bagaimana validitas empiris dan reliabilitas instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning (PBL)* materi Hukum Newton tentang Gerak?
3. Bagaimana kepraktisan instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning (PBL)* materi Hukum Newton tentang Gerak?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan kelayakan konstruk, substansi, dan bahasa instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.
2. Mendeskripsikan validitas empiris dan reliabilitas instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.
3. Mendeskripsikan kepraktisan instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian pengembangan ini :

1. Bagi peneliti, dapat memberikan pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan bekal berharga dalam pengembangan instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.
2. Bagi guru, instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak sehingga dapat memperoleh penilaian yang lebih objektif.
3. Bagi peserta didik, instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak ini dapat membuat peserta didik akan menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran karena peserta didik merasa dinilai oleh guru.

4. Bagi dunia pendidikan, dapat memberikan masukan dan sumbangan pemikiran dalam upaya pengembangan instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.
5. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan referensi dalam membuat instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* (PBL) materi Hukum Newton tentang Gerak.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan produk, yakni pengembangan instrumen *Authentic Assessment* untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang terdiri dari kisi-kisi instrumen, bentuk instrumen, rubrik, dan pedoman penskoran.
2. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Problem Based Learning* (PBL) menurut Arends (2012: 70) dengan tahapan yaitu orientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan secaramandiri maupun kelompok, menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses PBL .
3. Kemampuan berpikir kritis yang dimaksud oleh penelitian pengembangan ini didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu, memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik.
4. Capaian pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berada pada fase F mata pelajaran fisika dalam kurikulum merdeka pada materi Hukum Newton tentang Gerak.
5. Uji validasi pengembangan instrumen penilaian nantinya menilai berdasarkan 3 aspek, yaitu konstruksi, substansi dan bahasa yang dilakukan oleh 2 dosen ahli dan 1 guru fisika.

6. Uji coba produk penelitian pengembangan akan dilakukan pada subjek ujicoba, yaitu peserta didik kelas XI 6 SMAN 1 Sukoharjo.
7. Deskripsi kelayakan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran berbasis *problem based learning* didapatkan dengan menggunakan uji kelayakan kepada 2 praktisi.
8. Deskripsi kepraktisan instrumen penilaian didapatkan dengan menggunakan angket uji kepraktisan untuk mengetahui kepraktisan instrumen penilaian. Dianalisis menggunakan *Model Rash* dengan berbantuan *Software Ministep 5.4.1* dengan menggunakan *Formula Alpha Cronbach*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Instrumen Penilaian dalam Pembelajaran Fisika

Instrumen asesmen merupakan teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang hasil belajar peserta didik atau tingkat pencapaian suatu kompetensi dasar. Hasil penilaian dapat dinilai secara kuantitatif dan kualitatif (Rosidin, 2017). Berbagai tugas yang berhubungan dengan penilaian, termasuk mengumpulkan, memeriksa, dan menginterpretasikan hasil dan proses belajar peserta didik secara metodis dan berkelanjutan berdasarkan indikator kompetensi untuk mengevaluasi pengetahuan, sikap, dan kemampuan (Juliandita *et al.*, 2016). Cara lain untuk memikirkan instrumen adalah sebagai alat yang menyediakan data yang dapat diandalkan dan tidak bias untuk mendukung suatu penelitian (Saleh, 2016).

Peningkatan kualitas pendidikan dengan memberikan informasi tentang proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik, instrumen penelitian dapat dipahami sebagai alat dan prosedur yang penting bagi proses penelitian dan pembelajaran. Diharapkan semua pihak yang terlibat, baik yang menilai, yang dinilai, maupun pihak lain yang akan memanfaatkan hasil penilaian nantinya, dapat menerima hasil penilaian tersebut. Penilaian dilakukan dengan mengacu pada prinsip-prinsip penilaian yang telah ditetapkan. Asesmen yang baik adalah asesmen yang memenuhi kriteria yang luas seperti validitas, objektivitas dalam pengolahan dan analisis data, sahih, terintegrasi, adil, terbuka, metodis, holistik, edukatif dan berkelanjutan (Rosidin, 2017).

Valid mengacu pada penilaian yang sesuai, sah, dan dapat diandalkan serta relevan dengan tujuan pembelajaran dan atribut kinerja yang dievaluasi. terintegrasi, yang menunjukkan bahwa guru melaksanakan penilaian dalam kapasitasnya sebagai pendidik dan menggunakan temuan evaluasi sebagai dasar untuk meningkatkan proses pendidikan. Jika pihak-pihak yang berkepentingan dapat memperoleh pengetahuan tentang proses evaluasi, standar evaluasi, dan dasar untuk pengambilan keputusan, maka penilaian tersebut dianggap terbuka. Penilaian berbasis prinsip-prinsip yang sistematis dirancang dan dilaksanakan secara bertahap. Jika suatu penilaian mematuhi norma-norma ilmiah dengan tidak memihak, sah, adil, dan transparan dalam proses pengambilan keputusan dan evaluasinya, maka penilaian tersebut dapat dianggap bertanggung jawab (Rosidin, 2017).

Penilaian merupakan bagian dari upaya pendidik untuk memastikan sejauh mana kemahiran peserta didik mereka dalam memenuhi tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Tujuan utama dari penilaian adalah untuk mengumpulkan data mengenai perkembangan proses, hasil belajar peserta didik, dan hasil pengajaran guru. Temuan dari evaluasi proses pengajaran dan hasil belajar diberikan dalam bentuk penguasaan indikator kompetensi dasar yang telah diidentifikasi (Mariyani, 2022).

Kegiatan yang digunakan oleh guru untuk mengumpulkan masukan mengenai kualitas murid, instruktur, dan bahkan unit pendidikan yang menyusun pelajaran mereka juga dapat dilihat sebagai kegiatan penilaian. Pengajar harus dapat memodifikasi kegiatan pembelajaran berikutnya dengan cara yang positif berdasarkan temuan-temuan dari evaluasi proses pembelajaran (Canggung *et al.*, 2022). Penilaian adalah proses metodis yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai berbagai topik, seperti pertumbuhan dan kemajuan yang dicapai dalam pendidikan anak. Mengukur dan mengevaluasi adalah komponen dari penilaian. Dalam konteks pendidikan, penilaian dapat dilihat sebagai pemanfaatan berbagai teknik dan alat untuk mengumpulkan data mengenai tingkat hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik atau

pencapaian kompetensi mereka. Tentang bagaimana kualitas hasil belajar atau pencapaian peserta didik, penilaian memberikan jawaban. Tujuan dari penilaian adalah untuk memastikan seberapa baik program dilaksanakan, baik nilai kualitatif maupun kuantitatif dapat diperoleh dari temuan penilaian (Mahdiansyah, 2018).

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013, penilaian dalam kurikulum mandiri dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Dari definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa penilaian adalah proses metodis untuk mengumpulkan data tentang proses, yaitu sikap dan kemampuan, dan hasil belajar, yaitu pengetahuan peserta didik sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Depdiknas (2017) menyatakan bahwa evaluasi dalam Kurikulum Merdeka saat ini diharuskan untuk mempertimbangkan proses belajar peserta didik (*assessment for learning*) dan penilaian sebagai *pembelajaran* (*assessment as learning*), bukan hanya berfokus pada hasil belajar (*assessment of learning*). Dengan demikian, evaluasi yang dilakukan oleh guru mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam proses belajar melalui tiga pendekatan tersebut dengan mengutamakan *assessment for learning* dan *assessment as learning*.

Evaluasi kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan merupakan komponen dari penilaian autentik (Wildan, 2017). Penilaian teman sejawat dan diri sendiri adalah dua metode penilaian yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Jurnal, evaluasi diri, evaluasi teman sejawat, dan observasi dapat digunakan untuk menentukan kompetensi sikap. Menurut Kotimah dkk. (2015), penilaian diri adalah alat yang berguna untuk mengevaluasi berbagai sikap dan kemampuan.

Kemendikbud (2022) mendefinisikan penilaian diri sebagai metode evaluasi di mana subjek penilaian diminta untuk mengevaluasi kinerjanya sendiri dalam hal keadaan, cara, dan sejauh mana ia telah memperoleh keterampilan dalam mata pelajaran tertentu. Sani (2014) menegaskan bahwa evaluasi diri merupakan salah satu teknik penilaian yang diperlukan untuk mempertimbangkan kompetensi yang dimiliki. Menurut Kunandar (2013), ada beberapa keuntungan dari penerapan penilaian diri di kelas, antara lain: (1) meningkatkan harga diri peserta didik; (2) membantu peserta didik mengenali kelebihan dan kekurangannya; dan (3) memotivasi, mempersiapkan, dan membiasakan peserta didik untuk bersikap hormat.

Pendekatan penilaian yang dikembangkan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah *Authentic Assessment* dengan penilaian non tes menggunakan teknik observasi sistematis dan penilaian presentasi yang dilakukan selama proses pembelajaran hingga hasil belajar. Pendekatan ini didasarkan pada pendapat para ahli mengenai instrumen dan penilaian yang telah dibahas di atas. Alasan peneliti memilih pendekatan penilaian ini karena pendekatan ini menawarkan beberapa keunggulan yang relevan dengan konteks penelitian. Metode *Authentic Assessment* menekankan aplikasi pengetahuan dan keterampilan dalam konteks kehidupan nyata, memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kemampuan peserta didik. dengan teknik ini, peserta didik menjadi lebih bertanggung jawab atas pembelajaran mereka, meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar. Proses ini memperkuat hubungan guru dengan peserta didik dan memberikan kesempatan untuk interaksi yang lebih baik serta pemahaman yang lebih dalam tentang kemajuan belajar. Penggunaan instrumen yang sah, objektif, dan terbuka dalam penilaian menghasilkan data yang lebih bermakna untuk pengembangan kurikulum dan praktik pembelajaran yang lebih baik sesuai dengan prinsip-prinsip penilaian yang diterima oleh semua pihak terlibat.

## **2.2 Macam-macam Instrumen Penilaian**

Berikut ini adalah beberapa jenis instrumen penilaian, diantaranya yaitu:

### 1. Instrumen Tes

Metode yang paling sering digunakan dalam penilaian adalah penggunaan instrumen tes. Meskipun demikian, ada situasi di mana metode ini bekerja lebih baik daripada yang lain. Selain itu, ada beberapa jenis, termasuk tes bakat, prestasi, kemahiran, diagnostik, dan penempatan. Tes dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan format jawaban peserta didik: tes tertulis, tes lisan, dan tes praktik. Tes tertulis terdiri dari dua jenis: bentuk objektif dan bentuk uraian (Asrul *et al.*, 2014).

### 2. Instrumen Non-Tes

Instrumen penilaian non tes meliputi lembar evaluasi diri/teman, lembar observasi, skala sikap, daftar cek observasi, dan cerita, di antara alat-alat lain yang digunakan dalam pengukuran dengan cara non-tes, seperti mengevaluasi komponen pembelajaran sikap, nilai, atau psikomotorik (Bisri, 2015). Instrumen evaluasi non-tes adalah jenis penilaian peserta didik yang menggantikan kuesioner, wawancara, observasi, dan analisis dokumen sebagai pengganti tes. Alat evaluasi non-tes sangat penting dalam pembelajaran, terutama dalam hal mengevaluasi dan mengukur ranah afektif dan psikomotorik. Alat ukur non-tes sangat membantu, terutama ketika menilai pembelajaran yang secara langsung terkait dengan sifat dan kemampuan pribadi, yang hanya dievaluasi melalui kinerja yang dihasilkan dari kemampuan (Sukardi, 2015).

Instrumen non-tes berguna untuk mengukur perubahan perilaku yang berkaitan dengan unsur psikomotorik dan emosional, terutama ketika aspek-aspek tersebut dikaitkan dengan pekerjaan peserta didik. Penilaian kelas seperti berikut ini, dianggap sebagai strategi penilaian non-tes.

- a) Penilaian Unjuk Kerja/Presentasi, ialah penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Untuk mengamati unjuk kerja peserta didik dapat menggunakan alat atau instrumen berupa daftar cek (*check-list*), dan skala bertingkat (*Rating Scale*).
- b) Penilaian Sikap, ialah bagian dari pengukuran psikologi, karena

menyangkut sikap manusia.

- c) Penilaian Proyek, ialah kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu.
- d) Penilaian Produk, ialah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk.
- e) Penilaian Portofolio, ialah penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu.
- f) Penilaian Diri (*Self Assessment*), ialah suatu teknik penilaian dimana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses, dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya dalam mata pelajaran tertentu didasarkan atas kriteria atau acuan yang telah disiapkan.

Berdasarkan uraian tersebut maka instrumen yang digunakan adalah instrumen nontes dengan teknik observasi. Peneliti memilih instrumen non-tes berupa lembar tugas yang berisi indikator pengamatan karena instrumen tersebut menawarkan pendekatan penilaian yang holistik dan responsif terhadap kebutuhan belajar peserta didik. Penggunaan instrumen yang berisi indikator pengamatan memungkinkan penilaian yang lebih mendalam terhadap pemahaman dan penerapan konsep oleh peserta didik, serta memungkinkan mereka untuk mengekspresikan pemikiran dan pengetahuan secara luas.

### **2.3 Authentic Assessment**

Guru harus melakukan *authentic assessment* sebagai bagian dari proses implementasi kurikulum otonom untuk memastikan bahwa penilaian peserta didik selama proses pembelajaran memiliki kualitas terbaik. Persyaratan kurikulum otonom untuk penilaian otentik mengharuskan pembelajaran yang otentik juga. Tugas dan PBL yang diperlukan di dunia nyata di luar sekolah tercermin dalam pembelajaran otentik. Menurut Ayu dkk. (2019), *authentic assessment* adalah prosedur pengukuran atau kegiatan penilaian yang dilakukan secara menyeluruh dan menekankan pada unsur sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang seharusnya dinilai serta proses atau hasil belajar.

Definisi lain dari penilaian autentik adalah kegiatan pengumpulan, penyusunan, dan penggunaan data hasil belajar peserta didik melalui penerapan prinsip-prinsip penilaian yang benar dan konsisten sebagai alat untuk menjamin akuntabilitas publik (Adinda *et al.*, 2020).

Kunandar (2013) menyebutkan beberapa hal berikut ini sebagai ciri pertama *authentic assessment*: penilaian ini dapat digunakan secara formatif, yaitu untuk mengukur pemahaman atau pencapaian keterampilan dasar peserta didik, dan secara sumatif, yaitu untuk mengukur kinerja peserta didik terhadap standar kompetensi mata pelajaran atau kompetensi inti. *Authentic assessment* juga ditekankan untuk mengukur pencapaian kompetensi pada komponen keterampilan dan juga aspek kinerja. Hal ini dikarenakan, kedua *authentic assessment* dapat digunakan untuk menguji keterampilan dan kinerja peserta didik, bukan hanya ingatan mereka terhadap fakta.

Ketiga, agar dapat digunakan sebagai metode untuk mengumpulkan data tentang kinerja peserta didik pada kompetensi tertentu, *authentic assessment* merupakan penilaian yang terintegrasi dan berkelanjutan yang dilaksanakan secara terus menerus. Keempat, guru dapat menggunakan hasil pelaksanaan *authentic assessment* sebagai umpan balik untuk melihat seberapa baik peserta didik telah memenuhi kompetensi. Hal ini memungkinkan guru untuk melihat seberapa baik pencapaian peserta didik secara holistik dan memungkinkan guru untuk membuat keputusan yang tepat tentang metode, bahan ajar, media pembelajaran, strategi, dan pendekatan yang digunakan selama proses pembelajaran (Kunandar, 2013).

Karakteristik instrumen *Authentic Assessment* menurut Sylvia (2019) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik Instrumen *Authentic Assessment* pada Pembelajaran Fisika menurut Sylvia (2019).

Aspek Kompetensi	Sasaran Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Sikap	Nilai Menginternalisasi Karakter	Penilaian Diri Penilaian Teman Sejawat Penilaian Unjuk Kerja	Lembar observasi tertutup Pernyataan Sikap Pernyataan Sikap
Pengetahuan	Mengingat Memahami Menerapkan Mengevaluasi Mencipta	Tes Tertulis Penugasan	Soal Esai Lembar kerja
Keterampilan Abstrak	Mengamati Mengolah Menyaji Menalar	Penilaian Kinerja Penilaian Proyek	Rubrik Unjuk Kerja Rubrik Penilaian Proyek
Keterampilan Konkret	Persepsi Kesiapan Meniru Membiasakan Menjadi tindakan orisional	Penilaian Kinerja Penilaian Proyek Penilaian Presentasi	Rubrik Unjuk Kerja Rubrik Penilaian Proyek Rubrik observasi lapangan

(Sylvia, 2019)

Instrumen *Authentic Assessment* menurut Sylvia (2019) yang terdiri dari:

### 2.3.1 Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja dilakukan secara individu pada saat peserta didik merencanakan dan mengerjakan proyek secara autentik. Aspek yang dinilai dalam penilaian kinerja dimulai dari perencanaan proyek, pembuatan desain rancangan proyek, penentuan hipotesis, metode dan prosedur yang digunakan, penentuan indikator fenomena yang diamati, keterampilan penggunaan alat dan bahan untuk pengumpulan data, cara penampilan data dalam laporan, analisis data, hingga kesimpulan proyek.

### 2.3.2 Penilaian Sikap

Sikap peserta didik selama pembelajaran dievaluasi melalui evaluasi sikap. Sikap sosial dan religius adalah dua komponen penilaian sikap. Evaluasi sikap sosial mencakup berbagai unsur seperti respon,

kemandirian, tanggung jawab, kerja sama, dan antusiasme. Setiap komponen penilaian dilengkapi dengan rubrik untuk mempermudah proses penilaian dan menghindari unsur subjektif.

### **2.3.3 Penilaian Presentasi**

Terdapat dua kategori aspek penilaian: penampilan presentasi dan substansi presentasi. Isi presentasi terdiri dari penjelasan prinsip-prinsip sosiologi yang dikaitkan dengan produk peserta didik, deskripsi alur kerja, demonstrasi proyek, dan kesimpulan. Kualitas suara, antusiasme peserta didik selama presentasi, dan bahasa tubuh penyaji-seperti melakukan kontak mata dengan audiens.

### **2.3.4 Penilaian Produk Proyek**

Keunikan proyek, kerapian, prinsip-prinsip fisika laporan proyek, nilai praktis produk proyek, daya tarik estetika laporan produk proyek, dan penemuan peserta didik adalah faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi produk proyek.

### **2.3.5 Penilaian Pengetahuan**

Jumlah pengetahuan yang dapat diperoleh peserta didik melalui pembelajaran berbasis PBL dapat diketahui melalui evaluasi pengetahuan. Tujuan dari penilaian pengetahuan adalah untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan melihat seberapa baik mereka dapat menulis, menyusun, mengkomunikasikan, dan menjelaskan hubungan antar ide.

Berdasarkan pendapat para ahli mengenai instrumen *Authentic Assessment*, maka indikator yang digunakan peneliti adalah indikator menurut Sylvia (2019) dengan instrumen yang akan dikembangkan terdiri dari (1) penilaian nontes berupa lembar pengamatan/observasi indikator berpikir kritis yang dilihat melalui LTPD; (2) penilaian presentasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

## 2.4 Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika

Berpikir kritis adalah proses sistematis, terarah, dan jelas yang digunakan untuk membentuk dan membangun kepercayaan serta mengambil tindakan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisir dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian (Johnson, 2002). Menurut Inch *et al.*, (2006), proses penyelidikan yang dilakukan untuk memahami pemahaman memerlukan pertimbangan. Crenshaw *et al.*, (2011) mendefinisikan berpikir kritis dalam psikologi kognitif sebagai proses pembelajaran berbasis masalah. Proses ini termasuk bagaimana seseorang merespon situasi, membuat dan mengorganisasikan ide, membela pendapat mereka, menyusun perbandingan, mengevaluasi argumen, dan akhirnya memecahkan masalah.

Berpikir kritis adalah inti dari pemikiran reflektif yang melibatkan penyesuaian penilaian diri dan keterampilan kognitif, yang menghasilkan analisis, evaluasi, deduksi, dan induksi, menurut Clifford *et al.*, (2004). Selain itu, berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sehingga pemikir dapat meningkatkan kualitasnya, menurut Paul dan Elder (2008).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah jenis penelitian yang melibatkan penggabungan semua informasi yang dapat dipercaya untuk membuat hipotesis atau kesimpulan sambil menyelidiki fenomena, pertanyaan, atau masalah.

**Tabel 2.** Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis menurut Ennis (1996).

<b>Indikator</b>	<b>Sub Indikator</b>
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pernyataan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi.
Membangun keterampilan dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, menilai hasil penelitian.
Membuat inferensi	Menyimpulkan yang terdiri atas mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga.
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah, menilai definisi, mengidentifikasi asumsi.
Mengatur strategi dan teknik	Memutuskan sebuah tindakan, berinteraksi dengan orang lain.

(Ennis, 1996)

Selanjutnya, berdasarkan pendapat para ahli di atas, peneliti menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan kebutuhan peneliti, yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana; (2) meningkatkan keterampilan dasar; (3) membuat interferensi; (4) memberikan penjelasan tambahan; dan (5) mengatur strategi dan teknik. Indikator berpikir kritis yang diusulkan oleh Ennis (1996) sangat cocok dan tepat untuk digunakan dalam instrumen penilaian yang dibuat oleh peneliti karena akan memungkinkan peserta didik untuk menjelaskan konsep secara rinci, mengembangkan keterampilan analisis, evaluasi, dan sintesis, mampu menghubungkan ide-ide yang berbeda, menguraikan konsep lebih dalam, serta mampu merancang pendekatan sistematis dan efektif.

Pedoman penskoran indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik yang peneliti jadikan acuan pada penelitian ini adalah pedoman penskoran menurut Fisher (2007), pedoman penskoran tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pedoman Penskoran Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik menurut Fisher (2007).

No	Kemampuan Berpikir Kritis		
	Indikator	Deskriptor Skor	Skor
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mengidentifikasi (Peserta didik mampu merumuskan informasi dengan jelas).	Menyebutkan seluruh informasi yang ada pada soal dengan benar.	4
		Menyebutkan seluruh informasi yang ada pada soal namun ada beberapa yang salah.	3
		Menyebutkan seluruh informasi yang ada pada soal namun semua salah.	2
		Hanya menyebutkan beberapa informasi.	1
2.	Mengklarifikasi (peserta didik mampu menemukan kembali pertanyaan penting dalam permasalahan).	Menemukan inti soal dengan lengkap dan tepat.	4
		Menemukan inti soal namun kurang lengkap.	3
		Menemukan inti soal yang salah.	2
		Tidak menemukan inti soal.	1
3.	Menganalisis (peserta didik mampu menguraikan strategi PBL ).	Menentukan beberapa cara pemecahan soal dengan tepat.	4
		Menentukan beberapa cara pemecahan soal namun ada yang salah.	3
		Menentukan beberapa cara pemecahan soal namun semua salah.	2
		Tidak dapat menentukan beberapa cara pemecahan soal.	1
4.	Mengevaluasi (peserta didik mampu menyelesaikan masalah dengan menemukan alasan logis).	Memberikan alasan yang logis dan tepat.	4
		Memberikan alasan kurang tepat namun logis.	3
		Memberikan alasan namun salah.	2
		Tidak memberikan alasan.	1
5.	Menyimpulkan (peserta didik mampu menyimpulkan berdasarkan strategi dengan tepat)	Menyimpulkan dengan tepat.	4
		Menyimpulkan namun beberapa salah.	3
		Menyimpulkan tapi semua salah.	2
		Tidak menyimpulkan.	1

(Fisher, 2007)

Rubrik indikator PBL, yang dikembangkan oleh Fisher (2007), dapat membantu peserta didik memperoleh keterampilan berpikir kritis. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memperoleh keterampilan berpikir kritis adalah model pembelajaran berbasis masalah. Salah satu model pembelajaran yang berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah model pembelajaran berbasis masalah. Model ini dirancang untuk membantu peserta didik memperoleh keterampilan

berpikir kritis, keterampilan PBL, dan keterampilan intelektual, serta mempelajari peran orang dewasa melalui melibatkan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi (Ibrahim dan Nur, 2005).

Peneliti memilih pedoman penskoran menurut Fisher (2007) karena pedoman tersebut memberikan kerangka yang sistematis dan jelas dalam mengevaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Fisher (2007) telah merinci indikator kemampuan berpikir kritis ke dalam deskriptor skor yang mudah dipahami dan diimplementasikan oleh penilai. Pedoman penskoran ini memberikan panduan yang spesifik dalam menilai aspek-aspek kunci dari berpikir kritis, seperti kemampuan mengidentifikasi informasi, mengklarifikasi pertanyaan, menganalisis strategi PBL, mengevaluasi alasan logis, dan menyimpulkan secara tepat. Peneliti dapat mengukur secara efektif kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan pedoman penskoran ini. Mereka juga dapat memberikan kritik yang bermanfaat untuk pengembangan lebih lanjut.

## **2.5 *Problem Based Learning (PBL)* dalam Pembelajaran Fisika**

*PBL* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk pengembangan keterampilan PBL, materi, dan pengaturan diri (Eggen dan Kauchak, 2012). Pendekatan masalah dunia nyata digunakan dalam *PBL* untuk memungkinkan peserta didik belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan PBL serta mendapatkan pemahaman dan konsep penting dari materi pelajaran. *PBL* didasarkan pada teori kognitif, termasuk teori belajar konstruktivisme. Teori ini menyatakan bahwa peserta didik yang diberi kesempatan untuk menemukan, menemukan, dan memindahkan keseluruhan pengetahuan yang mereka miliki saat ini dapat memperoleh keterampilan berpikir dan memecahkan masalah.

Menurut Sudarman (2007), tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah untuk membantu peserta didik memperoleh pengetahuan yang fleksibel yang dapat digunakan dalam berbagai situasi. *PBL* adalah salah satu model pembelajaran yang menuntut aktivitas mental peserta didik untuk memahami

konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran. Tujuan lain dari PBL adalah untuk meningkatkan motivasi intrinsik dan keterampilan dalam PBL, serta kolaborasi, dan pembelajaran sepanjang hidup yang mandiri. Menurut Arends (2013), dasar pembelajaran berbasis masalah adalah memberikan situasi masalah yang sebenarnya dan relevan kepada peserta didik. Situasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri.

*Problem Based Learning (PBL)* bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah bagi peserta didik. PBL mengajarkan proses kognitif dan intelektual, mulai dari mengingat hingga pemikiran tingkat tinggi, seperti menganalisis, mensintesis, mengkritik, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Semua model pembelajaran memiliki fitur. Torp dan Sage (2002) menjelaskan karakteristik pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

- 1) Mengajak peserta didik sebagai pemegang situasi masalah.
- 2) Mengorganisasi kurikulum yang diberikan masalah secara keseluruhan, memungkinkan peserta didik belajar secara relevan dan berhubungan.
- 3) Menciptakan lingkungan pembelajaran di mana guru membantu dan memandu peserta didik untuk bertanya-tanya dan membantu mereka memahami lebih dalam.

Berdasarkan penjelasan yang telah diberikan, peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah, juga dikenal sebagai PBL, adalah suatu model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk belajar dan bekerja dalam kelompok dengan menampilkan masalah yang sebenarnya dan relevan. Permasalahan ini digunakan dalam penyelidikan untuk menemukan solusi masalah.

Berikut adalah langkah-langkah yang dijelaskan oleh Arends (2012) untuk menerapkan PBL.

**Tabel 4.** Sintaks PBL menurut Arends (2012).

<b>Tahap</b>	<b>Perilaku Guru</b>
Tahap 1 Memberikan orientasi tentang permasalahan pada peserta didik	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan-kebutuhan yang dibutuhkan. Memotivasi peserta didik agar terlibat pada kegiatan PBL .
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Membantu peserta didik menentukan dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah yang di angkat.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan peserta didik secara mandiri maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan temannya untuk menyampaikan kepada orang lain.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan permasalahan	Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan mengadakan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses belajar yang mereka lakukan.

(Arends, 2012)

Menurut Warsono dan Hariyanto (2013), beberapa keuntungan dari PBL adalah bahwa peserta didik akan belajar menghadapi masalah dan merasa sulit untuk menyelesaikannya. Ini juga terkait dengan pembelajaran dalam kelas tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Ini juga akan menumbuhkan rasa solidaritas sosial dengan membuat mereka terbiasa berbicara dengan teman-teman sekelompok mereka dan kemudian berbicara dengan teman-teman sekelas mereka. Pendidik juga akan menjadi lebih akrab dengan peserta didik.

Menurut Shoimin (2014), ada beberapa keuntungan dari model PBL. Di antara keuntungan tersebut adalah bahwa peserta didik dilatih untuk memecahkan masalah dalam situasi nyata; mereka dilatih untuk menggunakan sumber pengetahuan secara efektif; mereka menjadi terbiasa dengan kerja kelompok dan memiliki kemampuan untuk menilai kemajuan belajar mereka sendiri; dan mereka mengembangkan keterampilan menggunakan sumber pengetahuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka, kesulitan

belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok.

Sanjaya (2012) menyatakan bahwa ada beberapa keuntungan dari model pembelajaran PBL. Salah satunya adalah bahwa itu adalah pendekatan yang sangat baik untuk memperluas pemahaman tentang materi pelajaran. Ini juga dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan kepada peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru. Ini juga dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik, membantu peserta didik memahami masalah kehidupan nyata dengan cara yang lebih praktis, dan membantu mereka mengembangkan keterampilan belajar yang lebih baik.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2013), beberapa kekurangan model pembelajaran PBL adalah bahwa tidak banyak guru yang mampu membawa peserta didik mereka ke PBL, bahwa penggunaan PBL seringkali membutuhkan banyak waktu dan biaya, dan bahwa guru sulit memantau aktivitas peserta didik di luar kelas. Menurut Shoimin (2014), kekurangan model pembelajaran PBL adalah bahwa itu tidak cocok untuk semua materi pelajaran karena sebagian besar guru berpartisipasi secara aktif dalam menyajikan materi. PBL lebih cocok untuk pembelajaran yang membutuhkan keterampilan tertentu yang berkaitan dengan PBL, seperti dalam kelas yang memiliki banyak peserta didik yang berbeda, sehingga mungkin sulit untuk membagi tugas.

Sanjaya (2012) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis tugas (PBL) memiliki beberapa kekurangan. Di antaranya adalah bahwa peserta didik tidak percaya bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk diselesaikan, yang menyebabkan mereka tidak mau mencoba. Selain itu, strategi pembelajaran PBL membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan dan peserta didik tidak tahu mengapa mereka berusaha memecahkan masalah yang dipelajari

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL memiliki beberapa manfaat, yaitu peserta didik memperoleh keterampilan berpikir yang lebih maju, seperti pemikiran kritis, keterampilan kritis, dan mandiri, meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, menumbuhkan ketertarikan mereka untuk berinteraksi dengan peserta didik lain, dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep karena mereka menemukan mereka sendiri. Untuk memenuhi persyaratan pengembangan produk, peneliti menggunakan tahapan pembelajaran *PBL* yang diadaptasi oleh Arends (2012), yaitu : *orientation, organization, individual and group guiding, development, analysis and evaluation*. Setiap fase dalam *PBL* dihubungkan dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai.

## 2.6 Materi Hukum Newton tentang Gerak

Filsuf seperti Plato (427–347 SM) dan Aristoteles (384–322 SM) mengemukakan gagasan mereka tentang gerak dan gaya. Namun, ide-ide ini bersifat abstrak dan sulit untuk digunakan. Sir Isaac Newton (1642-1727) menyederhanakan konsep gaya dalam persamaan matematis pada Hukum I, II dan III Newton.

### 1. Hukum I Newton

Galileo Galilei, seorang filsuf yang hidup dari 1564 hingga 1642, menunjukkan bahwa keadaan benda yang bergerak dengan kecepatan tetap dan benda yang diam sama. Gagasan Galileo Galilei tentang gaya luar—yang dapat berupa gaya gesekan, gaya dorongan, atau gaya berat—menjadi semakin masuk akal untuk membedakan keadaan sistem. Sir Isaac Newton kemudian mengembangkan gagasan Galileo Galilei. Jika benda tidak dipengaruhi oleh gaya, Newton menjelaskan keadaan benda dalam hukum pertamanya.

Hukum I Newton menyatakan “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".  
Newton menyederhanakannya dengan persamaan:

$$\Sigma F = 0$$

Dengan F adalah simbol untuk Gaya dengan satuan Newton.

Kelembaman atau inersia adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kecenderungan untuk mempertahankan keadaan gerak. Setiap benda memiliki sifat inersia. Sifat kelembaman benda akan menghentikan perubahan kecepatan. Sifat kelembaman benda berkorelasi positif dengan massanya. Hukum I Newton juga menyatakan bahwa gaya mempengaruhi kecepatan suatu objek. Ingat bahwa kecepatan adalah besaran vektor, yang berarti gaya dapat memengaruhi arah kecepatan.

## 2. Hukum II Newton

Hukum II Newton menyatakan "percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja pada benda dan berbanding terbalik dengan massanya". Secara matematis ditulis:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

Dengan :  $\Sigma F$  = gaya total yang di alami benda (N),

$m$  = massa kelembaman benda (kg ),

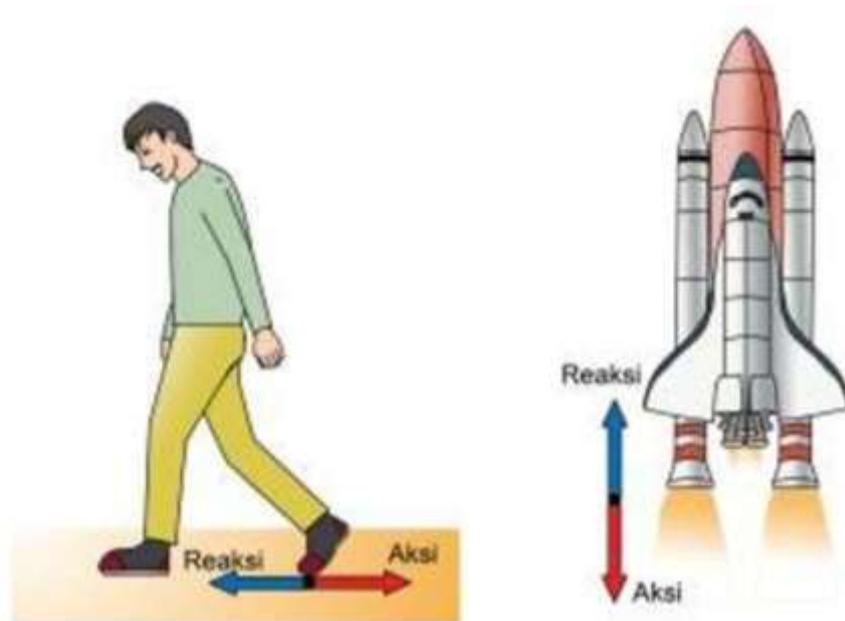
$a$  = percepatan (m/s<sup>2</sup>).

Hukum II Newton dapat digunakan untuk menghitung massa kelembaman suatu benda dengan membandingkan besarnya resultan gaya F yang diperoleh dengan percepatan (a) benda tersebut. Berdasarkan persamaan tersebut, maka dapat disimpulkan "Jika suatu benda mengalami resultan gaya, maka besar percepatan yang ditimbulkan sebanding dengan besarnya resultan gaya, dan arah percepatannya sama dengan arah resultan gaya tersebut". Fakta menunjukkan bahwa massa kelembaman dan massa gravitasi adalah sama, jadi tidak perlu menghitungnya. Itulah sebabnya untuk keperluan hitung-menghitung massa gravitasi dan massa kelembaman cukup dinyatakan sebagai massa benda.

### 3. Hukum III Newton

Dalam kehidupan sehari-hari, beberapa benda selalu berinteraksi satu sama lain, dan interaksi biasanya dimulai dengan aksi. Dalam fisika, setiap aksi selalu menghasilkan reaksi yang arahnya berlawanan dengan aksi tersebut. Hukum ketiga Newton menyatakan hal ini. Setiap tindakan memiliki reaksi. Jika suatu benda memberikan gaya pada benda lain, benda yang terkena gaya akan menghasilkan gaya yang besarnya sama dengan gaya yang diterima dari benda pertama, tetapi arahnya berlawanan“ secara matematis:

$$F_{Aksi} = -F_{Reaksi}$$



**Gambar 1.** Pasangan Gaya Aksi Reaksi

Gambar 1 menunjukkan fenomena aksi-reaksi yang sering kita lihat dalam kehidupan sehari-hari. Karena semburan gas panas yang ditembakkan ke bawah, roket dapat terdorong ke atas. Ketika kaki kita menyapu ke arah belakang saat kita berjalan, reaksi kita bergerak ke depan.

## 2.7 Penelitian Relevan

**Tabel 5** Daftar Penelitian yang Relevan

Nama Peneliti (1)	Judul Artikel (2)	Hasil Penelitian (3)
Sylvia, I., Anwar, S., & Khairani, K. (2019).	Pengembangan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Berbasis Pendekatan <i>Authentic Inquiry Learning</i> pada Mata Pelajaran Sosiologi di Sekolah Menengah Atas.	Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan (1) karakteristik instrumen <i>Authentic Assessment</i> berbasis <i>authentic inquiry learning</i> pada pembelajaran sosiologi yang cocok untuk peserta didik SMA, (2) kelayakan instrumen <i>Authentic Assessment</i> , (3) pencapaian kompetensi sosiologi, kemampuan 4C dan <i>HOTS</i> peserta didik yang diukur menggunakan instrumen <i>Authentic Assessment</i> berbasis <i>authentic inquiry learning</i> . Jenis ini adalah penelitian <i>R &amp; D</i> , prosedur pengembangan menggunakan model <i>ADDIE</i> . Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik instrumen <i>Authentic Assessment</i> berbasis <i>authentic inquiry learning</i> pada pembelajaran sosiologi yang cocok untuk peserta didik SMA terdiri dari instrumen penilaian kognitif, penilaian sikap, penilaian keterampilan
Ambiyar, A., Efendi, R., Waskito, W., Yondri, S., & Irawati, Y. (2019).	Pengembangan <i>E-Authentic Assessment</i> Berbasis <i>PBL</i> untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta didik dalam Pembelajaran Jaringan Komputer.	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian online otentik berbasis <i>problem based learning</i> . Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dan digunakan mengacu pada model <i>4D (define, design, develop, disseminate)</i> . Teknik analisis menggunakan uji Aiken'V, dan validitas menggunakan uji ahli dan <i>Focus Group Discussion (FGD)</i> . Uji kepraktisan dilakukan dengan cara mengaplikasikan produk kepada peserta didik dalam bentuk angket kepraktisan produk dan untuk menguji keefektifannya menggunakan basic time series design. Temuan penelitian ini telah menghasilkan instrumen asesmen <i>e-authentic</i> dengan kategori valid, praktis dan efektif.
Nurindanasari, D. A., Setiawan, D. A., & Yuniasih, N.	Pengembangan Instrumen <i>Authentic Assessment</i> Pada	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan instrumen <i>Authentic Assessment</i> pada aspek literasi membaca. Penulisan ini

(1)	(2)	(3)
(2020).	Aspek Literasi Membaca di SDN 03 Plaosan.	dilatarkan oleh tingkat kemampuan membaca peserta didik yang masih rendah, dan penilaian membaca yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik belum terfokus. Penelitian menggunakan <i>R&amp;D (Research &amp; Development)</i> dengan <i>ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)</i> . Populasi penelitian adalah peserta didik kelas V SDN 03 Plaosan Kabupaten Malang, terkait kondisi pandemi covid-19, peneliti mengambil sampel beberapa peserta didik untuk mengetahui respon mereka. Dengan instrumen <i>Authentic Assessment</i> pada aspek literasi membaca diharapkan peserta didik dapat mengembangkan tingkat kompetensi membaca yang baik.
Neina, Q. A., & Aditia, R. (2022).	<i>Authentic Assessment</i> Berbasis Merdeka Belajar dalam Pembelajaran Sastra Berketerampilan Pikir Taraf Tinggi ( <i>HOTS</i> ) untuk Mencegah <i>Learning Loss</i> di Sekolah Menengah.	Tujuan dari penelitian ini adalah memaparkan analisis kebutuhan serta prinsip-prinsip pengembangan instrumen <i>Authentic Assessment (Authentic Assessment)</i> berbasis merdeka belajar dalam pembelajaran sastra berketerampilan pikir taraf tinggi ( <i>HOTS</i> ) untuk mencegah <i>learning loss</i> di sekolah menengah. Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian <i>R and D</i> dari Borg dan Gall.
Savitri, N. K. I. (2023).	<i>Developing Authentic Assessment Rubric In Merdeka Curriculum For Assessing 10th Grade Students.</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rubrik penilaian otentik dalam Kurikulum Merdeka untuk menilai peserta didik kelas X berdasarkan sintaks metode pembelajaran abad 21 yaitu pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran berbasis penemuan. Desain yang digunakan adalah penelitian pengembangan berdasarkan prosedur ADDE yang dikemukakan oleh Richey dan Klein (2007). Prosedur yang dilalui adalah analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Ada empat jenis rubrik yang dikembangkan yaitu rubrik penilaian proses, rubrik penilaian produk dan kinerja peserta didik, penilaian diri proses, penilaian

(1)	(2)	(3)
Indriyani, N., Hanifah, R., & Fitria, Y. (2023). Ismiyana, N., Fajriyah, K., &	<i>Authentic Assessment</i> Pada Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Pengaruh Model <i>Problem Based</i>	Penelitian ini berfokus pada <i>Authentic Assessment</i> yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik <i>Authentic Assessment</i> yang dilakukan oleh guru kelas IV SDN 11 VII Koto Sungai Sarik dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik pengumpulan data menggunakan studi kasus, dimana peneliti menyajikan dan menganalisis masalah secara mendalam hingga diperoleh hasil yang spesifik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh model <i>problem based</i>
Reffiane, F. (2023).	<i>Learning</i> Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Peredaran Darah Kelas V Sd Negeri 1 Juwangi	<i>learning</i> terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran IPA materi peredaran darah kelas V SD Negeri 1 Juwangi. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dalam bentuk <i>Pre-experimental</i> design dengan desain <i>one group pretest-posttest design</i> . Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah model <i>problem based learning</i> dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran bagi guru dalam mengajar sehingga pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran membaik dan kemampuan berpikir kritisnya meningkat.

Penelitian dengan judul "Pengembangan *Authentic Assessment* berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Hukum Newton tentang Gerak" menghadirkan kontribusi yang substansial dalam bidang pendidikan dengan menggabungkan tiga elemen utama, yaitu *PBL*, pengembangan kemampuan berpikir kritis, dan *Authentic Assessment*. Walaupun ada penelitian sebelumnya yang telah mempelajari masing-masing elemen ini secara terpisah, penelitian ini menciptakan sinergi antara ketiganya, mengisi kesenjangan dalam literatur pendidikan. Pendekatan ini memberikan nilai

tambah signifikan dengan mengintegrasikan *PBL*, yang mendorong pembelajaran berbasis masalah yang relevan dan praktis, dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis, yang merupakan keterampilan esensial di dunia yang terus berubah ini.

Selain itu, *Authentic Assessment* yang diterapkan dalam penelitian ini memastikan bahwa evaluasi peserta didik mencerminkan situasi nyata, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat tentang sejauh mana mereka telah menginternalisasi dan menerapkan pemahaman mereka dalam konteks kehidupan nyata. Ini penting dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran yang bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, penelitian ini menciptakan pendekatan pembelajaran yang lebih holistik, adaptif, dan sesuai dengan tuntutan pendidikan modern yang lebih komprehensif dan autentik. Diharapkan bahwa temuan ini dapat memberikan panduan berharga bagi pendidik, pengembang kurikulum, dan peneliti di bidang pendidikan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dan pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik di era Kurikulum Merdeka.

## **2.8 Kerangka Pikir**

Tujuan pembelajaran fisika adalah untuk membuat orang yang mampu memecahkan masalah kompleks dengan menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari. Kemampuan untuk mereview, memantau, dan memonitor proses solusi dalam PBL sangat penting untuk memecahkan masalah. Kemampuan ini sangat penting untuk PBL agar peserta didik lebih sistematis dan terarah dan mendapatkan hasil yang baik. Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam kemampuan menyelesaikan masalah (PBL).

Instrumen adalah cara untuk menilai kemampuan berpikir kritis. Tidak ada instrumen yang tersedia untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan rubrik khusus, menurut analisis kebutuhan yang dilakukan

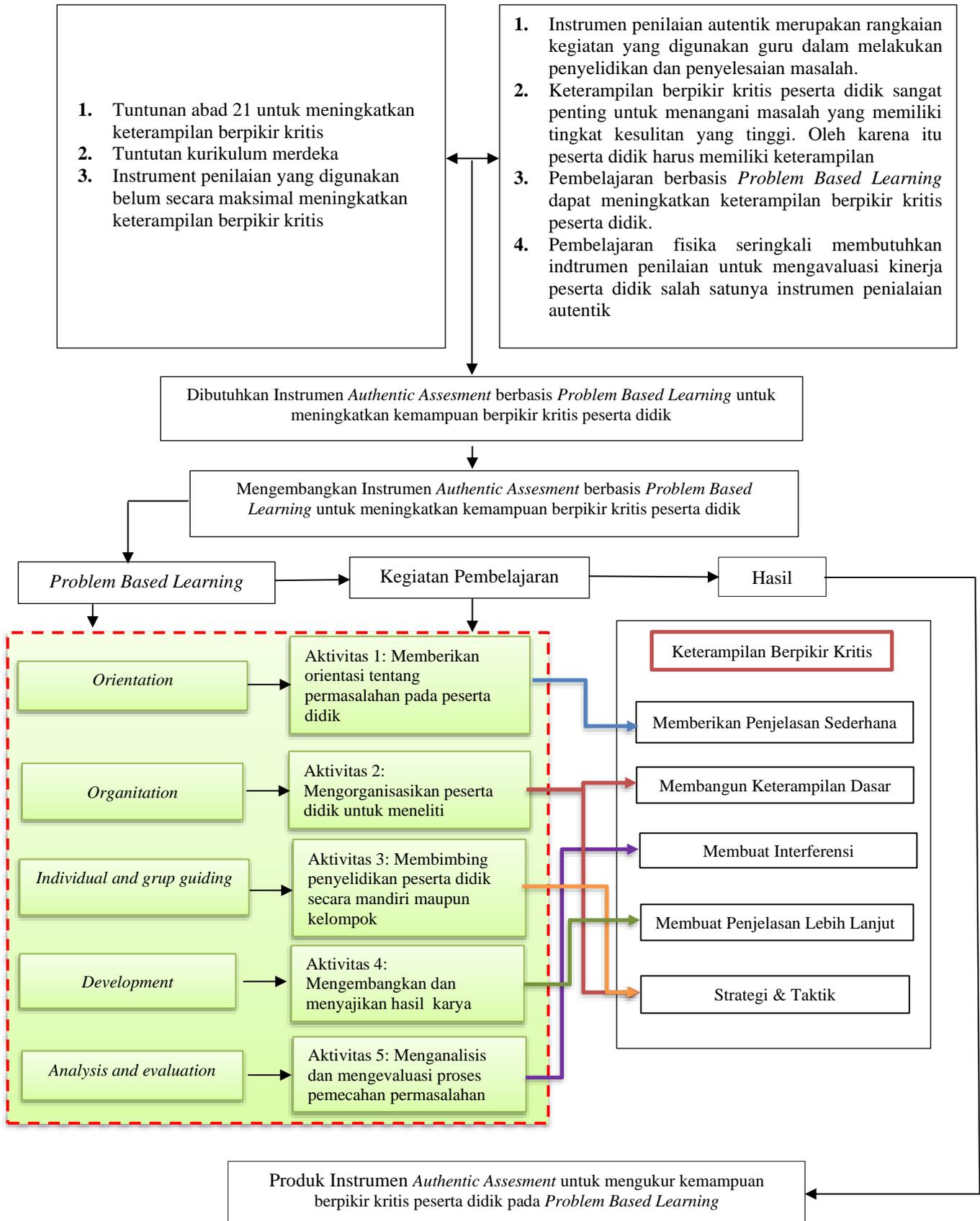
peneliti. Instrumen penilaian adalah bahan ajar yang digunakan oleh guru untuk melakukan penyelidikan dalam menyelesaikan suatu masalah. Instrumen penilaian dibuat berdasarkan model pembelajaran PBL dan dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Guru dapat membuat instrumen penilaian mereka sendiri karena mereka dapat menyesuaikannya dengan kebutuhan peserta didik.

Instrumen penilaian yang dikembangkan juga akan lebih menarik karena dapat mendorong peserta didik untuk belajar dan memahami konsep yang diajarkan. Instrumen penilaian dapat membantu guru melakukan evaluasi. Instrumen penilaian berbasis masalah terdiri dari lima indikator yaitu *orientation*, *organization*, *individual and group guiding*, *development*, *analysis and evaluation* yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Indikator organisasi dan bimbingan individu dan kelompok dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam orientasi, seperti membangun keterampilan dasar peserta didik untuk berdiskusi secara berkelompok, memberikan penjelasan sederhana, dan mengidentifikasi fenomena. Pada indikator *organization* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada indikator membangun keterampilan dasar, strategi dan taktik peserta didik berdiskusi secara berkelompok. Indikator ketiga yaitu *individual and group guiding* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada indikator strategi dan taktik, peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek.

Indikator keempat, *development* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator dengan memberikan penjelasan lebih lanjut, mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi. Indikator kelima, *analysis and evaluation* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator dengan melakukan kegiatan mempresentasikan, menanggapi, dan menilai.

Oleh karena itu, setiap tahapan instrumen penilaian yang dibuat menggunakan aktivitas model pembelajaran berbasis masalah ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan meningkatkan pemahaman mereka tentang materi. Gambar 2 menunjukkan penjelasan singkat tentang kerangka pikir.



Gambar 2. Kerangka Pikir

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) adalah desain penelitian ini. Penelitian pengembangan adalah jenis penelitian yang dilakukan untuk membuat produk penelitian tertentu dan untuk menguji seberapa efektif produk tersebut pada akhirnya. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen penilaian yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik yang bergantung pada *problem based learning* (PBL).

Metode penilaian didasarkan pada evaluasi yang dilakukan selama proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yang terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahap pertama adalah *define* yaitu analisis kebutuhan. Tahap kedua adalah *design*, yang merupakan tahap merancang instrumen penilaian. Tahap ketiga adalah *develop*, yang mencakup uji coba validasi, revisi hasil uji coba, uji coba pengembangan, dan uji kepraktisan produk dan revisi produk. Tahap keempat adalah *Disseminate*, yaitu tahap penyebarluasan secara terbatas ke sekolah untuk digunakan sebagai instrumen penilaian.

Metode penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian pengembangan ini menggunakan metode yang dikembangkan oleh Thiagarajan *et al.*, (1974), yaitu model 4D yang terdiri dari 4 langkah dengan penjelasan sebagai berikut:

### 1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

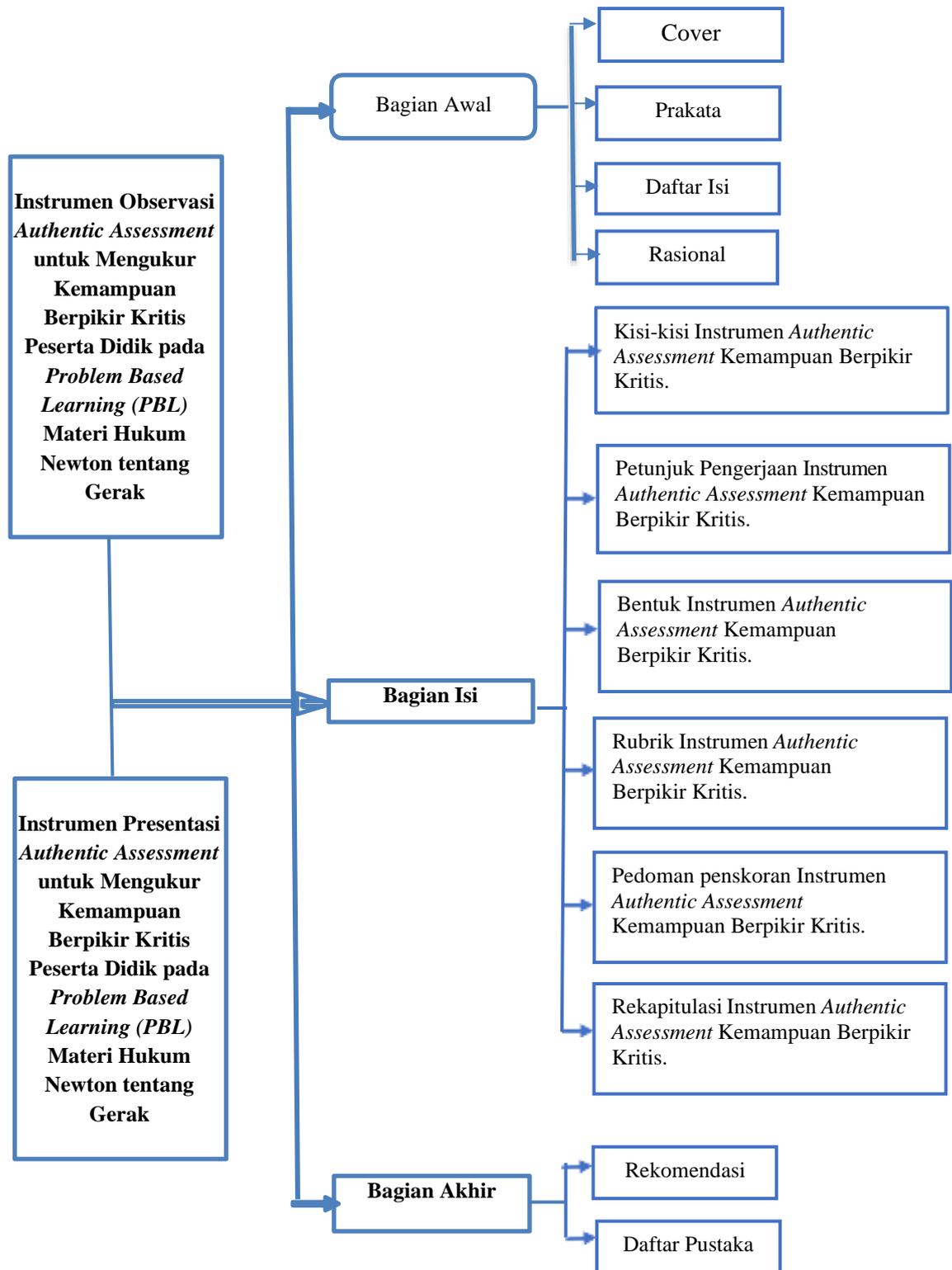
Pada tahap *define* (pendefinisian) ini dilakukan berdasarkan pada analisis kebutuhan terhadap pentingnya instrumen *Authentic Assessment* berbasis *problem based learning* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

Pada tahap ini dilakukan analisis potensi dan masalah. Analisis potensi dan masalah menurut Sugiyono (2015), penelitian dan pengumpulan informasinya meliputi: analisis kebutuhan, studi literatur dan persiapan membuat penelitian yang terkini. Potensi adalah segala sesuatu yang memiliki kemampuan atau kapasitas untuk dikembangkan. Sedangkan masalah merupakan area yang menjadi perhatian peneliti, suatu kondisi yang ingin diperbaiki, atau suatu kesulitan yang ingin dieliminasi atau dihilangkan (Sugiyono, 2015). Analisis yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu terkait kurikulum dan capaian pembelajaran, instrumen penilaian yang digunakan, proses pembelajaran dan penilaian pembelajaran, serta penilaian kemampuan berpikir kritis. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan kajian teori dan kajian empiris. Kajian teori yaitu berupa studi literatur yang relevan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan, sedangkan kajian empiris dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan guru. Analisis kebutuhan berupa menyebarkan angket kepada guru dilakukan dari sekolah yang berfungsi untuk mengetahui potensi dan masalah yang sedang terjadi. Sehingga didapatkan perlu atau tidaknya pengembangan instrumen *Authentic* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *problem based learning* dalam pembelajaran fisika.

### 2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap merancang instrumen penilaian dalam penelitian pengembangan ini didasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Peneliti akan merancang suatu produk dengan materi Hukum Newton tentang Gerak kelas XI semester ganjil, yaitu instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Perancangan pada tahap desain ini dilakukan untuk merancang instrumen *Authentic Assessment* berbasis *PBL* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum newton tentang gerak. Rancangan instrumen ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Rancangan Instrumen *Authentic Assessment* Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada *Problem Based Learning*.

Berikut penjelasan rancangan instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *Problem Based Learning (PBL)* materi Hukum Newton tentang Gerak, yaitu:

- a. Desain produk instrumen penilaian pada bagian awal terdiri atas cover, prakata, daftar isi dan rasional.
- b. Desain produk instrumen penilaian pada bagian isi, sebagai berikut:
  - 1) Kisi-kisi instrumen *Authentic Assessment* terdiri dari tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran materi Hukum newton , karakteristik *Authentic Assessment* menurut Sylvia (2019), langkah pembelajaran *PBL* menurut Arends (2012), indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996).
  - 2) Petunjuk pengerjaan instrumen *Authentic Assessment* berbasis *PBL* yang akan dilaksanakan oleh peserta didik dalam mengerjakan butir indikator pengamatan penilaian kemampuan berpikir kritis.
  - 3) Bentuk instrumen *Authentic Assessment* berbasis *PBL* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik berbentuk butir-butir indikator pengamatan dan penilaian presentasi.
  - 4) Bentuk rubrik instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik memuat pembahasan setiap butir indikator pengamatan dengan dilengkapi skor yang diperoleh.
  - 5) Terdapat pedoman penskoran untuk menilai hasil indikator pengamatan peserta didik.
  - 6) Bentuk rekapitulasi instrumen *Authentic Assessment* berisikan skor setiap kriteria kemampuan berpikir kritis dan nilai akhir dari peserta didik.
- c. Desain produk instrumen penilaian pada bagian akhir terdiri atas rekomendasi dan daftar pustaka.

### 3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Sebagai bagian dari proses pengembangan produk, spesifikasi instrumen *authentic assessment* dibuat dengan mempertimbangkan masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis. Setelah instrumen dikembangkan, instrumen penilaian diproses melalui tahapan berikut:

#### a. Uji Validitas Ahli

Pada tahap ini, instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika dengan mengukur tiga aspek yaitu aspek konstruk, substansi, dan bahasa, kemudian akan mendapatkan saran perbaikan instrumen penilaian yang dikembangkan.

#### b. Revisi Hasil Uji Validasi Ahli

Pada tahap ini, instrumen yang telah divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika perlu direvisi sesuai dengan rekomendasi validator. Ini dilakukan untuk memastikan instrumen *authentic assessment* kemampuan berpikir kritis dapat digunakan.

#### c. Uji Coba Pengembangan

Pada tahap uji coba lapangan ini dilakukan dengan merevisi instrumen *Authentic Assessment* yang telah dibuat. Selanjutnya, instrumen penilaian tersebut diujicobakan secara terbatas kepada peserta didik yang berada di SMAN 1 Sukoharjo khususnya pada kelas XI 6. Ujicoba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

#### d. Uji Kepraktisan

Pada tahap ini, instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik di uji kepraktisannya oleh dua guru fisika di SMAN 1 Sukoharjo dengan mengukur tiga aspek yaitu aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kemanfaatan, kemudian akan mendapatkan saran perbaikan instrumen penilaian yang dikembangkan.

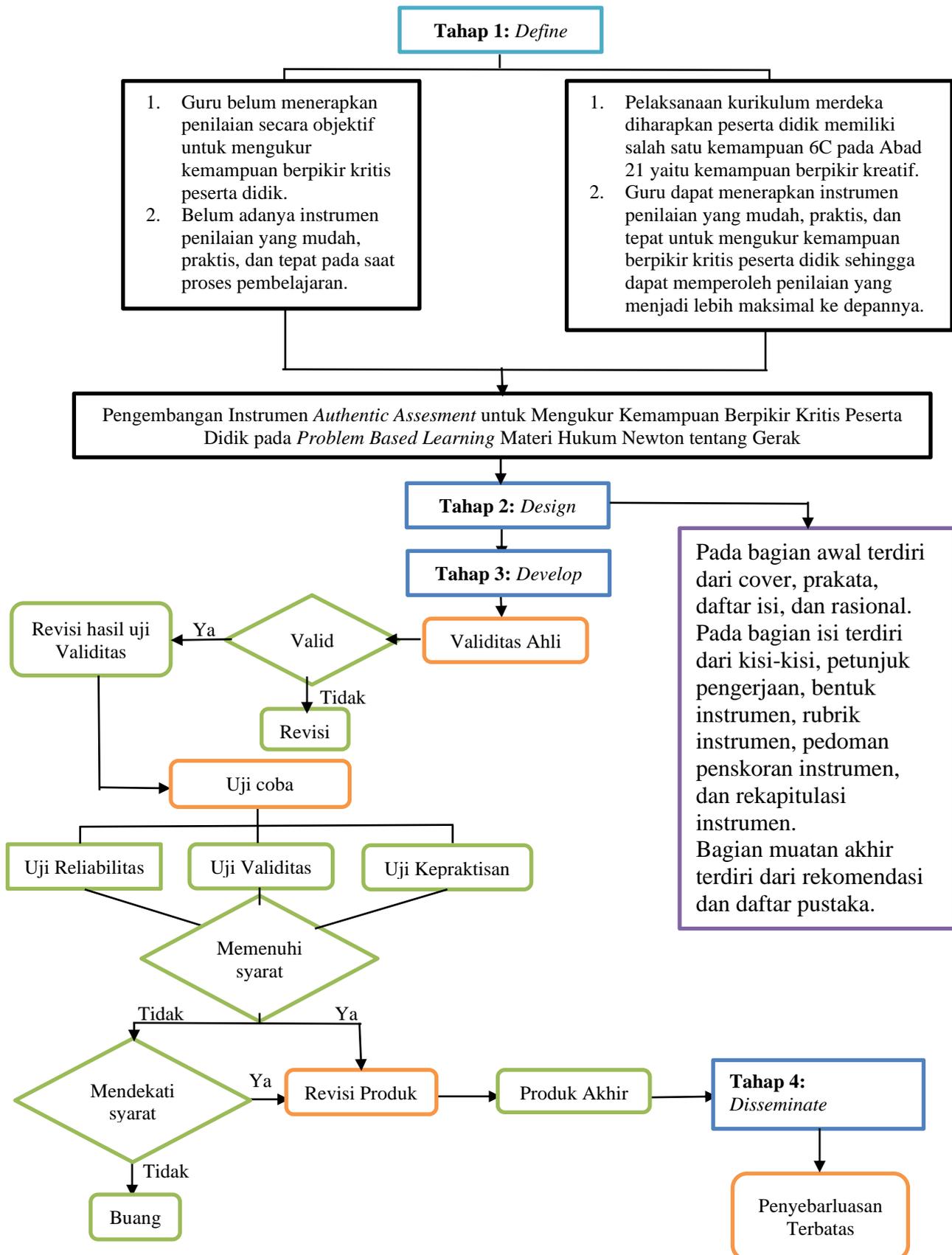
e. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan dengan menyempurnakan produk yang sebelumnya telah diujicobakan oleh peserta didik.

Penyempurnaan produk ini dapat menghasilkan instrumen *Authentic Assessment* yang mampu menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik. Prosedur pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik dilihat pada Gambar 4.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan secara terbatas)

Setelah uji coba dan revisi produk dilakukan, selanjutnya adalah melakukan penyebaran secara terbatas hasil produk instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada PBL Materi Hukum Newton tentang Gerak. Instrumen ini disebarluaskan secara terbatas ke guru fisika di SMAN 1 Sukoharjo untuk digunakan sebagai instrumen penilaian.



**Gambar 4.** Prosedur pengembangan produk menurut Thiagarajan (1974).

### 3.2 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan instrumen *Authentic Assessment* berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah sebagai berikut:

#### 1. Angket Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan menggunakan instrumen berupa angket dilakukan dengan secara langsung kepada narasumber yaitu guru fisika di SMAN 1 Sukoharjo. Angket studi pendahuluan berisikan panduan yang digunakan peneliti untuk memperoleh informasi yang relevan dengan penelitian. Informasi yang diperoleh berupa kurikulum dan capaian pembelajaran, instrumen penilaian yang digunakan, proses pembelajaran dan penilaian pembelajaran, penilaian kemampuan berpikir kritis, serta kebutuhan pengembangan instrumen *Authentic Assessment* berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum newton tentang gerak. Data yang diperoleh melalui analisis kebutuhan ini berupa data kuantitatif dengan menggunakan skor skala *likert* dengan tingkatan 1, 2, 3, dan 4. Berikut kriteria pemberian skor untuk masing-masing jawaban pada Tabel 6. Kemudian untuk angket analisis kebutuhannya dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 2.

**Tabel 6.** Kriteria Pemberian Skor untuk masing-masing Jawaban

<b>Jenis</b> <b>Pertanyaan</b> <b>Skor Jawaban</b>	<b>Pertanyaan Positif</b>	<b>Pertanyaan Negatif</b>
Selalu	4	1
Sering	3	2
Kadang-kadang	2	3
Tidak Pernah	1	4

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa, sebagai acuan dalam memberikan kriteria pemberian skor untuk masing-masing jawaban yang diberikan oleh guru. Dari jawaban yang telah diberikan dapat diperhitungkan skor hasil analisis angket studi pendahuluan oleh guru

menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor hasil analisis} = \frac{\sum \text{skor pengisian angket guru}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 1$$

Sedangkan, untuk skor analisis rata-rata dapat dicari dengan rumus:

$$\text{Skor analisis rata-rata} = \frac{\sum \text{skor hasil analisis guru}}{\sum \text{guru}} \times 1$$

Berdasarkan dari perhitungan skor hasil analisis angket studi pendahuluan dapat diambil keputusan terkait instrumen yang ingin dikembangkan oleh peneliti dengan kriteria pengembangan keputusan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Kriteria Pengembangan Keputusan

Skor Hasil Analisis	Keputusan
$\geq 1$	Tidak diperlukan pengembangan
$< 1$	Diperlukan pengembangan

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa, sebagai acuan kriteria pengambilan keputusan dalam pengembangan instrumen layak atau tidaknya dikembangkan.

## 2. Lembar Uji Validasi Ahli

Lembar uji validasi ahli ini digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari produk yang dapat memberikan informasi untuk menilai layak atau tidaknya suatu produk yang dihasilkan sehingga dapat dijadikan pegangan guru dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik selama proses pembelajaran. Lembar uji validasi ahli akan diberikan kepada tiga validator untuk menilai instrumen penilaian yang dikembangkan berdasarkan 3 aspek, yaitu konstruk, substansi, dan bahasa. Penskoran pada lembar uji validasi ini menggunakan skala *likert*

yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurens (2011) yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Skala Likert pada Lembar Uji Validasi Ahli

Persentase	Kriteria
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

### 3. Angket Uji Kepraktisan

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon dari guru fisika untuk meninjau aspek kesesuaian, kemudahan, dan kemanfaatan penggunaan dalam instrumen *Authentic Assessment* berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum newton tentang gerak.. Angket uji kepraktisan produk ini diberikan kepada guru fisika yang mempunyai latar belakang pendidikan terakhir S1 Pendidikan Fisika. Penskoran pada angket uji kepraktisan menggunakan skala *likert* yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurens (2011) seperti pada uji kepraktisan yang dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Skala *Likert* pada Angket Uji Kepraktisan

Persentase	Kriteria
Sangat Praktis	4
Praktis	3
Kurang Praktis	2
Tidak Praktis	1

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini, adalah sebagai berikut.

#### 1. Data Hasil Studi Pendahuluan dengan Instrumen

Data dari hasil studi pendahuluan dengan menggunakan instrumen berupa pengisian angket oleh guru mengenai kurikulum dan capaian pembelajaran, instrumen penilaian yang digunakan, proses pembelajaran

dan penilaian pembelajaran, penilaian kemampuan berpikir kritis, serta kebutuhan pengembangan instrumen *Authentic Assessment* berbasis *pbl* untuk kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika.

2. Data Hasil Validasi Ahli

Data dari validasi ahli ini merupakan data dari penilaian terhadap produk instrumen penilaian yang dikembangkan yang berupa pengisian lembar untuk uji validasi ahli yang diberikan oleh dua dosen ahli dan satu guru yang ahli di bidangnya. Lembar uji validasi ahli mengukur tiga aspek yaitu aspek konstruks, substansi, dan bahasa pada instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik. Validasi ahli digunakan untuk menilai dan meningkatkan validitas isi dari instrumen yang sudah dibuat.

3. Data Hasil Validitas Empirik

Data hasil validitas empirik ini merupakan data dari penilaian terhadap produk untuk menilai validitas butir indikator pengamatan yang dianalisis menggunakan *Rasch Model* menurut Boone *et al.*, (2014) dengan berbantuan *software Ministep 5.4.1*.

4. Data Hasil Uji Reliabilitas Produk

Data dari hasil reliabilitas produk ini berupa hasil yang telah diujicobakan kepada peserta didik secara terbatas lalu dianalisis menggunakan *Rasch Model* menurut Boone *et al.*, (2014) dengan berbantuan *software Ministep 5.4.1* yang bertujuan untuk meningkatkan validitas instrumen dan instrumen yang reliabel.

5. Data Hasil Uji Kepraktisan

Data hasil uji kepraktisan dengan menggunakan angket kepraktisan kepada guru fisika yang berpendidikan terakhir S1 Pendidikan Fisika untuk meninjau aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kebermanfaatan dalam instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang akan dikembangkan oleh peneliti dapat dikategorikan praktis atau perlu adanya revisi kembali.

### 3.4 Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

## 1. Uji Validasi Ahli

Tiga elemen substansi, konstruk, dan bahasa digunakan untuk menguji validitas penelitian. Dilakukan oleh dua dosen dan satu guru yang ahli, uji validasi instrumen meliputi aspek bahasa, materi, dan konstruksi.

Tujuan dari uji validasi ini adalah untuk menentukan apakah produk yang dibuat layak atau tidak untuk digunakan. Ini dapat digunakan sebagai alat untuk membantu guru mengukur kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran. Uji validasi ini mengumpulkan data kuantitatif dengan skala likert yang memiliki tingkatan 1, 2, 3, dan 4. Hasil dari skala ini kemudian dianalisis dengan menggunakan perhitungan yang disebutkan di bawah ini:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase kelayakan

Perolehan nilai rata-rata validitas instrumen selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil kelayakan pada Tabel 8.

**Tabel 10.** Kriteria Hasil Persentase Kelayakan Validitas Instrumen

Presentasi	Kriteria
80,1% - 100,0%	Sangat Valid
60,1% - 80,0%	Valid
40,1% - 60,0%	Cukup Valid
<40,0%	Tidak Valid

(Sugiyono, 2015)

## 2. Uji Validitas Empirik

Uji validitas empirik dalam penelitian ini menggunakan model *Rasch* dengan *software Ministep 5.4.1* yang dikembangkan oleh Linacre (2006).

Model *Rasch* menurut Boone *et al.*, (2014) ini mampu melihat interaksi antara responden dan item sekaligus. 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-standard* (ZSTD) yang diterima:  $-2,0 < \text{MNSQ} < +2,0$
3. Nilai *outfit Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) yang diterima:  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

(Boone *et al.*, 2014)

Nilai *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir pertanyaan (*item fit*). Maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

- a. Apabila nilai dari *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* sesuai kriteria, sudah dipastikan butir pertanyaan sudah sesuai (valid).
  - b. Apabila nilai dari *outfit means-square* dan *point measure correlation* tidak memenuhi kriteria tetapi nilai *outfit z-standard* memenuhi kriteria maka butir soal dianggap valid masih bisa diperbaiki tanpa harus dibuang.
  - c. Apabila nilai dari *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* tidak memenuhi kriteria maka sudah dipastikan butir pertanyaan kurang bagus (tidak valid) maka perlu diperbaiki dan harus diganti ataupun dibuang.
3. Uji Reliabilitas Produk
- Uji reliabilitas ini menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 5.4.1*. Pada penelitian ini terdapat dua analisis reliabilitas, yaitu: *item reliability* dan *person reliability*. Untuk mengukur reliabilitas dengan model *Rasch* perlu menggunakan *formula Alpha Cronbach*. Nilai *Alpha Cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas antara interaksi *person* dan butir-butir soal secara keseluruhan. Tabel 11 memuat kriteria nilai *Alpha Cronbach*.

**Tabel 11.** Kriteria *Alpha Cronbach*

Nilai	Kriteria
$\geq 0,81$	Bagus sekali
0,71 – 0,80	Bagus
0,61 – 0,70	Cukup
0,51 – 0,60	Jelek
$\leq 0,50$	Buruk

(Sumintono &amp; Widhiarso, 2014)

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa, instrumen penilaian memiliki nilai *Alpha Cronbach* yang digunakan untuk mengukur reliabilitas antara interaksi *person* dan butir-butir indikator pengamatan secara keseluruhan. Kemudian Tabel 12 berikut memuat kriteria *item reliability* dan *person reliability*.

**Tabel 12.** Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*

Skor yang diperoleh	Kriteria
$> 0,94$	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,68 – 0,80	Cukup
$\leq 0,67$	Lemah

(Sumintono &amp; Widhiarso, 2014)

Pada Tabel 12 menunjukkan penentuan kriteria *item reliability* dan *person reliability* yang digunakan untuk mengukur apakah instrumen penilaian dijawab dengan benar dan apakah instrumen penilaian dapat mengukur apa yang hendak diukur.

#### 4. Kepraktisan Produk

Uji kepraktisan ini menggunakan angket yang diberikan kepada guru fisika. Angket respon guru bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru yang dapat dijadikan tolak ukur kualitas perangkat penilaian yang telah dikembangkan dari aspek kepraktisan. Pada angket respon ini terdapat empat pilihan jawaban dengan kriteria penilaian seperti pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Skala Penilaian Pernyataan

Skor Pernyataan Positif	Pernyataan
4	Sangat setuju
3	Setuju
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

Kepraktisan instrumen penilaian oleh guru (praktisi) dianalisis melalui perhitungan :

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

$P$  = Nilai Akhir

$f$  = Perolehan Skor

$N$  = Skor Maksimum

Analisis kriteria kepraktisan dilakukan dengan langkah-langkah yang sama dengan analisis kevalidan. Interval kriteria kepraktisan ditinjau dari angket respon guru yang dijelaskan pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Kriteria Kepraktisan Perangkat Pembelajaran.

Nilai	Kriteria
81 – 100	Sangat Praktis
61 – 80	Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
0 – 20	Tidak Praktis

(Riduwan, 2012)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan:

1. Produk akhir instrumen *Authentic Assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada tahapan pembelajaran berbasis PBL terdiri dari tiga muatan, yaitu: (1) bagian awal; (2) bagian isi; (3) bagian akhir. Instrumen yang dikembangkan terdiri dari instrumen nontes dengan teknik observasi sistematis yang berbentuk instrumen penilaian yang diisi oleh guru dan instrumen penilaian presentasi. Instrumen *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid dan reliabel dengan standar kelayakan validitas dalam kategori sangat valid secara kosntruksi, substansi, dan bahasa dengan persentase 82,48% untuk instrumen penilaian observasi dan 84,00% untuk instrumen penilaian presentasi.
2. Pada instrumen *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika berbasis PBL terdapat 12 butir indikator pengamatan dan 5 butir indikator penilaian presentasi dinyatakan valid karena nilai MNSQ, nilai ZSTD, dan nilai *Pt Mean Corr* sesuai kriteria sehingga semua soal dapat digunakan. Sementara instrumen penilaian nontes yang dikembangkan dinyatakan reliabel diperoleh nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,81 sehingga termasuk dalam kategori bagus dan untuk instrumen penilaian presentasi yang dikembangkan dinyatakan reliabel diperoleh nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,73 sehingga termasuk dalam kategori cukup bagus

3. Kepraktisan instrumen *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika berbasis PBL dikategorikan sangat praktis dari aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan kemanfaatan dengan persentase perolehan skor rata-rata sebesar 95,16%. Instrumen *Authentic Assessment* kemampuan berpikir kritis dinyatakan praktis karena instrumen penilaian yang dikembangkan ini mempermudah guru dalam memaksimalkan penilaian terhadap peserta didik, dengan penilaian yang dikembangkan adalah penilaian observasi dan penilaian presentasi yang menyesuaikan dengan tahapan pembelajaran PBL.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka peneliti menyarankan beberapa hal berikut.

1. Instrumen yang dikembangkan hanya berfokus pada kemampuan berpikir kritis peserta didik dan tidak dirancang untuk memenuhi aspek kemampuan lain. Oleh karena itu, guru harus lebih inovatif dalam mengembangkan instrumen penilaian pembelajaran yang menggabungkan semua pengetahuan, kemampuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk membangun dan meningkatkan pendidikan abad 21.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan instrumen *Authentic Assessment* pada pembelajaran fisika berbasis PBL dengan contoh materi yang berbeda serta jenis penilaian yang tidak hanya mengembangkan instrumen nontes dengan teknik observasi dan penilaian presentasi sehingga terdapat instrumen *Authentic Assessment* pada pembelajaran fisika berbasis PBL yang semakin banyak digunakan guru dalam memaksimalkan penilaian terhadap peserta didik.
3. Instrumen *Authentic Assessment* pada pembelajaran berbasis PBL untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan materi Hukum Newton tentang Gerak sebagai contoh materi diperlukan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Sehingga sekolah harus membantu peserta didik belajar dengan model pembelajaran yang tepat dan media pembelajaran yang mendukung keterampilan abad 21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, W. N., Wahyuni, S., & S, K. M. 2020. *Authentic Assessment* Pada Pembelajaran Kreativitas Anak Usia Dini di Annur I Sleman Yogyakarta. *Jurnal Raudah*, 8(1), 92–104.  
<http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/raudhah> .
- Ambiyar, A., Efendi, R., Waskito, W., Yondri, S., & Irawati, Y. 2019. Pengembangan e-authentic assessment berbasis PBL untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam pembelajaran jaringan komputer. *Jurnal Resti: Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 3(3), 470-478.
- Arends, R I. 2012. *Learning to Teach ninth edition*. New York : McGraw-Hill, 610 pages.
- \_\_\_\_\_, R.I. 2013. *Belajar untuk mengajar. Learning to teach*. Edisi 9. Jakarta: Salemba Humanika, 226 hlm.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PTBina Aksara, 413 hlm.
- Asrul, Ananda.R., dan Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media, 192 hlm.
- Astuti,S., Danial,M., Anwar,M. 2018. Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*. 1(2), 90-114.
- Ayu, D., Setia, P., Jaenudin, R., & Koryati, D. 2019. Analisis Pelaksanaan *Authentic Assessment* dalam Pembelajaran Ekonomi di SMA Negeri 1 Palembang. *Jurnal PROFIT: Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 6(2), 167-175.
- Bari, A. J. I., Ibrahim, M., & Yuliani. 2020. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Keterampilan Membuat Alat Laboratorium Respirometer Sederhana. *Jurnal Pendidikan Biologi (JPBIO)*, 5(1), 37–45.
- Bisri. 2015. Penilaian Otentik dengan Teknik Nontes di Sekolah Dasar. *Jurnal Sosial Humaniora*. 6(2), 81-93.

- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. 2014. *Rasch analysis in the human sciences*. Dordrecht: Springer, 482 hlm.
- Canggung Darong, Niman, E. M., Fatwamati, F., & Nendi, F. 2022. Implementasi Penilaian Otentik oleh Guru Bahasa Inggris di Flores. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 65–77.
- Clifford, J. S., Boufal, M. M., dan Kurtz, J. E. 2004. *Personality Traits and Critical Thinking Skills in College Students Empirical Tests of a Two-Factor Theory. Assessment*. 11(2), 169-176.
- Crenshaw, P., Hal, E., dan Sallie, L. 2011. Producing Intellectual Labor in the Classroom: The Utilization of a Critical Thinking Model to Help Students Take Command of Their Thinking. *Journal of College Teaching and Learning*. (8), 13-26.
- Depdiknas. 2017. *Standar Pengelolaan Pendidikan Oleh Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah* (Jakarta). Jakarta : Depdiknas, 15 hlm.
- Eggen, P & Kauchak, D. 2012. *Strategies and Models for Teachers Sixth Edition*. United State of America: Pearson Education, Inc, 345 hlm.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall, 407 pages.
- Facione. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. California: Santa Clara University. (ERIC Document Reproduction Service), 112 pages.
- Facione, P. A. 2011. Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment*, 1(1), 1-23.
- Fisher, A. 2007. *Berpikir Kritis sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga, 240 hlm.
- Hasana, I., Saptasari, M., & Wulandari, N. 2017. Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Kelas XI Materi Sistem Ekskresi Dan Koordinasi di SMAN 9 Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 52–56.
- Hidayat, S.R., Setyadin, A.H., Hermawan, & Kaniawati, I. 2017. Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 157-166.
- Ibrahim, M. & Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA University Press, 371 hlm.
- Inch, E.S. 2006. *Critical Thinking and Communication: The use of reason in argument*. 5 thEd. Boston: Pearson Education, Inc, 390 pages

- Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Standar Nasional Pendidikan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 41. Jakarta, 46 hlm.
- Indriyani, N., Hanifah, R., & Fitria, Y. 2023. *Authentic Assessment* Pada Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Ipa) Di Sekolah Dasar. Pendas: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 28-48.
- Ismiyana, N., Fajriyah, K., & Reffiane, F. 2023. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik Pada Mata Pelajaran IPA Materi Peredaran Darah Kelas V SD Negeri 1 Juwangi. Didaktik: *Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 5917-5930.
- Joyce, A. B., & Weil, M. 1980. *Models of teaching*. Prentice-Hall, 447 hlm.
- Jianto, L., Anita., & Boisandi. 2020. Pengaruh Penerapan Lembar Kerja Peserta didik Berbasis Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir kritis Peserta didik pada Materi Hukum II Newton. *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 12(2), 76–83.  
<http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/view/128/68>
- Johnson, E.B. 2002. *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. USA: Coewin Press, 211 pages.
- Juliandita, E., Rezeki, S., & Setyawan, A. A. 2016. Pengembangan Perangkat Penilaian Kognitif dan Afektif pada Pokok Bahasan Segiempat kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM)*, 9(2), 250–256.
- Kemendikbud. 2022. *Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta: kemendikbud RI, 9 hlm.
- Khotimah, E.K., Rosidin, U. dan Wahyudi, I. 2015. Pengembangan instrumen assessment sikap ilmiah dan keterampilan proses ilmiah dengan scientific approach. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(3), 25-37.
- Kunandar. 2013. *Authentic Assessment : (penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan kurikulum 2013)* (xvii). Raja Grafindo Persada, 345 hlm.
- Linacre, J.M. 2006. *A User's Guide to Winstep Ministep Rasch Model Computer Programs*. Chicago: MESA Press, 317 pages.
- Mahdiansyah, M. 2018. Evaluasi Pelaksanaan Sistem Penilaian Hasil Belajar Peserta didik (Studi Kasus di Enam Kota). *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 11(2), 48-63.

- Mariyani, M. 2022. Meningkatkan Kemampuan Guru PAI SD dalam Menyusun Soal Tes Hasil Belajar Penilaian Akhir Semester. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar dan Menengah*, 2(1), 184-189.
- National Education Association. 2002. *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs"*, 38 pages.
- Neina, Q. A., & Aditia, R. 2022. *Authentic Assessment* Berbasis Merdeka Belajar dalam Pembelajaran Sastra Berketerampilan Pikir Taraf Tinggi (HOTS) untuk Mencegah Learning Loss di Sekolah Menengah. *Jurnal Sastra Indonesia*, 11(2), 115-121.
- Nurindanasari, D. A., Setiawan, D. A., & Yuniasih, N. 2020. Pengembangan Instrument *Authentic Assessment* pada Aspek Literasi Membaca di SDN 03 Plaosan Kabupaten Malang. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* 4(1), 123-130.
- Paul, R.W. dan Elder, W. 2008. *Critical Thinking: Tools for taking charge of your professional and personal life*. New Jersey : Financial Time prentice hall upper saddle river, 459 pages.
- Permendikbud. 2013. *Peraturan menteri pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas, 11 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2016. *Peraturan menteri pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas, 12 hlm.
- Putra, F. G. 2017. Eksperimentasi pendekatan kontekstual berbantuan Hands on Activity (HoA) terhadap kemampuan PBL matematik. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 73-80.
- Riduwan. 2012. *Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur)*. Bandung: Alfabeta, 282 hlm.
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan (2nd ed.)*. Surabaya: Unesa University Press, 367 hlm.
- Rosidin, U. 2017. *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi, 316 hlm.
- Safitri, K., & Harjono, N. 2021. Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Sosial Aspek Tanggung Jawab Pembelajaran Tematik Terpadu Peserta didik kelas 4 SD. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4(1), 111-141.
- Saleh, S. 2016. *Analisis Data Kualitatif*. Bandung: Pustaka Ramadhan. 180 hlm.

- Sani, A.R. 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara, 306 hlm.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Perpustakaan Nasional, 294 hlm.
- Savitri, N. K. I. 2023. Developing authentic assessment rubric in merdeka curriculum for assessing 10th grade students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 117-125.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran INOVATIF dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA, 239 hlm.
- Sudarman, 2007. Problem based learning: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2(2), 68-73.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta, 456 hlm.
- Sukardi, H. M. 2015. *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara, 250 hlm.
- Sukmawa, O., Rosidin, U., & Sesunan, F. (2019). Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja (Performance Assessment) Praktikum pada Mata Pelajaran Fisika Di Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 67-70.
- Sumintono, B., dan Widhiarso, W. 2015. *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Tim komunikata, 129 hlm.
- Suparmin, A, U., Giyoto., dan Fauzi, A. 2012. Validitas, Reliabilitas dan Kepraktisan Ujian Melalui Observasi dan Bentuk Lisan Bagi Kelas Besar Pada Prodi PAI Fakultas Tarbiyah dan Bahasa IAIN Surakarta. *Kodifikasia*, 6(1):1-12.
- Sylvia, I., Anwar, S., & Khairani, K. 2019. Pengembangan Instrumen *Authentic Assessment* Berbasis Pendekatan Authentic Inquiry Learning Pada Mata Pelajaran Sosiologi di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 6(2), 103-120.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota, 195 pages.
- Torp, L., & Sage, S. 2002. *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-16 education (2nd ed.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 261 pages.

- Uno, H. B., Sofyan, H., & Candiasa, I. M. 2001. *Pengembangan Instrumen Untuk Penelitian*. Jakarta: Delima Press, 238 hlm.
- Walsh, L. N., Howard, R. G., & Bowe, B. 2007. Phenomenographic Study of Students' Problem Solving Approaches in Physics. *Physical Review Special Topics Physics Education Research*, 3(2), 1–12.
- Warsono, Hariyanto. 2013. *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 315 hlm.
- Wildan. 2017. Pelaksanaan *Authentic Assessment* Aspek Pengetahuan, Sikap Dan Keterampilan Di Sekolah Atau Madrasah. *Jurnal Tatsqif*, 15(2), 131-153.
- Wijaya, U. R. B., Sumarni, W., & Haryani, S. 2017. Pengembangan instrumen penilaian berpikir kritis pada pembelajaran kimia berpendekatan sets (Science, environment, technology, and society). *Chemistry in Education*, 6(2), 35-41.
- Wulandari, A., Suyatna, A., Viyanti, V., & Rosidin, U. 2019. Development of CBT- Based Assessment Instruments Using WQC Application to Measure HOTS in Impulse Momentum. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(1), 113–128.
- Wusqo, I.U., Taufiq, M., & Handayani, R.. 2016. Pengembangan Asesmen Alternatif Praktikum Kimia Dasar Melalui Chemistry Fair Project (CFP) Berbasis Konservasi Dengan Memanfaatkan Daily Chemical. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 33(2), 145-154.