

**PENGEMBANGAN ASESMEN ELEKTRONIK UNTUK
MENILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**



DIAH AYU OKTAVIAWATI

NIM. 21033009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

**PENGEMBANGAN ASESMEN ELEKTRONIK UNTUK
MENILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

DIAH AYU OKTAVIAWATI

NIM. 21033009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Asesmen Elektronik untuk Menilai
Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi
Momentum dan Impuls

Nama : Diah Ayu Oktaviawati

Nim : 21033009

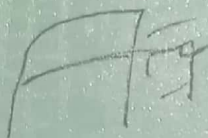
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Agustus 2025

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal M. Si
NIP. 196606031992031001

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si
NIP. 197310232000122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Diah Ayu Oktaviawati
Nim : 21033009
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN ASESMEN ELEKTRONIK UNTUK MENILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 15 Agustus 2025

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si	
Anggota : Dra. Yenni Darvina, M.Si	
Anggota : Hayyu Yumna, M.Pd	

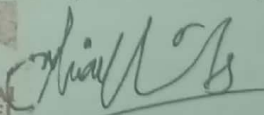
SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan Asesmen Elektronik untuk Menilai Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
4. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 15 Agustus 2025
Yang Membuat Pernyataan,




Diah Ayu Oktaviawati
NIM.21033009

ABSTRAK

Diah Ayu Oktaviawati : Pengembangan Asesmen Elektronik untuk Menilai Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls

Peserta didik pada abad-21 ini harus memiliki kemampuan 4C salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis khususnya dalam pembelajaran fisika. Untuk mempersiapkan peserta didik pada abad-21 maka diperlukan analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik. Fakta yang ditemukan dilapangan adalah guru belum melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis, rendahnya kemampuan berpikir kritis dan belum tersedianya asesmen untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik disekolah. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengembangkan asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik, validitas isi, praktikalitas, validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls.

Penelitian yang dilakukan yaitu *development research* menggunakan model Plomp. Penelitian dilakukan sampai pada tahap uji coba soal (*field test*). Objek pada penelitian adalah asesmen elektronik. Sumber data validitas isi diperoleh dari hasil validasi tenaga ahli oleh dosen Fisika FMIPA UNP. Sumber data kepraktisan *one to one* dan *small group*, hasil validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda diperoleh dari hasil uji coba asesmen terhadap siswa kelas XI SMAN 1 Banuhampu. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar uji validitas, lembar uji praktikalitas, dan asesmen elektronik. Teknik analisis data untuk validasi asesmen dan produk menggunakan V Aiken, kepraktisan produk menggunakan rumus persentase, dan validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda dianalisis menggunakan IBM SPSS *Statistics* dan *microsoft excel*.

Berdasarkan *preliminary research* diperoleh permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis, guru jarang melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis dan tidak tersedianya asesmen untuk menilai kemampuan berpikir kritis di sekolah. Pada *Develop or Prototyping Phase* telah didesain asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls. Hasil *self-evaluation* diperoleh dengan kriteria baik. Hasil uji validitas asesmen diperoleh secara keseluruhan dengan nilai rata-rata 0,92 dengan kategori validitas sangat tinggi. Hasil uji kepraktisan *one to one* dan *small group* diperoleh nilai persentase rata-rata sebesar 89,48 dengan kategori sangat praktis. Hasil uji coba soal diperoleh bahwa asesmen valid, reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya beda yang baik. Jadi, disimpulkan bahwa asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls valid, praktis, dan memiliki validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda yang baik dalam menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: Asesmen elektronik, berpikir kritis, momentum dan impuls

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengembangan Asesmen Elektronik untuk Menilai Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls”. Shalawat beriring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini juga disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian Induk Hibah Penelitian Dasar tahun anggaran 2025 dengan nomor kontrak 1903/UN35.15/LT/2025 Oleh Ibu Dr. Fatni Mufit S.Pd, M.Si dkk dengan judul Inovasi Asesmen Elektronik Interaktif dalam Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis serta Pengaruhnya terhadap Motivasi dan Penerimaan Teknologi Siswa SMA/MA.

Penulis dalam melaksanakan penyusunan dan penyelesaian skripsi ini telah banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik, atas kesabaran yang telah memberikan motivasi, arahan serta membimbing penulis dalam perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan hasil penelitian pengembangan asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls.

2. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si sebagai dosen penguji pada penelitian pengembangan asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls
3. Ibu Hayyu Yumna, M.Pd sebagai dosen penguji dan tenaga ahli yang memvalidasi asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls.
4. Ibu Dr. Emiliannur, M.Pd sebagai tenaga ahli yang memvalidasi asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls.
5. Ibu Selma Riyasni, M.Pd sebagai tenaga ahli yang memvalidasi asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls.
6. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si sebagai Ketua Departemen Fisika FMIPA UNP
7. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
8. Staf Tata Usaha Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
9. Bapak Drs. Aris Supardi sebagai kepala sekolah SMAN 1 Banuhampu.
10. Ibu Rita Oktavi Nensi S.Pd sebagai guru Fisika SMAN 1 Banuhampu yang telah memberi izin dan membantu penelitian di SMAN 1 Banuhampu.
11. Peserta didik kelas XI Fase F Fisika 1, XI Fisika 2 dan XI Fisika 3 SMAN 1 Banuhampu yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini.

12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian pelaporan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 15 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Spesifikasi Produk.....	10
G. Manfaat Penelitian	11
BAB II.....	12
KERANGKA TEORI.....	12
A. Kajian Teori	12
1. Asesmen (Penilaian).....	12
2. Asesmen Elektronik (E- Asesmen)	18
3. Kemampuan Berpikir Kritis	19
4. Momentum dan Impuls.....	24
5. Model Pengembangan Plom.....	32
6. Validitas, Reliabilitas, Praktikalitas, Tingkat Kesukaran , Daya Beda ..	33
B. Penelitian Relevan.....	37
C. Kerangka Konseptual	40
BAB III.....	43
METODOLOGI PENELITIAN.....	43
A. Jenis Penelitian Pengembangan	43

B. Prosedur Penelitian Pengembangan	44
C. Desain Alur Penelitian	50
D. Jenis Data	51
E. Instrumen Pengumpulan Data	52
F. Teknik Analisis Data.....	54
BAB IV	62
HASIL DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil Penelitian	62
B. Pembahasan.....	117
BAB V	126
PENUTUP	126
A. Kesimpulan	126
B. Saran.....	127
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN	135

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Elemen capaian pembelajaran	24
2. Uraian materi momentum dan impuls	27
3. Pertanyaan dan instrumen dalam penelitian	52
4. Skala likert	55
5. Kategori keputusan skala likert	56
6. Skala likert.....	56
7. Kriteria kepraktisan produk.....	57
8. Ketentuan uji validitas.....	58
9. Interpretasi korelasi	58
10. Ketentuan uji reabilitas.....	59
11. Kriteria uji reabilitas.....	60
12. Kriteria tingkat kesukaran	60
13. Kriteria daya beda	61
14. Perbaikan soal.....	83
15. Revisi teks soal.....	84
16. Saran dan masukan validator.....	85
17. Hasil analisis validator asesmen diagnostik	86
18. Hasil analisis validator asesmen formatif.....	87
19. Hasil analisis validator asesmen sumatif.....	88
20. Hasil analisis uji praktikalitas <i>one to one</i> peserta didik	95
21. Hasil analisis uji praktikalitas <i>one to one</i> guru.....	96
22. Hasil analisis uji praktikalitas <i>small group</i> peserta didik.....	98
23. Hasil uji validator diagnostik 1	101
24. Hasil uji validator diagnostik 2	102
25. Hasil uji validator formatif 1	102
26. Hasil uji validator formatif 2	103
27. Hasil uji validator sumatif	104

28. Hasil uji reabilitas diagnostik 1 dan 2, formatif 1 dan 2, sumatif	105
29. Hasil uji tingkat kesukaran diagnostik 1	106
30. Hasil uji tingkat kesukaran diagnostik 2	106
31. Hasil uji tingkat kesukaran formatif 1	107
32. Hasil uji tingkat kesukaran formatif 2	107
33. Hasil uji tingkat kesukaran sumatif	108
34. Hasil uji daya beda diagnostik 1.....	109
35. Hasil uji daya beda diagnostik 2.....	109
36. Hasil uji daya beda formatif 1	110
37. Hasil uji daya beda formatif 2	110
38. Hasil uji daya beda sumatif	111
39. Hasil uji coba soal diagnostik 1.....	112
40. Hasil uji coba soal diagnostik 2.....	112
41. Hasil uji coba soal formatif 1	113
42. Hasil uji coba soal formatif 2	114
43. Hasil uji coba soal sumatif	115
44. Hasil revisi soal	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Dua benda yang saling bertumbukan	30
2. Pola pemantulan bola	31
3. Kerangka berpikir.....	42
4. Evaluasi formatif	48
5. Desain alur penelitian.....	51
6. Hasil desain cover asesmen elektronik.....	68
7. Kisi-kisi soal asesmen diagnostik.....	70
8. Kisi-kisi soal asesmen formatif	70
9. Kisi-kisi soal asesmen sumatif	71
10. Petunjuk pengerjaan soal asesmen elektronik.....	72
11. Desain asesmen asesmen diagnostik	73
12. Desain asesmen asesmen formatif	75
13. Desain asesmen asesmen sumatif.....	76
14. Kunci jawaban asesmen diagnostik.....	78
15. Kunci jawaban asesmen formatif	78
16. Kunci jawaban asesmen sumatif	79
17. Rubrik penskoran asesmen diagnostik	80
18. Rubrik penskoran asesmen formatif.....	80
19. Rubrik penskoran asesmen sumatif.....	81
20. Hasil <i>self evaluation</i>	82
21. Hasil validasi asesmen diagnostik	86
22. Hasil validasi asesmen formatif	87
23. Hasil validasi asesmen sumatif.....	89
24. Rata-rata hasil validasi	89
25. Revisi memperbaiki umpan balik.....	91
26. Revisi membuat fenomena yang lebih dekat dengan peserta didik.....	92
27. Memastikan kesesuaian TP	93

28. Memberikan keterangan pada video.....	94
29. Revisi hasil praktikaitas <i>one to one</i>	97
30. Revisi hasil <i>smal group</i> menambahkan desain.....	99
31. Revisi hasil <i>smal group</i> penambahan tanda panah.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar wawancara guru	137
2. Hasil analisis wawancara guru	139
3. Kisi-kisi asesmen elektronik	141
4. Kunci jawaban asesmen elektronik	150
5. Pedoman penskoran asesmen elektronik	153
6. Hasil penilaian diri (<i>self evaluation</i>)	167
7. Lembar penilaian validitas produk	169
8. Sampel hasil penilaian validitas produk	179
9. Hasil analisis penilaian validasi produk	185
10. Lembar penilaian praktikalitas <i>one to one</i> dan <i>small group</i>	191
11. Sampel penilaian praktikalitas <i>one to one</i> dan <i>small group</i>	199
12. Hasil analisis penilaian praktikalitas <i>one to one</i> dan <i>small group</i>	211
13. Sampel hasil uji coba asesmen elektronik	218
14. Hasil uji coba	232
15. Hasil uji validitas butir soal	237
16. Hasil uji reabilitas butir soal	242
17. Hasil uji tingkat kesukaran butir soal	243
18. Hasil uji daya beda butir soal	245
19. Hasil revisi produk	250
20. Surat izin penelitian	251
21. Surat keterangan selesai penelitian	253
22. Dokumentasi kegiatan penelitian	254

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini pendidikan di Indonesia telah memasuki abad-21 yang ditandai dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan yang sangat pesat serta menjadi suatu hal penting dalam pembangunan bangsa. Dalam konteks pembelajaran kompetensi abad 21, peran teknologi pendidikan dapat diwujudkan nyatakan dalam aplikasi fungsi penciptaan, pemanfaatan, dan pengelolaan sumber dan teknologi untuk meningkatkan mutu pembelajaran dalam jangka pendek dan peningkatan kinerja sebagai capaian pembelajaran jangka panjang (Siregar, 2019). Namun penggunaan teknologi yang tidak bijaksana dapat menjadi hambatan dalam mencapai tujuan ini. Teknologi yang digunakan secara berlebihan tanpa arahan yang tepat berpotensi mengalihkan fokus peserta didik dari proses pembelajaran, meningkatkan ketergantungan pada perangkat elektronik, dan memperparah kesenjangan digital di wilayah yang akses teknologinya terbatas.

Pada abad-21 ini, mengharuskan bangsa Indonesia menghadapi tantangan yang menuntut peningkatan kualitas dari sumber daya manusia untuk bersaing. Terdapat empat kemampuan yang harus dimiliki dalam abad-21 yaitu kemampuan berpikir kritis (*critical thinking skill*), kemampuan berpikir kreatif dan inovatif (*creative and innovative thinking skill*), kemampuan komunikasi (*communication skill*), dan kemampuan berkolaborasi (*collaboration skill*), atau biasa dikenal dengan kemampuan 4C (Jufriadi et al, 2022). Dari berbagai

kemampuan yang dituntut di abad ke-21, peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir kritis untuk menavigasi tantangan dan perbandingan hidup (Mufit, 2024). Dengan adanya kemampuan berpikir kritis pada peserta didik memberikan dampak yang sangat positif berupa melatih peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan beserta alasannya dan mengevaluasi informasi yang diperolehnya.

Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan kearah yang lebih spesifik, memilih, membedakan secara tajam, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkan kearah yang lebih sempurna (Silvia et al, 2020). Kemampuan berpikir kritis peserta didik akan terbentuk melalui tahap-tahap kegiatan ilmiah yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Adapun indikator berpikir kritis peserta didik yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan; (2) Membangun kemampuan dasar (*basic support*), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi; (3) Penarikan kesimpulan (*inference*), meliputi: menyusun dan mempertimbangkan deduksi, menyusun dan mempertimbangkan induksi, menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya; (4) Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi. (5) Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain (Ennis, 2011).

Berpikir kritis dapat dilatihkan dalam proses pembelajaran. Untuk menilai kemampuan berpikir kritis diperlukan sebuah asesmen pembelajaran. Asesmen pembelajaran adalah salah satu unsur yang digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas yang dimiliki peserta didik. Dalam proses pembelajaran, asesmen sering dilakukan guru untuk memberikan berbagai informasi secara berkesinambungan dan menyeluruh tentang proses dan hasil yang telah dicapai peserta didik. Artinya, asesmen tidak hanya ditujukan pada penguasaan salah satu bidang tertentu saja, tetapi bersifat menyeluruh yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai (Shofiyah & Sartika, 2018). Asesmen pembelajaran perlu dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Dengan adanya asesmen pembelajaran yang dilakukan dapat mengetahui kualitas yang dimiliki oleh peserta didik dan diharapkan peserta didik dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik dengan penalaran dan menelaah soal dengan baik sehingga tercapailah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hal tersebut maka keterampilan berpikir kritis penting untuk dikembangkan pada kegiatan pembelajaran di abad ke-21 saat ini, salah satunya pada mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan mata pelajaran yang menjelaskan konsep secara matematis, menjelaskan fenomena alam yang ada serta dapat menjadi dasar untuk memecahkan suatu masalah fisis (Taqwa et al, 2019). Pembelajaran fisika memerlukan pemikiran yang analitis, kreatif dan logis untuk memahami fenomena secara lebih kompleks sehingga selama proses pembelajaran fisika keterampilan berpikir kritis peserta didik dituntut untuk berkembang. Berpikir kritis

memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep-konsep fisika secara mendalam, bukan sekadar menghafal rumus atau mengikuti prosedur matematis. Kemampuan ini melibatkan proses menganalisis data eksperimen, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, mengevaluasi asumsi dalam pemecahan masalah, serta membuat keputusan yang berdasarkan bukti.

Kondisi ideal yang diharapkan ternyata belum sesuai dengan keadaan nyata di lapangan. Dari kondisi nyata yang terlihat teknologi yang makin berkembang pada saat ini tidak digunakan secara bijak oleh peserta didik. Mereka banyak menggunakan teknologi hanya untuk bermain game maupun tiktok dan medsos lainnya. Mereka tidak menggunakan kecanggihan teknologi untuk mengakses pembelajaran atau berlatih mengerjakan asesmen-asesmen yang terdapat dalam sebuah situs tertentu. Namun hal tersebut tidak bisa disalahkan pada peserta didik saja, bijak atau tidaknya dalam menggunakan teknologi ini sangat bergantung pada orang tua (Nurjanah & Mukarromah, 2021).

Selain itu juga, banyak penelitian mengungkap bahwa asesmen yang digunakan di beberapa instansi pendidikan belum mengukur kemampuan berpikir kritis terkhusus pada pembelajaran fisika. Konsep dari pembelajaran fisika banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik seringkali membangun pengetahuan sendiri dari apa yang mereka alami dan amati. Pengetahuan yang diperoleh bukan pengetahuan yang telah teruji secara ilmiah, sehingga membuat pengetahuan yang diperoleh oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya, peristiwa seperti ini dinamakan sebagai miskonsepsi (Wijaya & Mufit, 2023).

Miskonsepsi dalam pembelajaran fisika merupakan kesalahpahaman siswa dalam memahami konsep-konsep materi pembelajaran fisika. Sedangkan dalam sains, miskonsepsi merupakan penggunaan konsep yang tidak sesuai yang dengan pernyataan ahli yang telah teruji secara ilmiah (Mufit, 2018). Jadi, miskonsepsi adalah kondisi dimana pengetahuan yang dimiliki siswa tidak sesuai dengan pengetahuan yang sebenarnya. Untuk menghilangkan kekeliruan dalam mengaitkan konsep dengan fenomena yang ada disekitarnya maka keterampilan berpikir kritis perlu dilatihkan dan dikembangkan disini.

Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan di SMAN 1 Banuhampu melalui wawancara dan analisis dokumen asesmen dan LKPD , ketika wawancara yang dilakukan kepada 4 orang guru fisika mengenai asesmen kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa penilaian (*assesment*) yang digunakan selama ini belum mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan kata lain indikator yang digunakan oleh para guru fisika hanya ada 3 indikator kemampuan berikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar dan menarik kesimpulan secara sederhana. Selain itu juga masih ada beberapa guru yang tidak membuat instrumen secara khusus dikarenakan waktu yang kurang memungkinkan.

Dalam analisis dokumen berupa asesmen yang telah dilakukan terlihat bahwa instrumen atau soal-soal yang digunakan guru dalam mengevaluasi peserta didik hanya mengukur pada aspek pengetahuan saja belum pada tingkatan berpikir kritis. Sebagian besar dalam instrumen yang dibuat oleh para guru fisika di SMAN 1 Banuhampu dalam penilaian hanya batas paling tinggi pada tingkatan kognitif

C3 terlebih untuk kelas X dan hanya beberapa soal yang sampai pada C4 untuk kelas XI. Kemudian untuk analisis dokumen LKPD terlihat indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan hanya ada dua, diantaranya menganalisa secara sederhana dan memberikan solusi secara sederhana. Sehingga dengan ini membuktikan bahwa asesmen yang dimiliki oleh guru belum dapat mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Salah satu materi fisika yang belum memiliki indikator yang lengkap untuk kemampuan berpikir kritis adalah momentum impuls.

Momentum Impuls merupakan materi fisika yang terdiri dari beberapa topik pembahasan diantaranya momentum, impuls dan jenis-jenis tumbukan beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian pendahuluan yang telah dilakukan berupa analisis asesmen berpikir kritis pada materi momentum impuls, terlihat bahwa indikator yang digunakan belum memenuhi kriteria keterampilan berpikir kritis. Pada asesmen tersebut peserta didik hanya diperintahkan untuk menghitung kecepatan benda setelah tumbukan dan masih berpusat pada kata-kata buku. Untuk penerapan dalam kehidupan sehari-hari belum terlihat pada asesmen tersebut. Pada dasarnya penerapan momentum impuls dan tumbukan sangat luas dan sangat dekat dengan kehidupan kita sehari-hari. Analisis asesmen indikator berpikir kritis ini akan dijadikan bahan rujukan untuk melaksanakan penelitian. Oleh karena itu, peneliti memilih materi momentum impuls dalam penelitian yang akan dilakukan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurfadlia Mappalesye (2021), menunjukkan bahwa Instrumen yang dikembangkan sesuai dengan indikator

kemampuan berpikir kritis hanya diambil 4 indikator yaitu (1) Menginterpretasi, (2) Menilai Argumen (Evaluasi), (3) Menganalisis, (4) Inferensi (Menyimpulkan) dengan jumlah butir soal awal sebanyak 50 butir. Dilihat dari semua butir soal yang sukar dapat dikatakan bahwa kemampuan peserta didik masih kurang pada indikator menyimpulkan (inferensi) dan menginterpretasi, sementara kemampuan peserta didik dalam menganalisis soal dan menilai argumen cukup baik artinya peserta didik kurang mampu menarik kesimpulan dari sebuah soal yang dikaitkan dengan angka-angka dan kurang memahami cara membaca tabel dan grafik. Kelemahan dari penelitian ini masih belum terpenuhinya indikator kemampuan berpikir kritis secara lengkap dan peserta didik masih kurang pada indikator menyimpulkan. Sehingga perlu penyempurnaan asesmen dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang lengkap dan berbasis teknologi, sehingga peserta didik tidak bosan untuk membaca soal dan lebih fokus untuk melihat tayangan video maupun audio untuk membuat kesimpulan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Shofiyah & Sartika (2018), terdapat beberapa hal yang jauh dari harapan peneliti, seperti jumlah butir soal yang valid pada tes uji coba skala kecil yang berjumlah enam belas nomor menjadi empat belas nomor soal yang dikatakan valid, sehingga jumlah soal semakin berkurang. Selain itu, instrumen kemampuan berpikir kritis sulit divalidasi secara empirik karena materi belum dipelajari oleh peserta didik kelas X, sehingga penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas XII dikarenakan bersedia untuk diberikan tes kemampuan berpikir kritis dan dibantu oleh guru mata pelajaran fisika pada sekolah tersebut. Dalam penelitian yang telah dilakukan asesmen kemampuan

berpikir kritis belum berbasis teknologi sehingga pada saat melakukan uji coba perlu disesuaikan dengan waktu dan jumlah soal yang digunakan dalam mengerjakan soal karena soal yang terlalu banyak, dengan waktu yang tidak cukup membuat peserta didik akan terburu-buru dalam mengerjakan soal tersebut dan hasilnya tidak maksimal. Dengan adanya asesmen berbasis teknologi dan jumlah soal yang disesuaikan maka hasil yang diperoleh peserta didik dapat lebih maksimal.

Menurut Safira et al, (2021) dalam penelitiannya yaitu hasil penggunaan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan google form pada materi dinamika partikel, yang ditinjau dari 3 aspek berpikir kritis, yang digunakan pada 67 peserta didik X MIPA SMA, didapatkan nilai rata-rata sebesar setengah dari nilai maksimal. Nilai rata-rata 10 butir soal yaitu 53 (dari 100). Dalam penelitian tersebut menunjukkan hasil yang cukup bagus, namun masih hanya menggunakan 3 aspek indikator berpikir kritis. Untuk penelitian selanjutnya maka akan diuji cobakan asesmen kemampuan berpikir kritis mencakup semua indikator dengan menggunakan teknologi yang hampir sama dengan google form namun memiliki banyak kelebihan dan fitur yang lengkap serta memudahkan penilaian dan guru dapat memberikan umpan balik secara langsung.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka perlu dikembangkan asesmen yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik, oleh karena itu dilakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN ASESMEN ELEKTRONIK UNTUK MENILAI KEMAMPUAN**

BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Asesmen guru disekolah belum menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik
2. Guru jarang melakukan asesmen kemampuan berpikir kritis
3. Siswa memiliki android namun belum digunakan secara bijak

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat diarahkan dan dikendalikan dengan tepat, oleh karena itu berikut adalah penulis gambarkan pembatasan masalahnya:

1. Untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan sebuah asesmen berpikir kritis dengan aspek indikator yang dikembangkan oleh Ennis
2. Asesmen dikembangkan dalam bentuk elektronik
3. Asesmen elektronik berpikir kritis dikembangkan dengan model Plomp

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan penelitian yang telah diajukan, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls?

2. Bagaimana nilai validitas isi oleh ahli asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls?
3. Bagaimana nilai praktikalitas asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls?
4. Bagaimana nilai validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya beda asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls pada tahap uji coba soal (*Field Test*)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan karakteristik asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls
2. Mengetahui nilai validitas isi oleh ahli asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls
3. Mengetahui nilai praktikalitas asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls
4. Mengetahui nilai validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya beda asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls pada tahap uji coba soal (*Field Test*)

F. Spesifikasi Produk

1. Asesmen dalam bentuk elektronik menggunakan aplikasi Wizer me yang bisa diakses secara gratis

2. Asesmen dikembangkan dengan menggunakan sebuah animasi berupa gambar, video maupun audio dan dapat memberikan penilaian secara langsung serta umpan balik kepada peserta didik
3. Asesmen ini bisa digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kritis

G. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, Sebagai bekal ilmu dan pengalaman menjadi calon guru serta untuk menyelesaikan studi kependidikan fisika di Jurusan FMIPA UNP.
2. Bagi peserta didik, sebagai asesmen tes yang menarik dan dapat mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum impuls.
3. Bagi guru, sebagai asesmen tes untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum impuls.
4. Bagi peneliti lain sebagai referensi dalam penelitian lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls merupakan asesmen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Asesmen elektronik ini terdiri dari sebuah wacana yang dekat dengan kehidupan sehari-hari yang terdiri dari lima pertanyaan untuk mewakili masing-masing dari lima aspek indikator berpikir kritis. Adapun aspek indikator berpikir kritis peserta didik yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan; (2) Membangun kemampuan dasar (*basic support*), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi; (3) Penarikan kesimpulan (*inference*), meliputi: menyusun dan mempertimbangkan deduksi, menyusun dan mempertimbangkan induksi, menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya; (4) Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi. (5) Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan suatu tindakan dan berinteraksi

dengan orang lain. Asesmen yang dikembangkan berbasis elektronik yang menggunakan media wizer.me berbantuan google site yang dapat diakses melalui smartphone.

2. Hasil validasi isi oleh ahli menunjukkan bahwa asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls memiliki nilai rata-rata validitas untuk seluruh asesmen sebesar 0,89 dengan kategori sangat tinggi. Karakteristik validitas produk ini valid dalam aspek substansi materi, desain pembelajaran, komunikasi visual, dan pemanfaatan software.
3. Hasil uji kepraktisan pada asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls memiliki kepraktisan yang sangat kuat. Karakteristik kepraktisan produk ini praktis dalam hal kemudahan akses penggunaan, daya tarik, efisiensi dan manfaat dalam proses pembelajaran.
4. Hasil validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda pada uji coba soal (*field test*) asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls valid, reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya beda yang sangat baik digunakan sebagai instrumen tes untuk peserta didik pada materi momentum dan impuls.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan kendala yang dihadapi selama kegiatan penelitian, dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan asesmen elektronik pada materi momentum dan impuls untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA.
2. Peserta didik dapat menggunakan asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis pada materi momentum dan impuls
3. Peneliti lain dapat mengembangkan asesmen elektronik untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fisika yang lainya.
4. Proses uji coba soal (*field test*) lebih baik menggunakan 3 sekolah yang terdiri dari sekolah dengan level rendah, sedang dan tinggi.
5. Menggunakan aplikasi lain yang serupa agar lebih mendukung dalam proses prototipe.

DAFTAR PUSTAKA

- Aloysius Rabata, N., & Koes, S. H. (2016). Pengembangan Instrumen Asesmen Penguasaan Konsep Tes Testlet Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(6), 1197–1203.
- Amalia, Y. D., Asrizal, & Kamus, Z. (2014). Pengaruh Penerapan LKS Berorientasi Pembelajaran Berbasis Maslah Terhadap Kompetensi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunung Talang. *Pillar of Physics Education*, 4(November), 17–24.
- Amrulloh, A. (2015). Sistem Penilaian dalam Pembelajaran. *Al Bayan*, 7(2), 125–148.
- Anggreana, Ginanto, Felicia, Andiarti, Herutami, Alhapip, Iswoyo, hartini, M. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen. *Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*, 123.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaluddin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Arini, W., & Juliadi, F. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Pokok Bahasan Kelistrikan dan Penerapannya dalam Kehidupan. *Berkala Fisika Indonesia*, 10(1), 1–11.
- Ashari, M. K., Athoillah, S., & Faizin, M. (2023). Model E-Asesmen Berbasis Aplikasi pada Sekolah Menengah Atas di Era Digital: Systematic Literature Review. *TA'DIBUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6(2), 132.
- Asniar, A., Nurhayati, N., & Khaeruddin, K. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik Di Sman 11

- Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 18(2), 140.
- Cahya, U. D., Simarmata, J., Iwan, Suleman, N., Nisa, K., Nasbey, H., ... Rahmadani, E. (2023). *Inovasi pembelajaran berbasis digital abad 21*. Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Depdiknas. (2010). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Dirjen Manajemen.
- Dirman, H. M., & Mufit, F. (2022). Disain dan Validitas E-Instrument Five Tier-Multiple Choice Test Menggunakan iSpring Quiz Maker Sebagai Asesmen Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Abad-21. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 3170–7179.
- Dr. Riduwan, M. B. A. (2012). *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Sibuku Media.
- Emily R. Lai. (2011). Critical Thinkking : A Literatur Review. *Transfusion*, 35(3), 219–225.
- Ennis, R. (2011a). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4–18.
- Ennis, R. (2011b). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5–19.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182.
- Facione, P. a. (2011). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. Insight assessment.
- Gunawan, M. S., & Mufit, F. (2024). Design and Validity of an E-Assessment Four Tier Multiple Choice To Assess Science Literacy Skills of Senior High School Students. *Physics Learning and Education*, 2(1), 28–38.
- Hasan. (2022). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan literasi. *Jurnal Ideas*, 8(1), 477–486.

- Hidayatullah, & Mufit, F. (2023). Five-Tier Multiple-Choice Instrument for Assessing Students' Understanding of the Straight Motion. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 6(2), 250–265.
- Ida, F. F., & Musyarofah, A. (2021). Validitas dan Reliabilitas dalam Analisis Butir Soal. *Al-Mu'Arrib: Journal of Arabic Education*, 1(1), 34–44.
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(1), 39–53.
- Juliyantika, T., & Batubara, H. H. (2022). Tren Penelitian Keterampilan Berpikir Kritis pada Jurnal Pendidikan Dasar di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4731–4744.
- Kemendikbud. (2016). Salinan Permendikbud Nomor 23 tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan. 2016, (Standar Penilaian Pendidikan), 1–12.
- Kemendikbudristek. (2023). Surat Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor: 1152/H3/SK.02.01/2023. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi*, (September).
- Khasanah, A., & Prasetyo, Z. K. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Otentik Pembelajaran Fisika Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 21–35.
- Lasmi, N. K. (2021). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta Barat: Erlangga.
- M Sungkowo. (2010). Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*, i–23.
- Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziah, S. N., & Nupus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas Iii Sdn Karet 1 Sepatan. *BINTANG: Jurnal Pendidikan dan Sains* (Vol. 3).
- Mufit, F. (2018). Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif (PbKK) untuk

Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meremediasi Miskonsepsi, 37.

Mufit, F. (2024). Students ' Critical Thinking Ability on Global Warming Material at Pariaman High School, *17*(3), 208–217.

Mufit, F., & Syamsidar, S. (2022). Development of Four-Tier Multiple Choice Test Instrument to Identify Students' Concept Understanding of Newton's Law Material. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, *7*(2), 134.

Munaroh, L. N. (2024). Asesmen dalam Pendidikan : Memahami Konsep,Fungsi dan Penerapannya. *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, *3*(3), 281–297.

Murdani, E. (2021). Pengembangan Asesmen Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Topik Kelistrikan. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*.

Nopitasari. (2019). Pengembangan Instrumen Soal Berpikir Kritis Berbasis Google Form Pada Materi Usaha Dan Energi Sma Kelas X. *Skripsi*, *53*(9), 1689–1699.

Nurfadlia Mappalesye, S. S. S. dan K. A. (2021). dan kualitas sistem penilaiannya . Keduanya saling terkait antara satu dengan yang lain . Menurut World Economic Forum USA kompetensi yang dibutuhkan di abad ke- Collaboration (Word Economic Forum , 2015). Berdasarkan data tersebut maka setiap individu, (1), 69–83.

Nurjanah, N. E., & Mukarromah, T. T. (2021). Pembelajaran Berbasis Media Digital pada Anak Usia Dini di Era Revolusi Industri 4.0 : Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Potensia*, *6*(1), 66–77.

Paul Richard, E. L. (2006). Critical Thinking Concepts and Tools. In *Performance + Instruction* (Vol. 34, pp. 14–17).

Permata, A. R., Muslim, M., & Suyana, I. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Momentum Dan Impuls, *VIII*, SNF2019-PE-9–16.

Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Educational Design

- Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1–206.
- Radjawane, M. M., Tinambunan, A., & Jono, S. (2022). *Buku Panduan Guru Fisika*.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2020). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*.
- Riduwan, M. B. A. (2012). *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Alfabeta.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1), 59–72.
- Safira, S., Suyanto, E., & Nyeneng, I. D. P. (2021). Pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada materi dinamika partikel secara online. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 8(2), 83.
- Saputri, H. A., Zuhijrah, Larasati, N. J., & Shaleh. (2023). Analisis Instrumen Assesmen : Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Butir Soal. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(05), 2986–2995.
- Sari, N. F., Mufit, F., Hidayanti, H., & Dwiridal, L. (2023). Review Analysis of Animated Test Questions Towards Understanding Concepts in Physics Learning. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 8(02), 87–93.
- Sarjono. (2017). Internalisasi Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Madaniyah*, 7(2), 343–353.
- Shofiyah, N., & Sartika, S. B. (2018). *Buku Ajar Asesmen Pembelajaran. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 5).
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suherman dan Sukjaya. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijayakusumah
- Sukardi. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Silvia et al. (2020). Validitas Asesmen Autentik Berbasis Model Learning Cycle 5e Bermuatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Usaha Dan Energi , Momentum Dan Impuls Program Studi Pendidikan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fis. *Education, Physics*, 13(2), 345–352.
- Siregar, F. A. (2019). Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 610–618.
- Taqwa, M. R. A., Utami, Y. A., & Rivaldo, L. (2019). Pengembangan Buku Siswa Elektronik Berbasis Android Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Persiapan Ujian Nasional Sma/Ma. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(2), 225.
- Wijaya, T. P., & Mufit, F. (2023). The Five-Tier Multiple Choice Instruments in Parabolic Motion for Assessing Concept Understanding of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2582(1).
- Wilda susanti, linda fatmawati saleh, N. (2022). *Pemikiran Kritis dan Kreatif*. (M. . Harini Fajar Ningrum, Ed.). Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Winardi, D., Ali, S., & Arsyad, M. (2019). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Fisika Pada Peserta Didik SMA Negeri 1 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*.
- Zaputra, R., Festiyed, F., Adha, Y., & Yerimadesi, Y. (2021). Meta-Analisis: Validitas Dan Praktikalitas Modul Ipa Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura*, 8(1), 45–56.