

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS *LEARNING CYCLE 7E* UNTUK
MENSTIMULUS *COMPLEX PROBLEM SOLVING*
DAN *SELF EFFICACY* SISWA**

(TESIS)

**Oleh
AMELIA YUNI SAPUTRI
2023022011**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS *LEARNING CYCLE 7E* UNTUK MENSTIMULUS *COMPLEX PROBLEM SOLVING* DAN *SELF EFFICACY* SISWA

Oleh

Amelia Yuni Saputri

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *e*-LKPD berbasis *learning cycle 7E* yang valid, praktis, dan efektif untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Desain yang digunakan pada penelitian pengembangan ini menggunakan *Design and Development Reaserch (DDR)* terdiri dari keempat tahapan *analysis, design, development, dan evaluation*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan angket analisis kebutuhan, skala uji validitas, skala uji keterlaksanaan, skala uji kemenarikan, skala keterbacaan, skala *self efficacy*, dan instrumen soal *complex problem solving*. Pada uji kevalidan yang telah dilakukan, *e*-LKPD dinyatakan valid ditinjau dari validasi media dan desain diperoleh rata-rata persentase sebesar 78,67%, validasi isi diperoleh rata-rata persentase sebesar 81,07%, dan validasi konstruk diperoleh rata-rata persentase sebesar 78,67%. Hasil uji kepraktisan ditinjau dari rata-rata persentase keterbacaan sebesar 80,24%, rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 83,00%, dan rata-rata persentase uji kemenarikan sebesar 80,81%. Hasil uji keefektifan ditunjukkan oleh hasil uji *N-Gain* diperoleh peningkatan *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa sebesar 0,56 dan 0,60 dalam kategori cukup efektif, hasil uji beda *N-Gain* kelas eksperimen dan kontrol (*Independet Sample T-Test*) diperoleh hasil adanya perbedaan yang signifikan *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kontrol, dan hasil uji beda *pre dan post (Paired Sample T-Test)* pada kelas ekperimen diperoleh hasil adanya perbedaan yang signifikan antara nilai hasil *pretest* dan *posttest* pada *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa, sehingga dapat dinyatakan bahwa *e*-LKPD efektif. Oleh karena itu, penelitian pengembangan *e*-LKPD berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* pada materi Hukum Newton tentang gerak dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci: *Complex problem solving, e-LKPD, Learning cycle 7E, Self-efficacy*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF e-LKPD BASED ON LEARNING CYCLE 7E TO STIMULUS COMPLEX PROBLEM SOLVING AND STUDENTS' SELF EFFICACY

By

Amelia Yuni Saputri

This research aims to describe e-LKPD based on the 7E learning cycle that is valid, practical, and effective for stimulating complex problem-solving and students' self-efficacy. The design used in this development research uses Design and Development Research (DDR) consisting of four stages analysis, design, development, and evaluation. The data collection instruments used were needs analysis questionnaires, validity test scales, implementation test scales, attractiveness test scale, readability scales, self-efficacy scales, and complex problem-solving question instruments. In the validity test that has been carried out, e-LKPD is declared valid in terms of media and design validation, obtaining an average percentage of 78.67%, content validation obtaining an average percentage of 81.07%, and construct validation obtaining an average percentage amounting to 78.67%. The practicality test results were viewed from the average readability percentage of 80.24%, the average implementation percentage of 83.00%, and the the average percentage of the attractiveness test is 80.81%. The results of the effectiveness test are shown by the results of the N-Gain test, which showed an increase in complex problem-solving and student self-efficacy of 0.56 and 0.60 in the quite effective category. The results of the N-Gain test for the experimental and control classes (Independent Sample T-Test) were obtained. The results showed that there were significant differences in complex problem-solving and student self-efficacy in the experimental and control classes, and the results of the pre-and post-test (Paired Sample T-Test) in the experimental class showed that there were significant differences between the pretest and post-test scores on complex problems. solving and student self-efficacy, so it can be stated that e-LKPD is effective. Therefore, research into the development of e-LKPD based on the 7E learning cycle assisted by Flip PDF Corporate on Newton's Laws of Motion material was declared valid, practical, and effective.

Keywords: Complex problem solving, *e*-LKPD, Learning cycle 7E, Self-efficacy

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS *LEARNING CYCLE 7E* UNTUK
MENSTIMULUS COMPLEX PROBLEM SOLVING
DAN SELF EFFICACY SISWA**

**Oleh
Amelia Yuni Saputri**

Tesis

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

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS
LEARNING CYCLE 7E UNTUK
MENSTIMULUS *COMPLEX PROBLEM
SOLVING* DAN *SELF EFFICACY*
SISWA**

Nama Mahasiswa : **Amelia Yuni Saputri**

No. Pokok Mahasiswa : **2023022011**

Program Studi : **Magister Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika

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

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

MENGESAHKAN

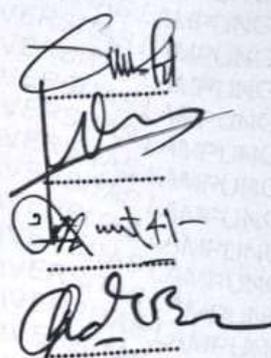
1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.

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

Penguji Anggota : Dr. Kartini Herlina, M.Si.

Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Is. Murhadi, M.Si.
NIP. 19630328 198902 1 001

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : 07 Juni 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Amelia Yuni Saputri
NPM : 2023022011
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Alamat : Jalan Yos Sudarso Cendana IV No 8 Bandar Lampung,
Lampung

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

Bandar Lampung, 07 Juni 2024



Amelia Yuni Saputri
NPM 2023022011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 23 September 1998, anak terakhir dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Ilnasril dan Ibu Yuzni. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 1 Teluk Betung, Kec Teluk Betung Selatan Kota Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2009, melanjutkan di SMP Negeri 16 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2012, dan melanjutkan di SMA Negeri 8 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2016, penulis menempuh studi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan dinyatakan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan studi di Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada (berlipat) kemudahan”

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

“Belajarliah mengucapkan syukur dari hal-hal baik di hidupmu dan belajarliah menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu”

(B.J Habibie)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat-Nya pada setiap makhluk dan shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *shalallahu'alaihi wasallam*, dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus kepada.

1. Ibu yang telah membesarkan dan mendidik anak-anaknya, serta selalu mendoakan kegiatan apapun yang akan dilakukan anak-anaknya.
2. Kakak-kakak yang ikut serta mendidik dan membiayai pendidikanku. Terima kasih telah berusaha menggantikan sosok ayah untuk aku.
3. Sahabat-sahabat yang selalu menjadi jendela utama yang selalu mendengarkan cerita suka dan duka ku, serta menegur dan memberikan motivasi dan saran-saran yang membangun.
4. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak ilmu pengetahuan.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M. Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika sekaligus sebagai validator produk. Terima kasih untuk bimbingan, motivasi, arahan, saran dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.
6. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis ini.
7. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis ini.
8. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembahas I sekaligus sebagai validator produk. Terimakasih untuk arahan, saran, dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.

9. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku pembahas II. Terimakasih untuk bimbingan, motivasi, arahan, saran dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.
10. Bapak Andri Febriyanto, M.Pd selaku validator produk. Terimakasih untuk arahan, saran dan kritik selama proses pembuatan produk.
11. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Program Studi Magister Pendidikan Fisika. Terimakasih atas ilmu, dukungan dan bantuannya.
12. Bapak Tamzir Zamka, S.Pd. dan Bapak Feri Juanda, S.Pd., selaku Kepala Sekolah dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum SMA Negeri 1 Padang Cermin. Terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya.
13. Ibu Yeni Sri Purwanti, M.Pd., selaku Guru Fisika SMA Negeri 1 Padang Cermin. Terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya.
14. Siswa kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 SMA Negeri 1 Padang Cermin. Terima kasih atas partisipasinya selama penelitian berlangsung.
15. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung angkatan 2020, mbak Ida, mbak Alimatul, Bizry, Alma, Putri, mbak Yeni, mbak Murih, mbak Kiki, Reka, mbak Zahra, pak Iswahyudi, Dudy, dan Adyt. Terimakasih atas motivasi, dukungan dan bantuannya.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga tesis ini dapat berguna dan bermanfaat.

Bandar Lampung, 04 Juni 2024

Amelia Yuni Saputri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerangka Teoritik	8
2.1.1 Teori Belajar <i>Connectivism</i>	8
2.1.2 Teori Belajar Konstruktivisme	9
2.1.3 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	11
2.1.4 Teori Belajar Pemrosesan Informasi	13
2.1.5 <i>e-LKPD</i>	15
2.1.6 Model <i>Learning Cycle 7E</i>	17
2.1.7 <i>Complex Problem Solving</i>	20
2.1.8 <i>Self efficacy</i>	23
2.2 Penelitian yang Relevan	27
2.3 Kerangka Pemikiran	28
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian Pengembangan	31
3.2 Prosedur Pengembangan	31
3.3 Instrumen Pengumpulan Data	35
3.4 Teknik Analisis Data	37
3.5 Matriks Ringkasan Metode Penelitian	44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 <i>Analysis</i> (Analisis)	46
4.1.2 <i>Design</i> (Desain)	47

4.1.3 <i>Development</i> (Pengembangan)	51
4.1.4 <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	55
4.2 Pembahasan	68
4.2.1 Kevalidan	68
4.2.2 Kepraktisan	70
4.2.3 Keefektifan	72
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian yang Relevan dan Kebaharuannya	27
2. Skala Likert pada Skala Validasi	36
3. Skala Likert pada Skala Keterbacaan dan Kemenarikan	37
4. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk	38
5. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk	38
6. Kriteria Kevalidan Instrumen Tes	39
7. Kriteria Koefisien Korelasi	40
8. Kriteria Interpretasi <i>N-Gain</i>	42
9. Ringkasan Metode Penelitian	44
10. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Bahan Ajar	45
11. Rancangan Awal <i>e-LKPD</i>	49
12. Hasil Uji Validasi Ahli	52
13. Persentase Perolehan Skor Masing-masing Validator	53
14. Hasil Rekomendasi Perbaikan Oleh Para Ahli	54
15. Hasil Uji Keterbacaan	55
16. Hasil Uji Keterlaksanaan	56
17. Hasil Uji Kemenarikan	57
18. Hasil Uji Validitas Soal	59
19. Hasil <i>Complex Problem Solving</i>	59
20. Hasil Analisis Deskriptif <i>Complex Problem Solving</i>	60
21. Hasil Analisis Deskriptif <i>Self Efficacy</i>	62
22. Hasil <i>N-Gain Complex Problem Solving</i> dan <i>Self Efficacy</i>	63
23. Hasil Uji Normalitas	65
24. Hasil Uji Homogenitas	66

25. Hasil Uji Beda <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	66
26. Hasil Uji Beda <i>Pre</i> dan <i>Post</i> pada Kelas Ekperimen	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Teori Kognitif Pembelajaran	12
2. Hubungan <i>learning cycle 7E</i>	18
3. Kerangka Pemikiran	30
4. Tampilan Awal <i>Flip PDF Corporate Edition</i>	32
5. Jendela <i>Select Version</i>	33
6. Jendela <i>Import PDF</i>	33
7. Prosedur Pengembangan Produk	35
8. Desain Eksperimen	40
9. Tampilan <i>e-LKPD</i> Melalui PC	48
10. Tampilan <i>e-LKPD</i> Melalui <i>Smartphone</i>	48
11. <i>e-LKPD</i> dengan Aktivitas <i>Learning Cycle 7E</i>	52
12. Rata-rata <i>Complex Problem Solving</i>	61
13. Rata-rata <i>Self Efficacy</i>	63
14. <i>N-Gain Complex Problem Solving</i>	64
15. <i>N-Gain Self Efficacy</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa dan Pendidik	92
2. Angket Analisis Kebutuhan Siswa dan Pendidik	93
3. Data Angket Kebutuhan Siswa dan Pendidik	100
4. Skala <i>Self Efficacy</i>	110
5. Instrumen Uji Validasi Media dan Desain	114
6. Instrumen Uji Validasi Isi	122
7. Instrumen Uji Validasi Kontruks	134
8. Instrumen Uji Keterbacaan	142
9. Instrumen Uji Keterlaksanaan Penggunaan <i>e-LKPD</i>	146
10. Instrumen Uji Respon Siswa Terhadap Kepraktisan <i>e-LKPD</i>	150
11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	154
12. Kisi-kisi Tes Penelitian	164
13. Hasil <i>CPS</i> pada Penelitian	183
14. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media dan Desain	191
15. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Isi	192
16. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Konstruk	193
17. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan	194
18. Rekapitulasi Hasil Uji Keterlaksanaan	196
19. Rekapitulasi Hasil Uji Kemenarikan	197
20. Validitas dan Reliabilitas Soal	199
21. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	200
22. Hasil Deskriptif <i>N-Gain Complex Problem Solving</i>	201
23. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>CPS</i>	202
24. Hasil Uji Beda <i>CPS</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	203
25. Hasil Uji <i>pre</i> dan <i>post CPS</i> pada Kelas Ekperimen	204

26. Hasil Skala <i>Self Efficacy</i> Awal dan Akhir	205
27. Hasil Statistik Deskriptif <i>Self Efficacy</i>	206
28. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>SE</i>	207
29. Hasil Uji Beda <i>SE</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	208
30. Hasil Uji Beda <i>SE Pre</i> dan <i>Post</i> pada Kelas Ekperimen	209
31. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen	210
32. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol	211
33. Surat Izin Penelitian	212
34. Surat Keterangan Penelitian	213
35. Produk <i>e-LKPD</i>	214

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada abad ke-21, dunia sedang dihadapkan dengan lingkungan yang semakin kompleks yang menuntut berbagai masalah untuk dipecahkan (Schefer-Wenzl & Miladinovic, 2019). Sistem kompleks minimal telah diperkenalkan dalam konteks tantangan dari penilaian skala besar, seperti *PISA* yang mengukur aspek-aspek baru pemecahan masalah, yaitu masalah interaktif (Greiff & Funke, 2017). *Complex Problem Solving (CPS)* dipandang sebagai keterampilan pada abad ke-21 yang telah menarik minat dalam *PISA* (Herde *et al.*, 2016; OECD, 2014).

Salah satu kompetensi penting yang dibutuhkan menghadapi abad 21, yaitu *CPS*. Saat ini, keterampilan *CPS* siswa masih tergolong rendah (Damayanti dkk., 2022). Rendahnya keterampilan *CPS* siswa dapat dilihat dari hasil studi *PISA* tahun 2018 yang menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 67 dari 74 negara dengan skor sebesar 396 (OECD, 2019). Hasil ini menjadi tolak ukur keterampilan *CPS* siswa, dikarenakan butir-butir soal memiliki karakteristik yang sama dengan soal pemecahan masalah (Nahdi, 2018). *CPS* sebagai keterampilan yang dibutuhkan masa kini dan masa yang akan datang, tetapi saat ini siswa belum adanya peningkatan keterampilan masalah yang kompleks. Pemecahan masalah yang kompleks diiringi rasa percaya diri siswa dalam memecahkan permasalahan, sehingga diperlukannya *self efficacy* dalam diri siswa.

Self efficacy siswa di Indonesia masih dikategorikan rendah. Hal ini relevan dengan penelitian Muslimah dkk (2021) di SMA Putra Juang bahwa *self*

efficacy siswa masih tergolong rendah. Hal tersebut didukung juga dari hasil studi pendahuluan bahwa sebagian dari 76 siswa SMA di Lampung masih belum percaya diri saat memecahkan masalah Fisika. Salah satu upaya untuk meningkatkan *self efficacy* dapat mengubah pembelajaran konvensional (biasa) ke pembelajaran model inovatif. Peningkatan *CPS* dan *self efficacy* dapat didukung dengan perlakuan dalam proses pembelajaran. Peningkatan kemampuan *CPS* dapat diperoleh melalui pengimplementasian model pembelajaran yang memberikan tuntunan dalam menyelesaikan permasalahan (Stadler *et al.*, 2015). Salah satu model pembelajaran yang berpotensi dapat meningkatkan *CPS* dan *self efficacy*, yaitu *learning cycle 7E*.

Learning cycle merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif mampu memfasilitasi siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga berpotensi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran dengan mengimplementasikan *learning cycle* dapat berpotensi membuat siswa menjadi aktif di kelas, sehingga siswa dapat berkolaborasi menganalisis konsep pada materi yang dipelajari. Model *learning cycle 7E* dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar. Salah satu bahan ajar tersebut, yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar kerja sebagai pendukung dalam belajar, sehingga diharapkan dapat sebagai penunjang dalam proses siswa memahami materi yang sedang dipelajari. Selain itu, LKPD sebagai salah satu bahan yang relatif sering digunakan oleh guru. Hal tersebut dari hasil studi pendahuluan diketahui bahwa 54 siswa dari 76 siswa menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran.

Pengembangan LKPD pada penelitian ini, yaitu bahan ajar yang berbentuk elektronik atau dikenal dengan *e-LKPD*. *e-LKPD* ini membantu upaya dalam kegiatan *paperless* yang mulai diterapkan di Indonesia. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Rachmasari dkk (2019) bahwa abad ke 21 ini, teknologi *paperless* harus sudah mulai diterapkan di setiap sekolah di Indonesia, karna sejatinya teknologi dibuat untuk memudahkan hidup manusia, akan lebih baik kalau segala macam media, seperti LKPD juga dibuat dalam bentuk elektronik. Selain itu, penggunaan *e-LKPD* masih dibutuhkan dalam konteks

dalam pembelajaran *offline*, dikarenakan mudah dan dapat diakses kapanpun. Hal tersebut didukung penelitian Fuadi dkk (2021) bahwa *e-LKPD* dapat memudahkan siswa untuk belajar kapanpun dan di manapun.

LKPD berbentuk elektronik mendorong guru untuk mengemasnya dalam bentuk yang mudah diakses oleh siswa, yaitu salah satunya dapat diakses dengan perangkat seluler. Kemajuan teknologi telah mendorong para guru dan peneliti untuk menggunakan perangkat seluler dalam pengajaran dan belajar (Zydney & Warner, 2016). Salah satu aplikasi yang dapat diakses pada perangkat seluler, yaitu *Flip PDF corporate*. *Flip PDF Corporate* merupakan perangkat atau *software* aplikasi yang digunakan untuk membuat *e-LKPD* yang bisa digunakan untuk membuka halaman sebuah LKPD layaknya buku dengan tampilan yang bisa di*flip* (bolak-balik). Penggunaan *software Flip PDF Corporate professional* dapat memuat video, gambar, audio, *hyperlink* dan objek multimedia yang dapat diakses secara *offline*. *Software Flip PDF Corporate* tersebut diharapkan bisa memudahkan guru dalam menyampaikan materi yang akan disampaikan dan memudahkan dalam mendapatkan bahan ajar sesuai, sehingga tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif. *e-LKPD* terintegrasi *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* diharapkan dapat membantu siswa dalam menunjang materi pembelajaran, yaitu Fisika.

Pembelajaran Fisika masih dianggap sulit oleh siswa. Salah satu materi pada pelajaran Fisika yang masih dianggap sulit pada materi Hukum Newton tentang gerak, dikarenakan dominan analisis persamaan dalam beberapa sistem gerak. Hukum Newton sebagai salah satu materi yang sulit dikuasai oleh siswa untuk dipahami (Asrizal dkk, 2022; Setyani dkk, 2017; Nurcahyo dkk, 2017). Hal tersebut sesuai dengan hasil studi pendahuluan bahwa 49 dari 76 siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Hukum Newton tentang gerak. Kesulitan yang dialami siswa dalam memecahkan masalah pada Hukum Newton tentang gerak, seperti ketika siswa diharuskan untuk mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada sebuah benda dan

merepresentasikannya dalam bentuk diagram gaya (Masdukiyanto dkk., 2016).

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi Hukum Newton tentang gerak disebabkan terlalu banyak rumus, bahan ajar yang kurang menarik, dan media pembelajaran yang kurang menarik. Hal tersebut didukung dari analisis kebutuhan dari penelitian Azizah *et al* (2023) bahwa guru belum mengarahkan siswa untuk menjelaskan pemecahan masalah berdasarkan kegiatan yang dilakukan, yaitu melakukan percobaan, mengumpulkan data, dan membaca pengukuran hasil. Guru hanya fokus menyelesaikan perhitungan pertanyaan dengan petunjuk praktis sudah tersedia di LKPD dan tinggal mengikutinya saja. Hal tersebut sesuai dengan hasil studi pendahuluan bahwa 38 dari 76 siswa menyatakan bahwa hanya ada materi dan latihan soal, serta belum memuat fenomena dalam LKPD. Selain itu, ketersediaan LKPD masih kurang dapat diketahui bahwa 12 dari 22 guru menggunakan LKPD buatan sendiri dan kesulitan dalam pembelajaran Hukum Newton, dikarenakan keterbatasan bahan ajar.

Beberapa permasalahan pada topik Hukum Newton tentang gerak yang telah dipaparkan, maka diperlukan bahan belajar yang mampu menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Oleh karena itu, peneliti telah mengembangkan sebuah bahan pembelajaran melalui penelitian berjudul “Pengembangan *e-LKPD* Berbasis *Learning Cycle 7E* Untuk Menstimulus *Complex Problem Solving* dan *Self Efficacy* Siswa”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* yang valid dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak?

2. Bagaimana kepraktisan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak?
3. Bagaimana keefektifan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* yang valid dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.
2. Mendeskripsikan kepraktisan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.
3. Mendeskripsikan keefektifan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada Hukum Newton tentang gerak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini, sebagai berikut.

1. Bagi peneliti dapat memperoleh wawasan dan menambah pengetahuan tentang pengembangan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* yang valid, praktis, dan efektif untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.
2. Bagi guru, dengan dikembangkannya *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* mempermudah guru dalam menyampaikan materi dan mempermudah guru dalam penggunaan bahan ajar selama proses pembelajaran.

3. Bagi siswa, dengan dikembangkannya *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* dapat menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini, sebagai berikut.

1. Model pembelajaran *learning cycle 7E* dari Eisenkraft (2003), yaitu *elicit* (memunculkan), *engage* (melibatkan), *explore* (menyelidiki), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (menguraikan), *evaluate* (menilai), dan *extend* (memperluas).
2. Skala *self efficacy* dalam penelitian ini diadopsi dari pengembangan Schwarzer & Jerusalem (1995) terdiri dari 10 butir dengan *Alpha Cronbach* sebesar 0,76-0,90 dengan indikator, yaitu *goal setting*, *effort investment*, *persistence in the face of barrier*, dan *recovery from setback*.
3. Dimensi *complex problem solving* meliputi mengartikulasikan masalah, mengidentifikasi hasil akhir yang diinginkan, *brainstorming* pilihan kreatif untuk hasil yang diinginkan, menganalisis dan memilih opsi, mengembangkan rencana tindakan untuk menyelesaikan masalah, dan menetapkan rencana tindakan dan mengadaptasi sesuai kebutuhan.
4. Soal *complex problem solving* diadaptasi dari penelitian pengembangan Weisdiyanti dkk (2023) yang terdiri dari 5 soal *complex problem solving* Hukum Newton tentang gerak.
5. *e-LKPD* yang dikembangkan berbantuan *Flip PDF Corporate Professional* dengan topik Hukum Newton tentang gerak.
6. Validasi produk terdiri dari validasi isi, validasi konstruk, serta validasi media dan desain oleh 3 ahli, yaitu 2 Dosen Magister Pendidikan Fisika dan 1 Guru Fisika SMA yang telah menyelesaikan Program Magister Pendidikan Fisika.
7. Kepraktisan pada penelitian pengembangan ini ditinjau dari segi keterlaksanaan program pembelajaran, keterbacaan, dan uji kemenarikan.
8. Efektivitas produk dilakukan untuk mengukur *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Penelitian menggunakan kelas eksperimen dan

kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E*, sedangkan kelas kontrol dengan menggunakan *LKPD* yang tersedia di sekolah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teoritik

2.1.1 Teori Belajar *Connectivism*

Connectivism merupakan teori pembelajaran yang digunakan untuk era *digital* masa kini dan alternatif teori pembelajaran pada abad *digital*.

Teori *connectivism* ini menghasilkan kaedah *e-learning* yang bertepatan sebagai salah satu bentuk respon terhadap perkembangan era *digital* pada masa kini dan juga sebagai keperluan pendidikan pada abad ke-21 (Noor dkk., 2022). *Connectivism* menurut Cahyani dkk (2021) adalah teori pendidikan yang memasukkan teknologi dan konektivita sebagai bagian dari kegiatan belajar yang penting.

Teori *connectivism* merupakan salah satu teori pembelajaran yang melibatkan jaringan sebagai medium (Noor dkk., 2022). Teori belajar konektivisme menurut Tamba & Panggabean (2022) adalah siswa dalam belajar menghubungkan antara konsep, opini, dan perspektif, kemudian pengetahuan disimpan dan dimanipulasi yang diakses melalui teknologi internet untuk meningkatkan kemampuan hasil belajar. Teori *connectivism* dinilai dapat membentuk siswa agar mampu berpikir lebih kritis dalam menerima informasi-informasi yang didapatkan di dalam belajar (Darma dkk., 2019).

Penggunaan teori belajar *connectivism* mengharuskan guru untuk mengubah sistem pembelajarannya dengan cara memanfaatkan berbagai fasilitas yang tersedia seperti laptop, *smartphone*, dan juga

notebook untuk membantu aktivitas pembelajaran (Rahma dkk, 2023). Teori pembelajaran *connectivism* menurut Bahrum & Samsudin (2021) merupakan suatu proses pembelajaran yang didukung dengan digital melalui rangkaian, hubungan, dan interaksi. Pembelajaran dimulai dari kegiatan mengetahui sampai dengan kegiatan menciptakan pengetahuan yang dapat dilakukan (Fitriani dkk, 2021). Teori *connectivism* yang menekankan penggunaan teknologi (Baharudin dkk., 2021). Penggunaan teknologi dan juga komputer yang meluas di era digital kini memudahkan siswa mempelajari sesuatu pelajaran dengan atau tanpa bantuan guru (Goldie, 2016).

Berdasarkan uraian teori *connectivism* diketahui bahwa *connectivism* dengan memanfaatkan teknologi, seperti komputer atau *smartphone* untuk mempelajari pelajaran dengan atau tanpa bantuan guru. Pengembangan produk ini berbantuan *Flip PDF Corporate* yang dapat diakses dengan menggunakan perangkat elektronik, seperti laptop, komputer, ataupun *smartphone* yang dapat diakses secara *offline*. Pengiriman *file* produk tersebut dapat memanfaatkan *Whatsapp*, sehingga memerlukan terhubung dengan koneksi internet.

2.1.2 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah studi tentang konstruksi pengetahuan yang dibangun oleh individu berdasarkan pengalamannya sendiri dan hubungannya dengan lingkungan di sekitarnya (Ahmad *et al.*, 2020). Teori ini menunjukkan bahwa manusia membangun pengetahuan dan makna dari pengalaman siswa (Bada & Olisegun, 2015).

Konstruktivisme menurut Mustafa & Roesdiyanto (2021) adalah pembelajaran yang memberikan leluasan kepada siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri atas rancangan model pembelajaran yang buat oleh guru. Pandangan konstruktivis mengenai pembelajaran menyatakan bahwa peserta didik diberi kesempatan agar

menggunakan strateginya sendiri dalam belajar secara sadar, sedangkan guru yang membimbing siswa ke tingkat pengetahuan yang lebih tinggi (Masgumelar & Mustafa, 2021).

Dua karakteristik yang menjadi pusat deskripsi konstruktivis dalam proses pembelajaran menurut Bada & Olisegun (2015), sebagai berikut.

1. Masalah

Pembelajaran konstruktivis meminta siswa untuk menggunakan pengetahuan untuk memecahkan masalah yang bermakna dan kompleks secara realistis. Masalah memberikan konteks bagi siswa untuk menerapkan pengetahuan dan mengambil kepemilikan pembelajaran siswa. Diperlukan masalah yang baik untuk merangsang eksplorasi dan refleksi yang diperlukan untuk konstruksi pengetahuan.

2. Kolaborasi

Perspektif konstruktivis mendukung siswa belajar melalui interaksi dengan orang lain. Siswa bekerja bersama dengan teman sebaya dan menerapkan pengetahuan gabungan siswa untuk solusi masalah. Dialog yang dihasilkan dari upaya gabungan ini memberi siswa kesempatan untuk menguji dan memperbaiki pemahaman siswa dalam proses yang sedang berlangsung.

Konstruktivisme menurut Budyastuti & Fauziati (2021) sebagai landasan pemikiran belajar kontekstual (filsafat), yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, dan hasilnya adalah konteks yang terbatas dan bukan hadir dengan tiba-tiba. Pengetahuan bukan seperangkat konsep, fakta-fakta, kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus membangun pengetahuan tersebut dan memberinya makna melalui pengalaman nyata. Teori konstruktivisme menegaskan bahwa pengetahuan hanya dapat ada dalam pikiran manusia dan teori tersebut tidak harus cocok dengan kenyataan dunia nyata. Siswa akan terus menerus berusaha

mempersiapkan mental pribadi mereka sendiri tentang dunia nyata dari persepsi mereka tentang dunia tersebut (Sugrah, 2020).

Siswa menjadi terlibat dengan menerapkan pengetahuan dan pengalaman dunia nyata yang ada, belajar untuk berhipotesis, pengujian teoritis, dan akhirnya menarik kesimpulan dari temuan siswa (Bada & Olisegun, 2015). Hal tersebut sepedapat dengan Anas dkk (2018) bahwa pada teori konstruktivisme, siswa akan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran, dikarenakan setiap siswa dituntut untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri untuk menemukan konsep dan memecahkan masalah yang diberikan dalam pembelajaran. Masalah memberikan kesempatan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan mengambil makna pembelajaran yang siswa lalui. Oleh karena itu, setiap lingkungan belajar konstruktivis harus memberikan kesempatan untuk belajar aktif (Bada & Olisegun, 2015).

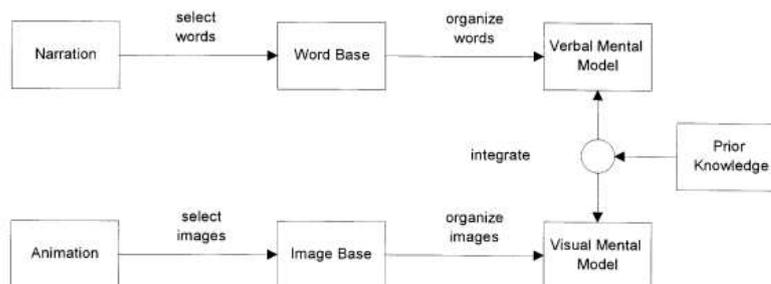
Berdasarkan teori konstruktivisme tersebut bahwa konstruktivisme difokuskan pada interaksi pengetahuan dengan masalah yang harus dipecahkan oleh siswa secara berkolaborasi untuk membangun pemahaman baru. Model pembelajaran berlandaskan teori konstruktivisme yang diintegrasikan dalam produk *e-LKPD* yang telah dibuat, yaitu *learning cycle 7E*.

2.1.3 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia

Teori kognitif pembelajaran multimedia disebut dengan *CTML* (*Cognitive Theory Multimedia Learning*) mengusulkan untuk menggunakan bahan ajar multimedia guna mendukung pemahaman tingkat mendalam, sehingga menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Mayer, 2002). Teori *CTML* yang dikenalkan oleh Mayer (2005) didasarkan pada tiga asumsi, yaitu *dual channel* (saluran ganda), *limited capacity* (kapasitas terbatas), dan *active processing* (pemrosesan aktif).

CTML berfokus pada beberapa representasi dalam arti kombinasi teks dan gambar dalam prinsip multimediana. Siswa belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar daripada dari kata-kata saja (Mayer, 2002). Artinya, dalam buku teks, paragraf yang menjelaskan fenomena tertentu harus ditempatkan tepat di samping gambar yang bersangkutan. Penyajian terlalu banyak elemen untuk diproses, seperti terlalu banyak kata atau gambar yang terlalu rumit dapat menyebabkan kelebihan beban di mana beberapa elemen tidak diproses (Merriënboer & Sweller, 2005).

Pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa mampu secara aktif memilih informasi yang relevan, mengaturnya ke dalam representasi yang koheren, dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan lain. Hal tersebut dapat dimaknai bahwa konstruksi kognitif tergantung pada proses kognitif siswa selama belajar (Mayer & Moreno, 2002). Berikut disajikan skema teori kognitif pembelajaran multimedia.



Gambar 1. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia
Sumber: Mayer & Moreno (2002)

Penggunaan multimedia dalam pembelajaran adalah bentuk komunikasi yang mengandung kata-kata dan gambar. Salah satu tujuan utama pembelajaran dengan multimedia adalah untuk mendorong siswa untuk membangun koneksi dari materi yang disajikan (Ninghardjanti dkk., 2020). Teori kognitif pembelajaran multimedia menggambarkan semua proses penyaluran informasi yang ada dalam pikiran siswa saat menggunakan multimedia.

Perkembangan teknologi saat ini, sebagian besar siswa lebih tertarik pada bahan ajar yang memanfaatkan media lain, seperti komputer/laptop, bahkan *smartphone* dibandingkan dengan bahan ajar yang berbentuk lembar kerja cetak (Mahuda dkk., 2021).

e-LKPD menurut Haryanto *et al* (2019) juga menjadi sarana untuk membantu dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara siswa dan guru sehingga dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam meningkatkan hasil belajar. Selain itu, penggunaan *e-LKPD* berpotensi mengubah pandangan siswa untuk membaca dan mengonsumsi secara interaktif dan nyaman, dimana *e-LKPD* memiliki gambar, narasi, dan grafik. Adanya audio dan visual yang termuat dalam *e-LKPD* memberikan efek positif pada motivasi siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Secer *et al* (2015) bahwa terdapat efek positif yang jelas dari penggunaan audio dan visual pada motivasi siswa.

Berdasarkan teori tersebut, pembelajaran dengan menggunakan multimedia dengan mengandung kata-kata dan gambar untuk mendorong pengetahuan mendalam siswa. Penelitian pengembangan *e-LKPD* yang digunakan ini memuat gambar dan video yang disertai dengan penjelasan melalui audio narasi dari kalimat/katakata dengan memanfaatkan laboratorium virtual, yaitu *PhET simulation*. Oleh karena itu, *e-LKPD* dibuat dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate*.

2.1.4 Teori Belajar Pemrosesan Informasi

Teori pemrosesan informasi adalah teori kognitif yang berkaitan dengan teori belajar yang menjelaskan tentang pemrosesan, penyimpanan, dan penarikan kembali pengetahuan dari otak (Slavin, 2017). Pemrosesan informasi dalam pikiran manusia lebih lanjut dijelaskan oleh Slavin (2017) adalah suatu proses yang dimulai dari rangsangan eksternal yang menerima informasi sampai dengan

respons yang dihasilkan melalui beberapa tahap pemrosesan informasi. Teori ini menjelaskan bagaimana seseorang memperoleh beberapa informasi dan dapat diingat untuk waktu yang lama.

Informasi diproses dan disimpan dalam tiga tahap, yaitu: *register* sensorik, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang. Pada tahap *register* sensorik, rekaman visual menerima banyak informasi dari indera dan menyimpannya dalam waktu singkat. Informasi yang diperhatikan dan dirasakan oleh seseorang akan diteruskan ke sistem memori tahap kedua, yaitu memori jangka pendek atau *working memory*. Memori jangka pendek adalah sistem penyimpanan informasi terbatas yang berlangsung hanya beberapa detik. Memori jangka pendek berkaitan dengan apa yang dipikirkan seseorang ketika menerima rangsangan dari lingkungan. Manusia tidak mampu mengoptimalkan seluruh potensi otak tersebut, sehingga tidak memungkinkan semua jejak ingatan itu tersimpan terus dengan sempurna, melainkan berangsur-angsur akan menghilang (Sandi & Neviyarni, 2021).

Jika informasi dalam memori jangka pendek terus digunakan, maka lama kelamaan informasi tersebut akan diteruskan ke tahap selanjutnya yaitu memori jangka panjang. Oleh karena itu, salah satu cara untuk menyimpan informasi dalam memori jangka pendek adalah dengan memikirkan informasi tersebut atau mengungkapkannya secara terus menerus. Memori jangka panjang merupakan bagian dari sistem memori tahap ketiga dimana informasi akan disimpan dalam waktu yang lama (Slavin, 2017).

Teori pemrosesan informasi yang digunakan dalam studi gangguan yang dialami siswa terjadi ketika siswa mengingat informasi dalam memori jangka panjang untuk digunakan memecahkan masalah dalam memori jangka pendek ketika memecahkan masalah tertentu

(Sukoriyanto, 2017). Oleh karena itu, guru harus mengalokasikan waktu untuk latihan selama pelajaran di kelas.

Mengajarkan terlalu banyak informasi terlalu cepat mungkin tidak efektif, kecuali siswa diberi waktu untuk melatih kembali secara mental setiap informasi baru, informasi selanjutnya akan membuatnya tidak berfungsi (Slavin, 2017). Sebuah penelitian Kristayulita & Sucipto (2022) mengungkapkan bahwa saat memecahkan masalah siswa mampu mengingat informasi memori jangka panjang yang berkaitan dengan prosedur pemecahan masalah sumber yang mirip dengan prosedur pemecahan masalah. Informasi tentang prosedur pemecahan masalah yang diambil dari memori jangka panjang digunakan oleh siswa dalam memecahkan masalah target dalam memori jangka pendek. Pemrosesan informasi dalam memori jangka pendek tergantung pada proses pemetaan dengan informasi sebelumnya dalam memori jangka panjang.

Berdasarkan teori tersebut diketahui bahwa teori pemrosesan informasi merupakan waktu informasi yang diterima dapat diingat baik jangka panjang maupun jangka pendek, di mana pemecahan masalah mampu membuat siswa mengingat informasi dalam jangka panjang. Hal tersebut diketahui bahwa teori belajar pemrosesan informasi berkaitan dengan variabel terikat pada pengembangan produk ini, yaitu *complex problem solving*.

2.1.5 e-LKPD

Lembar Kerja Siswa (LKPD) dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. LKPD merupakan alat pembelajaran yang berperan penting dalam proses pembelajaran (Fitriyah & Wardana, 2019; Marshel & Ratnawulan, 2020). Lembar kerja menurut Lee (2014) merupakan salah satu bahan ajar yang paling sering digunakan, di mana bahan ajar tertulis memiliki peran penting sebagai guru dalam praktik pengajaran yang efektif. LKPD juga digunakan untuk

mendalami pengetahuan siswa, karena komponen pada LKPD dibentuk yang bertujuan untuk memudahkan siswa memahami materi pembelajaran (Ratna dkk., 2018; Masitoh & Prasetyawan, 2020).

LKPD memuat tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Pada LKPD adanya petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, sehingga LKPD yang digunakan siswa harus mencapai Kompetensi Dasar (Azmi dkk., 2018). Komponen LKPD yang dibentuk dengan menarik akan menambah daya tarik serta motivasi belajar siswa (Servitri & Trisnawaty, 2018; Suryawati dkk., 2020). LKPD terdiri dari dua bentuk, yaitu berbentuk cetak dan elektronik. LKPD elektronik dapat disebut dengan *e-LKPD*. *e-LKPD* disusun menggunakan aplikasi berbentuk *soft copy*, sehingga lebih mudah untuk dibagikan kepada siswa (Wijayanti dkk., 2021).

LKPD yang telah dikembangkan, yaitu *e-LKPD* interaktif yang dapat digunakan secara daring ataupun tatap muka. Penggunaan *e-LKPD* akan memberikan inovasi baru yang memiliki dampak positif. Berdasarkan penelitian Sriwahyuni dkk (2019) bahwa sebagian siswa merasa berat membawa buku paket, di mana dalam satu hari ada beberapa mata pelajaran. Oleh karena itu, bahan ajar interaktif sangat penting dibutuhkan oleh siswa dan guru, seperti *e-LKPD* (Zahara dkk., 2021).

e-LKPD dapat menjadi sarana yang menarik, ketika minat belajar siswa berkurang (Syafitri & Tressyalina, 2020). Kelebihan *e-LKPD* bagi guru, yaitu guru akan dimudahkan dalam menjelaskan materi pembelajaran dan memberikan tugas, serta mengukur kemampuan siswa setelah belajar (Nuswowati dkk., 2020). Kelebihan *e-LKPD* bagi siswa, yaitu *e-LKPD* akan memudahkan siswa dalam belajar, karena sifatnya yang praktis dan disajikan dengan menarik yang dapat meningkatkan semangat belajar (Diani dkk., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa e-LKPD merupakan bahan ajar yang mudah dibawa, sehingga memudahkan siswa belajar dimanapun dan dapat meningkatkan semangat belajar dengan tampilan yang menarik. Pengembangan *e-LKPD* yang telah dikembangkan dengan berbantuan *Flip PDF Corporate* memuat materi Hukum Newton tentang gerak terdiri dari 3 bagian, yaitu pembuka, isi, dan penutup. *e-LKPD* tersebut telah dikemas dengan berbasis model pembelajaran, yaitu model *learning cycle 7E*.

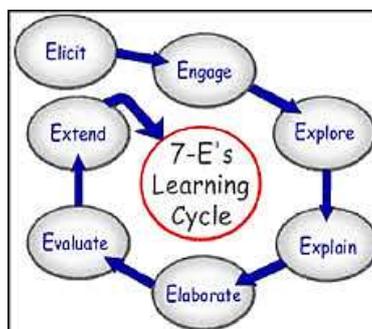
2.1.6 Model *Learning Cycle 7E*

Learning cycle merupakan salah satu model pembelajaran berlandaskan teori konstruktivisme (Bahri & Adiansha, 2020; Sriyanti, 2021). Penerapan *learning cycle*, pengetahuan siswa tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran guru ke pikiran siswa bahwa siswa harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya berdasarkan kematangan kognitif yang dimilikinya (Harefa, 2020). *Learning cycle* menurut Rusydi & Hikmawati (2018), yaitu rangkaian kegiatan yang diorganisir sedemikian rupa, sehingga siswa dapat menguasai sejumlah kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran melalui peran aktif siswa.

Beberapa keuntungan diterapkannya pembelajaran *learning cycle*. yaitu: (1) pembelajaran menjadi berpusat pada siswa (student-centered); (2) proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena mengutamakan pengalaman nyata; (3) menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal; (4) memungkinkan siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi pengetahuan lewat pemecahan masalah dan informasi yang didapat; dan (5) membentuk siswa yang aktif, kritis, dan kreatif (Anugraheni, 2019; Ilmi et al., 2019; Marisna & Sigit, 2018).

Hal tersebut sependapat dengan Jack (2017) & Ngalimun dkk (2016) bahwa pembelajaran dengan menggunakan *learning cycle* dapat membuat siswa aktif di kelas, di mana siswa memiliki kesempatan untuk menganalisis secara mandiri dengan menghubungkan konsep, detail, model, dan aplikasi pada materi yang siswa pelajari, sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran.

Learning cycle 7E menurut Eisenkraft (2003) bahwa lahir sebagai perkembangan dari *learning cycle 5E* yang termasuk ke dalam model *learning cycle*. Pengembangan *learning cycle 5E* menjadi *learning cycle 7E* terjadi pada tahapan tertentu, yaitu tahap *engage* menjadi *elicit* dan *engage*, sedangkan pada tahap *elaborate* dan *evaluate* menjadi tiga tahap, yaitu *elaborate*, *evaluate*, dan *extend*. Adapun tahap dalam *learning cycle* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan *learning cycle 7E*

Sesuai dengan namanya *learning cycle 7E*, maka model ini memiliki 7 tahapan menurut Eisenkraft (2003), sebagai berikut

1. *Elicit*

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal siswa, sehingga muncul rasa keingintahuan siswa.

2. *Engage*

Pada tahap ini, guru dan siswa saling memberi informasi dan pengalaman terkait dengan pengetahuan awal. Tahap ini dapat

dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca atau aktivitas lain, di mana siswa diajarkan untuk berhipotesis, yaitu menyusun jawaban sementara dari masalah yang akan diskusikan atau praktikan.

3. *Explore*

Pada tahap ini, siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk bereksperimen dengan pengetahuan baru. Guru memberikan beberapa bimbingan kepada siswa, serta membiarkan siswa mengeksplorasi pengetahuan baru dan menyelesaikannya pertanyaan sendiri.

4. *Explain*

Pada tahap ini, siswa menjelaskan konsep dan definisi awal yang siswa dapatkan pada fase eksplorasi. Selanjutnya akan didiskusikan, sehingga pada akhirnya menuju konsep dan definisi yang lebih formal.

5. *Elaborate*

Pada tahap ini siswa kembali melakukan diskusi untuk memperoleh temuan-temuan baru guna mengatasi berbagai masalah dan konsep dan untuk menghasilkan kesimpulan yang jelas.

6. *Evaluate*

Pada tahap ini, guru memancing kembali ide-ide, pengetahuan/keterampilan siswa yang telah siswa pelajari sekaligus mengadakan *assesment* mengenai keberhasilan siswa dalam memahami konsep.

7. *Extend*

Pada tahap ini, siswa memperluas pengetahuannya dengan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari ataupun mencari hubungan antara konsep yang siswa pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum siswa pelajari.

Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* menurut Kasmadi dkk (2016) dapat menciptakan kemajuan pengetahuan maupun pengembangan konsep melalui pengalaman belajar langsung. Aktivitas dalam

learning cycle 7E menurut Sritresna (2017) bahwa lebih banyak dilakukan oleh siswa, sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana dkk (2020) bahwa model pembelajaran *learning cycle 7E* membuat siswa menjadi aktif, sehingga dapat mengembangkan pengetahuan secara optimal dalam pembelajaran.

Model *learning cycle 7E* dapat diintegrasikan dalam bahan ajar, seperti *e-LKPD*, *e-modul*, dan lain-lain. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yuliana dkk (2020) bahwa bahan ajar berbasis *learning cycle 7E-STEM* dapat menjadikan siswa aktif dan terarah dalam pembelajaran. Selain itu didukung penelitian Primanda dkk (2019) bahwa LKPD berbasis *learning cycle 7E* berkaitan dengan materi Hukum Newton bersifat praktis dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah Fisika siswa. Pendukung lainnya dari penelitian Puspita & Fardillah (2021) bahwa penerapan model *learning cycle 7E* di tinggi Sekolah Menengah Atas (SMA) efektif dalam aspek prestasi belajar dan *self efficacy* siswa.

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa pembelajaran dengan model aktivitas *learning cycle 7E* dengan siklus bertahap dapat membuat siswa aktif dalam menganalisis permasalahan secara berkolaborasi. Penelitian ini telah mengembangkan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* pada materi Hukum Newton tentang gerak.

2.1.7 *Complex Problem Solving*

Problem Solving adalah suatu tindakan yang memiliki berbagai macam proses mental dan keterampilan, ketika mencapai kesimpulan yang benar. Siswa dengan *problem solving skill* tingkat lanjut dapat secara efektif menggunakan pengetahuan dan dapat dengan mudah memecahkan masalah yang dihadapi (Güneş *et al.*, 2015). *Problem solving skill* menurut Rahono (2014) memiliki keunggulan antara lain

melatih siswa, memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis, mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan, serta merangsang perkembangan kemajuan berfikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat.

Keterampilan untuk mengidentifikasi masalah yang kompleks dan mereview informasi yang berkaitan agar dapat menciptakan solusi permasalahan disebut dengan *complex problem solving* (Sulastri dkk., 2019). *Complex Problem Solving (CPS)* merupakan sebuah keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan, serta kehidupan sehari-hari (Eichmann *et al.*, 2019). *CPS* adalah proses interaktif yang menyediakan akses empiris untuk penyelidikan terperinci (Eichmann *et al.*, 2019; Thomann *et al.*, 2019). *CPS* merupakan kompetensi yang sangat penting dan perlu dimiliki dalam semua bidang termasuk pendidikan (Häkkinen *et al.*, 2017) dalam menghadapi *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* menetapkan kerangka pemecahan masalah yang didasarkan pada karya beberapa tokoh kognitif (Dörner & Funke, 2017; Eichmann *et al.*, 2019).

CPS telah menjadi domain utama dalam PISA 2012 berskala besar yang dijalankan oleh OECD (OECD, 2017) yang telah menetapkan kerangka kerja pemecahan masalah dengan melibatkan empat proses utama dalam pemecahan masalah, yakni: (a) Menjelajahi dan memahami. Proses ini melibatkan interaksi dengan lingkungan masalah untuk memperoleh informasi yang harus dipahami dengan menciptakan model mental dari potongan-potongan informasi; (b) Mewakili dan merumuskan, yang mencakup penciptaan representasi mental dari situasi masalah secara keseluruhan termasuk pemilihan dan integrasi informasi, dan perumusan hipotesis tentang masalah; (c) Merencanakan dan melaksanakan. Melibatkan penetapan tujuan dan subtujuan dan pemilihan dan pelaksanaan langkah-langkah untuk

mencapai tujuan; dan (d) Memantau dan mencerminkan, yakni pemantauan kemajuan menuju tujuan.

Atribut khas dari sistem yang kompleks menurut Funke (2012), yaitu (a) kompleksitas situasi masalah yang biasanya diwakili oleh banyaknya variabel yang terlibat; (b) konektivitas dan saling ketergantungan antara variabel yang terlibat; (c) dinamika situasi yang mencerminkan peran waktu dan perkembangan dalam suatu sistem; (d) ketidaktransparanan (sebagian atau seluruhnya) tentang variabel yang terlibat dan nilainya saat ini. Salah satu kompetensi yang tampaknya sangat penting adalah kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks (Mainzer, 2009). Pemecahan masalah yang kompleks bukanlah konstruksi satu dimensi, tingkat rendah. Sebaliknya, *CPS* adalah sekumpulan kompetensi yang ada pada tingkat tinggi (Dörner & Funke, 2017).

CPS dalam konteks ini terdiri dari identifikasi dan pengendalian lingkungan tugas dinamis yang sebelumnya tidak diketahui oleh partisipan. *CPS* memiliki lima karakteristik, yaitu memiliki beberapa variabel input dan hasil, berbagai hubungan antara variabel input dan hasil, masalah dapat berubah dari waktu ke waktu, masalah perlu dieksplorasi secara mendalam, dan terdapat berbagai tunjukkan dan mungkin bertentangan (Weise *et al.*, 2020).

Melihat *CPS* pada tingkat yang lebih rinci mengikuti pendekatan fungsionalis, membangun representasi yang layak mungkin meningkatkan pencarian pengetahuan aturan, dan menemukan solusi konkret meningkatkan pencarian pengetahuan dan sejenisnya (Vollmeyer *et al.*, 1996). Menurut perspektif teori perilaku (Dörner, 1986), pemecahan masalah yang kompleks perlu (1) mengumpulkan informasi secara sistematis, (2) mengintegrasikan informasi yang paling relevan, dan (3) harus mampu membangun model mental, (4)

membuat prediksi, rencana dan keputusan, serta (5) menetapkan dan mengevaluasi tujuan.

Uraian beberapa teori tersebut diketahui bahwa *CPS* merupakan kompetensi yang dibutuhkan saat ini dalam dunia pendidikan. Indikator *CPS* yang digunakan dalam penelitian meliputi (1) mengartikulasikan masalah, (2) mengidentifikasi hasil akhir yang diinginkan, (3) *brainstorming* pilihan kreatif untuk hasil yang diinginkan, (4) menganalisis dan memilih opsi, (5) mengembangkan rencana tindakan untuk menyelesaikan masalah, dan (6) menetapkan rencana tindakan dan mengadaptasi sesuai kebutuhan.

2.1.8 *Self-efficacy*

Self efficacy menurut Bandura (1997) merupakan suatu keyakinan yang dimiliki seseorang terhadap kemampuan yang dimilikinya untuk menentukan dan melaksanakan berbagai tindakan yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pencapaian. *Self efficacy* menurut Subaidi (2016) bahwa hal penting bagi setiap orang untuk menghadapi suatu masalah yang dihadapi. Pengertian lainnya, *self efficacy* merupakan keyakinan seseorang akan kemampuan untuk berhasil dalam situasi tertentu (Suharsono & Istiqomah, 2014). Pendapat yang sama bahwa *self efficacy* merupakan keyakinan individu agar dapat menguasai kegiatan, situasi atau aspek tertentu dari fungsi psikologis dan sosialnya sendiri. *Self efficacy* yang tinggi membuat seseorang percaya dengan kemampuan yang dimiliki untuk mengatasi dan memecahkan hambatan yang menghambat pencapaian tujuan (Mukhtari dkk., 2019).

Definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *self efficacy* merupakan keyakinan seorang individu terhadap kemampuan yang dimiliki untuk mengorganisasikan dan menampilkan perilaku performa yang efektif, serta memotivasi individu tersebut secara kognitif untuk bertindak lebih terarah, terutama apabila tujuan yang hendak dicapai merupakan

tujuan yang jelas. *Self efficacy* menurut Bandura (2000) bahwa menjadi peran utama dalam proses pengaturan melalui motivasi individu dan pencapaian kerja yang sudah ditetapkan. Pertimbangan dalam *self efficacy* juga menentukan bagaimana usaha yang dilakukan seseorang dalam melaksanakan tugasnya dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tersebut. Lebih jauh disebutkan bahwa individu dengan pertimbangan *self efficacy* yang kuat mampu menggunakan usaha terbaik yang dimilikinya untuk mengatasi hambatan yang ada, sedangkan seseorang dengan *self efficacy* yang lemah cenderung untuk mengurangi usahanya atau bahkan lari dari hambatan yang ada.

Dimensi *self efficacy* menurut Bandura (1997) menjadi tiga dimensi, sebagai berikut.

1. Dimensi *magnitude* yang mengacu pada taraf kesukaran tugas yang diyakini individu akan mampu menyelesaikannya. Pada suatu tugas atau aktivitas, jika tidak terdapat suatu halangan yang besar untuk diatasi, maka tugas tersebut akan sangat mudah diselesaikan dan semua orang pasti mempunyai *self efficacy* yang tinggi.
2. Dimensi *generality*, yaitu mengacu pada variasi situasi di mana penilaian tentang *self efficacy* dapat diterapkan. Seseorang dapat menilai dirinya sendiri memiliki efikasi pada banyak aktivitas atau pada aktivitas tertentu saja. Keadaan umum yang bervariasi diantaranya tingkat kesamaan aktivitas, perasaan dimana kemampuan ditunjukkan (psikomotorik, kognitif, dan afektif), karakteristik individu menuju kepada siapa perilaku itu ditunjukkan.
3. Dimensi *strength*, yaitu terkait dengan kekuatan dari *self efficacy* seseorang ketika berhadapan dengan tuntutan tugas permasalahan yang harus diselesaikan.

Uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa dimensi *self efficacy*, yaitu taraf kesulitan/kesukaran tugas yang dihadapi individu dan keyakinan individu yang mampu mengatasinya, variasi aktivitas sehingga penilaian tentang *self efficacy* dapat diterapkan, dan kekuatan dari *self efficacy* individu ketika menghadapi suatu permasalahan (Bandura, 2000). Ketiga aspek tersebut dapat digunakan untuk mengukur tinggi rendahnya *self efficacy* yang dimiliki masing-masing individu.

Perubahan tingkah laku dalam sistem Bandura (1997) kuncinya adalah perubahan *self efficacy*. *Self efficacy* tersebut dapat diperoleh, diubah, ditingkatkan atau diturunkan, melalui salah satu kombinasi empat sumber, sebagai berikut.

1. *Mastery experiences* (Pengalaman Keberhasilan), yaitu apabila seseorang mengalami keberhasilan di masa lalu dengan mengatasi tugas yang sulit melalui usaha yang gigih, maka secara tidak langsung akan meningkatkan *self efficacy*, sehingga ke depan saat mengalami kesulitan atau kegagalan orang tersebut tidak mudah putus asa. Sebaliknya, jika seseorang mengalami keberhasilan dengan mudah untuk mengharapkan hasil yang cepat, maka akan menurunkan kualitas *self efficacy* dirinya dan membuatnya mudah putus asa pada kegagalan.
2. *Vicarious experiences* (Pengalaman orang lain), yaitu pengalaman keberhasilan dengan orang lain biasanya akan meningkatkan *self efficacy* seseorang dalam upaya menyelesaikan tugasnya.
3. *Verbal/social persuasion* (Persuasi verbal/sosial), yaitu seseorang yang diarahkan dengan nasehat, saran, yang disampaikan secara verbal dapat meyakinkan seseorang bahwa cukup mampu melakukan suatu tugas. Sebaliknya, jika seseorang diyakinkan akan segala kekurangan atas kemampuannya, maka akan cenderung menghindari tugas-tugas yang lebih berat dan mudah menyerah saat mengalami kesulitan.
4. *Physiological and emotional state* (Keadaan fisiologis dan emosional), yaitu kecemasan dan stres yang terjadi dalam diri

seseorang sering diartikan sebagai suatu kegagalan. *Self efficacy* biasanya ditandai oleh rendahnya tingkat stres dan kecemasan, sebaliknya *self efficacy* yang rendah ditandai oleh tingginya tingkat stres dan kecemasan seseorang.

Terdapat hal-hal penting yang mempengaruhi *self efficacy* berdasarkan uraian di atas, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan dampak bagi seseorang, yaitu setiap individu mempunyai pemikiran bagaimana merasakan, berpikir, memotivasi diri dan berperilaku dalam menghadapi suatu masalah. Penelitian terkait *self efficacy* telah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya mengindikasikan bahwa *self efficacy* berpengaruh kuat dan positif terhadap motivasi dan peningkatan prestasi akademik siswa.

Self efficacy siswa dapat menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, memotivasi siswa, dan memberikan dukungan yang dibutuhkan untuk mengatasi hambatan belajar (Amar, 2024). Adanya *self efficacy* dalam diri siswa, maka seseorang dapat mencari jalan keluar dari setiap permasalahan. Situasi yang sedang dihadapi dapat dikuasai, sehingga ide-ide akan muncul dengan sendirinya. Hal tersebut dapat menguntungkan bagi seseorang yang mempunyai keyakinan diri (Sari dkk, 2021).

Self efficacy mencakup *goal setting* (penetapan tujuan), *effort investment* (investasi usaha), *persistence in the face of barriers* (ketekunan dalam menghadapi hambatan), dan *recovery from setback* (pemulihan dari kemunduran) (Schwarzer & Jerusalem, 1995). *Self efficacy* secara umum mencakup semua bidang dan penilaian terhadap keterampilan seseorang dalam menghadapi tantangan, harapan akan hasil positif, kontrol tindakan, dan hak pilihan pribadi (Stanojevic dkk, 2014).

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa *self efficacy* penting dimiliki oleh seorang untuk mengatasi dan memecahkan hambatan

yang menghambat pencapaian tujuan. Salah satu dampak *self efficacy*, yaitu berperilaku dalam menghadapi suatu masalah. Indikator *self efficacy* yang digunakan dalam penelitian, yaitu *effort investment*, *persistence in the face of barriers*, dan *recovery from setback*.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian yang Relevan dan Kebaharuannya

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Pengembangan Program <i>Blended Learning</i> berbasis <i>Multiple Representations</i> untuk Menstimulus <i>Complex Problem Solving</i> dan Mereduksi <i>Learning Loss</i> (Azizah, 2023)	Pengembangan program pembelajaran <i>blended learning multiple</i> berbasis <i>multiple representation</i> valid, praktis, dan efektif untuk menstimulus <i>complex problem solving</i> dan mereduksi <i>learning loss</i> .	Mengkaji tentang pengembangan untuk menstimulus <i>complex problem solving</i>	Kegiatan pembelajaran menggunakan <i>learning cycle 5E</i> .
2	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kinematika Gerak Lurus Menggunakan <i>Learning Cycle 7E</i> untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA (Fajria dkk., 2023).	Pengembangan LKPD berbasis <i>learning cycle 7E</i> tentang kinematika gerak lurus valid dan praktis untuk melatih keterampilan berpikir kritis.	Mengkaji tentang pengembangan LKPD berbasis <i>learning cycle 7E</i> .	LKPD yang dikembangkan tidak elektronik dan melatih keterampilan berpikir kritis pada materi Kinematika Gerak Lurus.
3	The Impact of <i>7E Learning Cycle</i> -Based Worksheets Toward Students' Conceptual Understanding and Problem-Solving Ability on Newton's Law of Motion (Primanda et al, 2018).	Pengembangan LKPD berbasis <i>learning cycle 7E</i> tentang Hukum Newton tentang gerak valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah siswa.	Mengkaji tentang pengembangan LKPD berbasis <i>learning cycle 7E</i> tentang Hukum Newton tentang gerak.	LKPD yang dikembangkan tidak elektronik dan menstimulus <i>problem solving</i> , bukan <i>complex problem solving</i> .

	(1)	(2)	(3)	(4)
4	<i>The Effectiveness of the Learning Cycle Model (5E and 7E) in Learning to Build Flat Side Sides Viewed From Student Self-Efficacy</i> (Puspita & Fardillah, 2021).	Penerapan model pembelajaran <i>learning cycle 7E</i> efektif ditinjau dari <i>self efficacy</i> siswa.	Mengkaji tentang keefektifan model pembelajaran <i>learning cycle 7E</i> untuk meningkatkan <i>self efficacy</i> .	Penelitian pada mata pelajaran Matematika, bukan Fisika dan tidak ada variabel kognitif untuk dikaitkan ke <i>self efficacy</i> (afektif).

Berdasarkan penelitian relevan, maka keterbaruan penelitian ini, sebagai berikut.

1. Produk yang telah dikembangkan dari penelitian berupa bahan ajar elektronik (*e-LKPD*) berbasis *learning cycle 7E* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* pada materi Hukum Newton tentang gerak.
2. *e-LKPD* yang telah dikembangkan dengan menggunakan Platform Canva dan dikemas berbantuan *Flip PDF Corporate*, sehingga *LKPD* menjadi menarik.

2.3 Kerangka Pemikiran

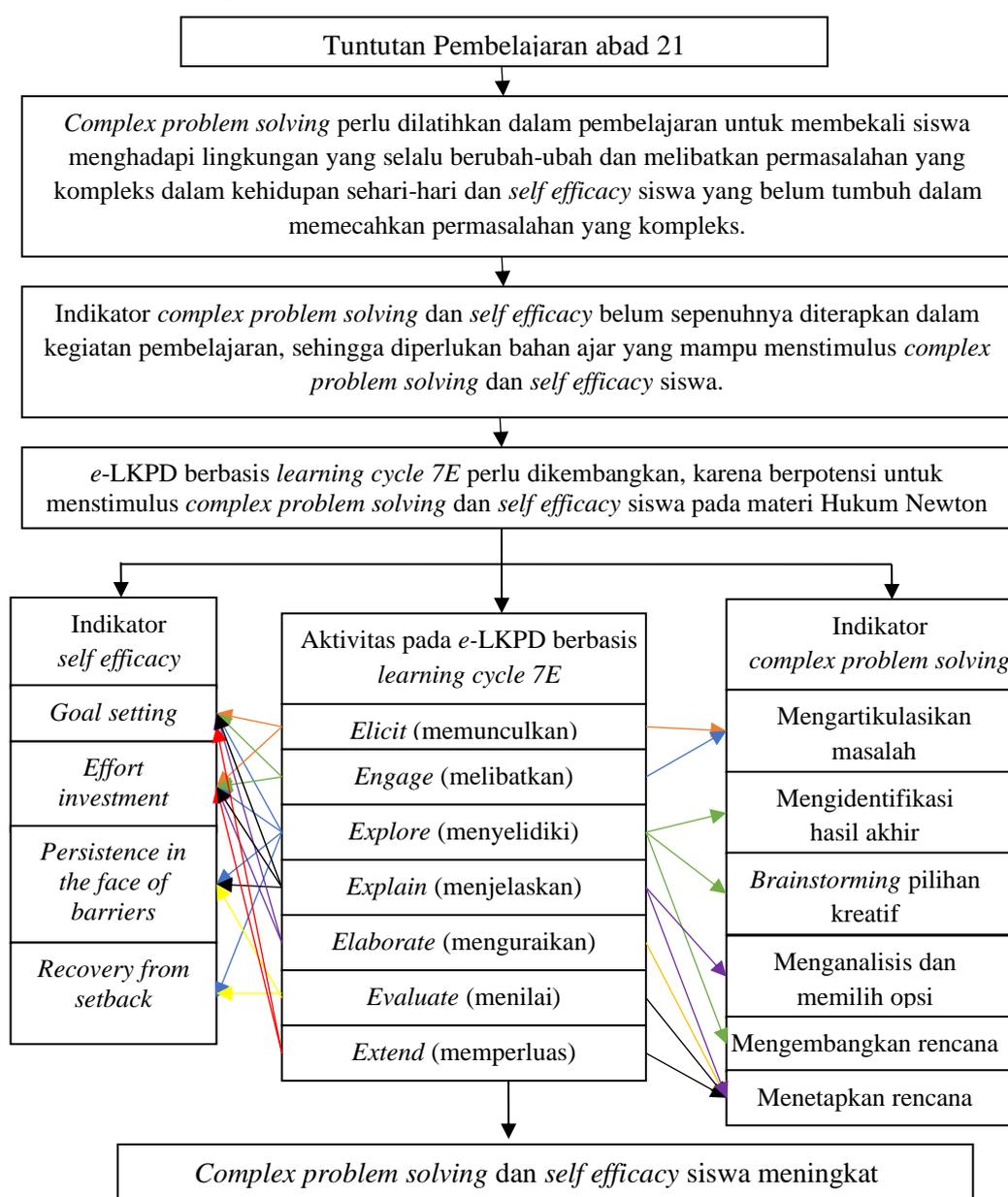
Pada abad ke-21, perkembangan teknologi yang sangat pesat dan perubahan kultur masyarakat yang begitu signifikan menghadapkan orang dengan lingkungan yang semakin kompleks dan menuntut berbagai masalah untuk dipecahkan. *Complex Problem Solving (CPS)* dianggap sebagai keterampilan yang semakin relevan untuk kehidupan sehari-hari di abad ke 21. Saat memecahkan masalah yang kompleks, ada keterlibatan beberapa proses kognitif yang sangat penting untuk berhasil menangani lingkungan yang selalu berubah-ubah dan melibatkan permasalahan yang sebagian tidak diketahui. Oleh sebab pentingnya *CPS* dalam segala aspek, menstimulus keterampilan ini menjadi sangat penting terutama pada saat proses pembelajaran. Kemampuan dalam memecahkan masalah yang kompleks diperlukan adanya *self efficacy (SE)* siswa dalam memecahkan permasalahan terutama pada pembelajaran Fisika. Oleh karena itu, untuk

menstimulus *CPS* dan menumbuhkan *SE* siswa dibutuhkan model pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad 21. Salah satu model yang relevan dengan kebutuhan keterampilan abad 21, yaitu model *learning cycle 7E* yang meliputi *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, dan *extend*.

Aktivitas pertama *elicit*, yaitu menyajikan gambar dan video yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa dengan adanya pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal siswa, sehingga memunculkan rasa keingintahuan siswa. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting* dan *effort investment*, serta indikator *CPS*, yaitu mengartikulasikan masalah. Aktivitas kedua, yaitu *engage*, di mana menyajikan gambar dan video, sehingga adanya kegiatan menemukan masalah dan menyusun hipotesis. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting* dan *effort investment*, serta indikator *CPS*, yaitu mengartikulasikan masalah. Aktivitas ketiga, yaitu *explore*, di mana siswa melakukan percobaan dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting*, *effort investment*, *persistence in face of barriers*, dan *recovery from setback*, serta indikator *CPS*, yaitu mengidentifikasi hasil akhir, *brainstroming* pilihan kreatif, serta mengembangkan rencana.

Aktivitas keempat, yaitu *explain*, di mana adanya kegiatan konsep dan definisi awal. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting*, *effort investment*, dan *persistence in face of barriers*, serta indikator *CPS*, yaitu menganalisis dan memilih opsi, serta menetapkan rencana. Aktivitas kelima, yaitu *elaborate*, di mana siswa kembali melakukan diskusi untuk memecahkan masalah agar memperoleh temuan baru. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting* dan *effort investment*, serta indikator *CPS*, yaitu menetapkan rencana. Aktivitas keenam, yaitu *evaluate*, di mana siswa melakukan evaluasi dengan melaksanakan penilaian diri dan penilaian teman sejawat. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *persistence in face of barriers* dan *recovery from setback*, serta indikator *CPS*, yaitu menetapkan rencana. Aktivitas terakhir yaitu *extend*, di mana siswa

memperluas pengetahuannya dengan menjelaskan contoh penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Pada aktivitas ini melatih indikator *SE*, yaitu *goal setting* dan *effort investment*, serta indikator *CPS*, yaitu menetapkan rencana. Pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* dengan memadukan setiap tahapannya diharapkan mampu menstimulus keterampilan abad 21 khususnya *CPS* dan *SE* siswa dalam memecahkan permasalahan. Oleh sebab itu, peneliti telah mengembangkan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Bagan kerangka pemikiran dijabarkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian Pengembangan

Penelitian ini mengembangkan LKPD berbentuk elektronik berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate Professional* untuk mensitimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* pada kelas XI Kurikulum Merdeka. Desain yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah *Design and Development Research (DDR)* yang diadaptasi dari Richey *et al* (2007). *DDR* merupakan model yang sistematis dan melibatkan proses dari proses desain dan pengembangan, serta evaluasi yang didasarkan pada penelitian empiris.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk membuat suatu produk. Prosedur penelitian yang digunakan oleh peneliti mengadaptasi prosedur penelitian menurut Richey *et al* (2007) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis*, *design*, *development*, dan *evaluation*. Model tahapan pengembangan ini dipilih, karena langkah-langkahnya sesuai dengan rancangan penelitian untuk menghasilkan perangkat bahan ajar berupa *e-LKPD* yang bermanfaat dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Adapun, langkah-langkah dalam penelitian pengembangan Richey *et al* (2007), sebagai berikut.

3.2.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan ke beberapa sekolah di Lampung dengan menggunakan angket yang diberikan

kepada siswa maupun guru kelas X dan XI. Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk mengetahui potensi dan masalah pada sekolah tersebut. Analisis kebutuhan tersebut terkait model pembelajaran berbasis *learning cycle 7E* sudah diterapkan atau belum, ketersediannya *e-LKPD* tentang materi Hukum Newton tentang gerak, kesulitan dalam belajar materi Hukum Newton tentang gerak, dan sudah atau belum siswa terstimulus *complex problem solving* dan tumbuhnya *self efficacy* dalam diri siswa, serta aplikasi yang digunakan oleh guru.

3.2.2 Tahap Desain (*Design*)

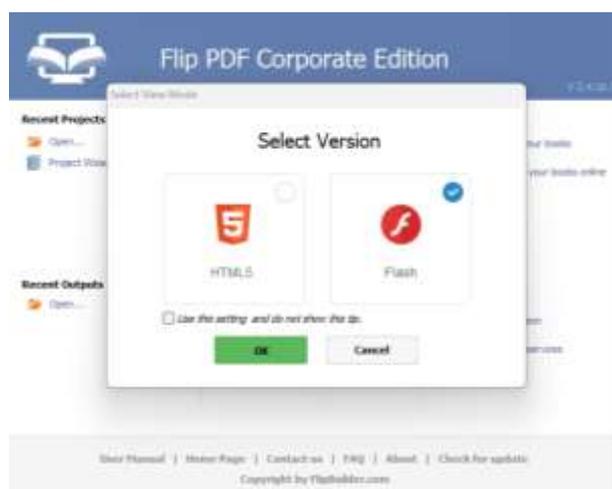
Langkah selanjutnya adalah tahap desain, yaitu melakukan perancangan kerangka *e-LKPD*, Produk dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dan indikator yang ingin dicapai, yaitu *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak berbantuan *Flip PDF Corporate edition*. Langkah-langkah pembuatannya, sebagai berikut.

1. Mendownload terlebih dahulu aplikasi *Flip PDF Corporate edition* yang sudah tersedia di website dengan link <https://www.flipbuilder.com/flip-pdf-corp-for-windows/>
2. Membuka aplikasi *Flip PDF Corporate Edition* dan pilih *new project* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Awal *Flip PDF Corporate Edition*

3. Selanjutnya muncul jendela *select version*, kemudian memilih *HTML5* dan OK, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Jendela *Select Version*

4. Selanjutnya akan muncul jendela *import PDF* dan menginput LKPD dalam bentuk *PDF* yang sudah disiapkan dengan mengklik pada tombol “*browser*” kemudian *import now*, tampilan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Jendela *Import PDF*

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan *e-LKPD* yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli (2 dosen Magister Pendidikan Fisika dan 1 guru yang telah menyelesaikan Magister Pendidikan Fisika). Pada tahap pengembangan telah dilakukan pembuatan bahan ajar berupa *e-LKPD* meliputi penyesuaian capaian pembelajaran, tujuan

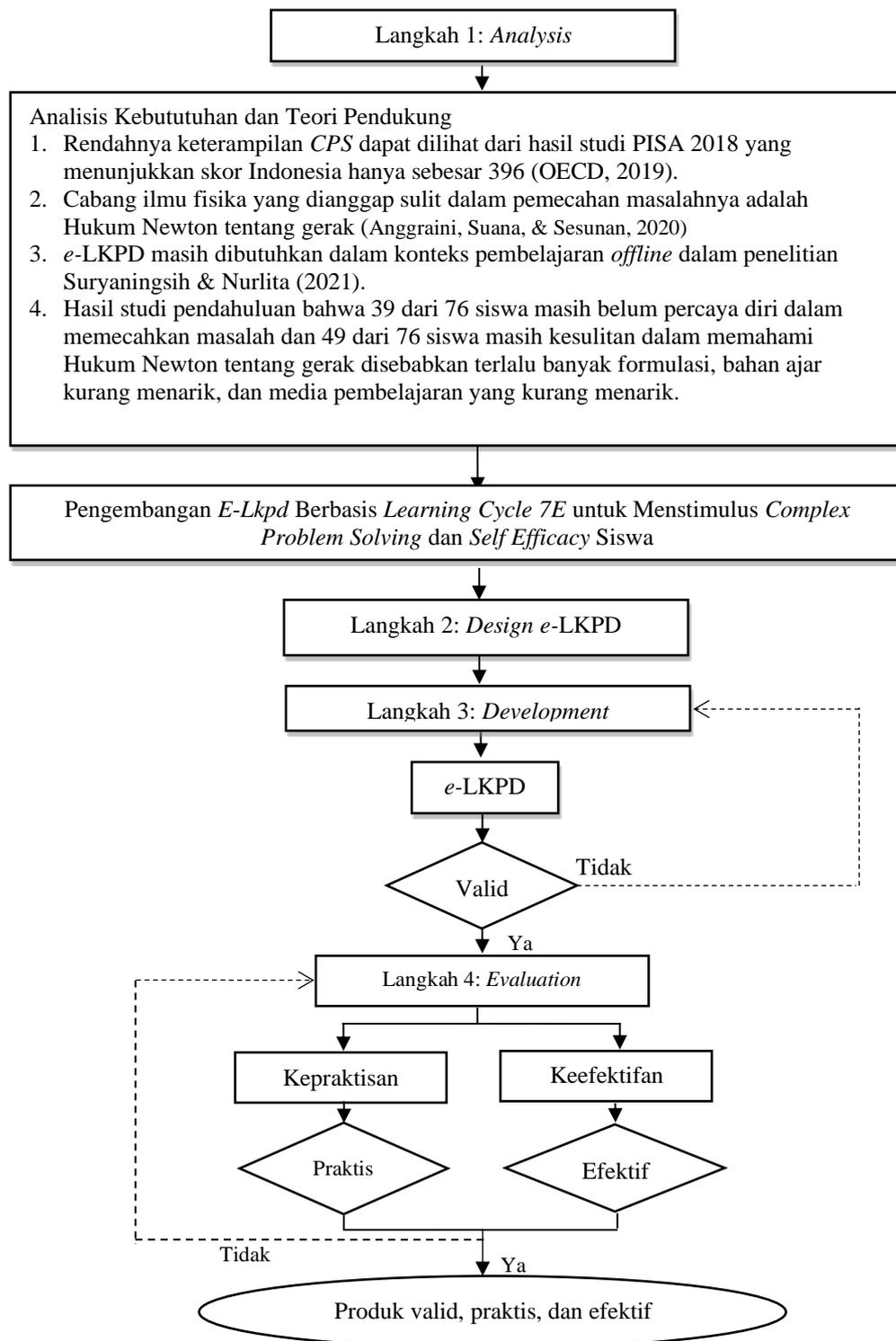
pembelajaran, petunjuk penggunaan, uraian materi, dan latihan soal. Setelah itu, *e-LKPD* telah dilakukan uji validasi ahli.

Validasi ahli ini berfungsi untuk memvalidasi konten materi Fisika dalam *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* sebelum dilakukan uji coba. Hasil validasi digunakan untuk melakukan revisi produk awal. *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* yang telah disusun, kemudian telah dinilai oleh dosen dan guru ahli ditinjau media dan desain, konstruk, dan isi, sehingga dapat diketahui apakah *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* tersebut valid atau tidak. Hasil dari validasi ini digunakan sebagai bahan perbaikan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* yang dikembangkan. Setelah *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* divalidasi dan direvisi, selanjutnya diujikan kepada siswa dalam tahap uji coba lapangan.

3.2.4 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan produk program pembelajaran. Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan evaluasi evaluasi sumatif yang dilakukan untuk memperbaiki *prototype* yang dihasilkan. Setelah dilakukan validasi ahli, kemudian dilakukan uji coba lapangan untuk mengetahui hasil penerapan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* dalam pembelajaran di kelas. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari produk yang dikembangkan. Data kepraktisan diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, uji keterbacaan, dan uji kemenarikan, sedangkan data untuk mengetahui keefektifan produk diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa terkait *complex problem solving* dan hasil *self efficacy* sebelum dan setelah pembelajaran.

Tahapan pengembangan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa secara rinci dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Prosedur Pengembangan Produk

3.3 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan ini, yaitu angket, skala, lembar observasi, serta instrumen *pretest* dan *posttest*.

3.3.1 Angket

Angket diberikan pada pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kebutuhan siswa dan guru dalam bentuk *gform*. Indikator angket analisis kebutuhan siswa meliputi media pembelajaran, faktor kesulitan belajar, bahan ajar yang digunakan, penggunaan LKPD yang digunakan (Jika pernah menggunakan), keterampilan *complex problem solving* siwa, dan *self efficacy* siswa. Sedangkan, indikator pada angket analisis kebutuhan guru meliputi media pembelajaran, model dan metode pembelajaran, faktor kesulitan belajar, bahan ajar yang digunakan, penggunaan LKPD yang digunakan (jika pernah menggunakan), keterampilan *complex problem solving* siwa, dan *self efficacy* siswa.

3.3.2 Skala

Skala dalam penelitian ini terdiri dari skala validasi (media dan desain, konstruk, dan isi), skala kepraktisan (skala keterbacaan, uji kemenarikan, dan keterlaksanaan), dan skala *self efficacy*. Skala validasi diisi oleh 3 *validator*, yaitu 2 Dosen Magister Pendidikan Fisika dan 1 Guru Fisika yang telah menyelesaikan Program Magister. Pengisian skala ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sehingga dapat digunakan guru sebagai program pembelajaran. Penskoran pada skala validasi ini menggunakan skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala *Likert* pada Skala Validasi

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: Ratumanan & Laurent (2011: 131)

Skala kepraktisan meliputi skala uji keterbacaan dan uji kemenarikan diisi oleh siswa yang telah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *e-LKPD* tersebut dan skala uji keterlaksanaan diisi oleh

guru mapel. Penskoran pada skala ini menggunakan skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Likert pada Skala Keterbacaan dan Kemenarikan

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Nampak	5
Nampak	4
Cukup Nampak	3
Kurang Nampak	2
Tidak Nampak	1

Sumber: Ratumanan & Laurent (2011: 131)

Skala *self efficacy* diadopsi dari Schwarzer & Jerusalem (1995) terdiri dari 10 butir dengan Alpha Cronbach sebesar 0,76-0,90. Skala tersebut disusun dengan menggunakan skala likert yang terdiri dari empat pilihan, yaitu sangat sesuai (SS), sesuai (S), tidak sesuai (TS), dan sangat tidak sesuai (STS). Adapun dimensi yang digunakan dalam menyusun skala *self efficacy*, yaitu *goal setting*, *effort investment*, *persistence in the face of barriers*, dan *recovery from setback*

3.3.3 Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen *pretest* dan *posttest*, yaitu instrumen tes berbentuk soal *essay* untuk menilai *complex problem solving* siswa, sebelum dan setelah pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen. Soal *complex problem solving* diadopsi dari penelitian pengembangan Weisdiyanti dkk (2023) sebanyak 5 soal *essay* tentang Hukum Newton tentang gerak.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi analisis validitas, kepraktisan, dan keefektifan *e-LKPD* yang dikembangkan apakah sesuai dengan tujuan pada penelitian dan pengembangan ini.

3.4.1 Data Validitas

Data validitas diperoleh dari skala validasi isi, validasi konstruk, serta validasi media dan desain yang diisi oleh *validator*, kemudian dianalisis menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005).

$$\%X = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk

Persentase	Kriteria
0,0%-20,0%	Tidak Valid
20,1%-40,0%	Kurang Valid
40,1%-60,0%	Cukup Valid
60,1%-80,0%	Valid
80,1%-100,0%	Sangat Valid

Sumber: Arikunto (2011)

Berdasarkan Tabel 4, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan terkategori valid, jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 60% dengan kriteria cukup valid.

3.4.2 Data Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, uji keterbacaan, dan uji kemenarikan, kemudian dianalisis menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005).

$$\%X = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil presentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

Persentase	Kriteria
(1)	(2)
0,0%-20,0%	Tidak Praktis

(1)	(2)
20,1%-40,0%	Kurang Praktis
40,1%-60,0%	Cukup Praktis
60,1%-80,0%	Praktis
80,1%-100,0%	Sangat praktis

Sumber: Arikunto (2011)

Berdasarkan Tabel 5, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan terkategori praktis, jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 60% dengan kriteria cukup praktis.

3.4.3 Data Validitas dan Reliabilitas

Sebelum instrumen tes *complex problem solving* pada *e-LKPD* di uji keefektifannya, terlebih dahulu instrumen tes *complex problem solving* dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Validitas dan reliabilitas instrumen tes (soal *complex problem solving*) pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan *Software SPSS*.

1. Validitas Instrumen

Validitas instrumen mengacu pada tingkat kebenaran penafsiran skor tes (Rosidin, 2017: 132). Uji validitas konstruk perlu dilakukan untuk membandingkan hasil output r_{xy} dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan menetapkan derajat kebebasan terlebih dahulu, yaitu $df = N - 2$. Kategori validitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Kevalidan Instrumen Tes.

Ketentuan	Korelasi
Koefisien Korelasi	
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,59$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,39$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,19$	Sangat Rendah
Ketentuan Nilai r_{tabel}	
$r_{xy} \geq r_{tabel}$	Valid
$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid

Sumber: Arikunto (2011)

2. Reliabilitas instrumen

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui taraf kepercayaan suatu tes. Suatu tes dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2011). Penelitian ini menggunakan sebuah tes yang diuji cobakan satu kali. Reliabilitas tes diperoleh dari hasil analisis menggunakan *SPSS 21*, kemudian diklasifikasi dengan koefisien korelasi reliabilitas yang dapat dilihat pada Tabel 7.

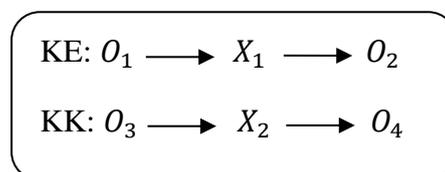
Tabel 7. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Ketentuan Nilai r_{tabel}	Korelasi
$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_i \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_i \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto (2011)

3.4.4 Data Keefektifan

Analisis keefektifan *e-LKPD* ditentukan hasil *pretest* dan *posttest complex problem solving*, serta hasil skala *self efficacy* sebelum dan sesudah mengimplementasikan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E*. Desain eksperimen untuk uji coba produk menggunakan *non-equivalent pretest-posttest control group design*. Desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Desain Eksperimen

Keterangan:

KE : Kelas Eksperimen

KK : Kelas Kontrol

X_1 : Perlakuan dengan menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E*

X_2 : Perlakuan dengan menggunakan *LKPD* yang tersedia di sekolah (konvensional)

O_1 : *CPS* dan *SE* awal pada kelas eksperimen

O_2 : *CPS* dan *SE* akhir pada kelas eksperimen

O_3 : *CPS* dan *SE* awal pada kelas kontrol

O_4 : *CPS* dan *SE* akhir pada kelas kontrol

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis melalui uji statistik yang terdiri dari uji normalitas, uji *N-Gain*, uji *Independent sample T-Test*, dan uji *Paired sample T-Test*. Berikut ini penjelasan data yang diperoleh dari uji statistik.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat dalam menentukan pemilihan analisis statistik lebih lanjut. Hasil uji normalitas pada penelitian ini menunjukkan persebaran data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan software *SPSS 21* melalui uji *one sample kolmogorov-smirnov* dengan hipotesis, sebagai berikut.

H_0 : Data terdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak terdistribusi secara normal

Kriteria uji:

Nilai sig. atau probabilitas ≤ 0.05 , maka H_0 ditolak

Nilai sig. atau probabilitas > 0.05 , maka H_0 diterima

(Suyatna, 2017: 12-14)

2. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk menganalisis data kuantitatif, yaitu *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa digunakan skor *Gain* yang ternormalisasi. *N-Gain* diperoleh dari pengurangan skor akhir dikurangi dengan skor awal dan dibagi dengan skor maksimum dikurangi skor awal. Uji *N-Gain* diperoleh pada persamaan, sebagai berikut.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = *N-Gain*

S_{post} = Skor *CPS* dan *SE* akhir

$Spre$ = Skor *CPS* dan *SE* awal
 $Smax$ = Skor maksimum

Kriteria interpretasi *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Interpretasi Persentase *N-Gain*

N-Gain(%)	Kriteria
> 76	Tinggi
56-75	Cukup efektif
40-55	Kurang efektif
< 40	Tidak efektif

Sumber: Hake (2002)

3. Uji *Independent Sample T-Test*

Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan setelah sampel dinyatakan berdistribusi normal dengan meninjau *Levene's Test for Equality of Variances* yang menunjukkan hasil varian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis yang digunakan dalam homogenitas, sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan varian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan varian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hipotesis yang digunakan dalam uji beda rata-rata, sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata *N-Gain complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kontrol

H_1 : Terdapat terdapat perbedaan rata-rata *N-Gain complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kontrol

Kriteria uji:

Nilai sig. atau probabilitas ≤ 0.05 , maka H_0 ditolak Nilai sig. atau probabilitas > 0.05 , maka H_0 diterima (Suyatna, 2017: 22-28).

Jika data ternyata tidak berdistribusi normal, maka uji pilihan lainnya adalah uji Mann Whitney (non parametrik) digunakan pada data yang tidak normal. Analisis ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *N-Gain complex problem solving* dan *self efficacy* antara dua kelompok sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Uji *Paired Sample T-Test*

Uji Paired Sample T-test Uji ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* yang dilihat dari nilai *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E*.

H_0 : Tidak terdapat peningkatan yang signifikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* terhadap *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa.

H_1 : Terdapat peningkatan yang signifikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* terhadap *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa.

Pengambilan keputusan berdasarkan pada kriteria pengujian yang digunakan, yaitu:

Apabila nilai $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_1 diterima;

Apabila nilai $\text{sig.} > 0,05$ maka H_1 ditolak (Arikunto, 2011).

Jika data ternyata tidak berdistribusi normal, maka uji pilihan lainnya adalah uji wilcoxon (non parametrik) digunakan untuk menganalisis hasil-hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak.

3.5 Matriks Ringkasan Metode Penelitian

Matriks ringkasan metode penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Ringkasan Metode Penelitian

Variabel	Data yang Dibutuhkan	Instrumen	Metode	Cara Analisis Data
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Validitas	Data hasil validasi isi, konstruk, serta desain dan media <i>e-LKPD</i> berbasis <i>learning cycle 7E</i>	Skala validasi	Memberikan skala validasi dan <i>e-LKPD</i> berbasis <i>learning cycle 7E</i> kepada tiga ahli	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat rekapitulasi hasil penilaian validasi produk dari <i>validator</i> 2. Menghitung rata-rata hasil penilaian validasi produk dari <i>validator</i> 3. Menghitung bobot persentase dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari (Arikunto, 2011).
Kepraktisan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran 2. Data hasil uji kemenarikan 3. Data hasil uji keterbacaan 	Skala keterlaksanaan Skala kemenarikan Skala keterbacaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan lembar observasi kepada guru yang mengamati keterlaksanaan pembelajaran 2. Memberikan skala kemenarikan dan keterbacaan pada siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat rekapitulasi hasil keterlaksanaan, kemenarikan, dan keterbacaan produk 2. Menghitung rata-rata hasil kemenarikan dan keterbacaan untuk kepraktisan produk. 3. Menghitung bobot persentase dengan persamaan menurut Sudjana (2005), lalu mengonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari (Arikunto, 2011).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Keefektifan	<p>1. Data hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest CPS</i> siswa pada kelas eksperimen dan kontrol</p> <p>2. Data <i>self efficacy</i> sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol</p>	<p>Soal <i>essay</i> untuk penilaian <i>complex problem solving</i></p> <p>Skala <i>self efficacy</i></p>	<p>1. Memberikan soal dan skala <i>self efficacy</i> kepada siswa.</p> <p>2. Membuat rekapitulasi hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest CPS</i>, serta hasil <i>self efficacy</i> sebelum pembelajaran dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan <i>e-LKPD</i> berbasis <i>learning cycle 7E</i>, serta pembelajaran konvensional.</p>	<p>1. Membuat rekapitulasi hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest CPS</i>, serta hasil <i>self efficacy</i></p> <p>2. Melakukan uji statistik, meliputi uji normalitas, uji <i>Independent Sample T-Test</i>, <i>N-Gain</i>, uji <i>Paired sample T-Test</i>.</p>

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan, sebagai berikut.

1. *e-LKPD* yang menuntun dan mengarahkan siswa melaksanakan tahapan kegiatan pembelajaran *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* valid dalam menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* pada materi Hukum Newton tentang gerak. *e-LKPD* hasil pengembangan memuat *cover*, prakata, daftar isi, capaian dan tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, tiga kegiatan pembelajaran (Hukum I, II, dan III Newton), dan refleksi berbantuan *platform Flip PDF Corporate*. Tahapan kegiatan pembelajaran meliputi *elicit, engage, explore, explain, elaborare, evaluate, extended* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa. Materi dalam *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* dijelaskan dalam bentuk teks, gambar, animasi, simulasi, dan video. *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* yang telah diuraikan terkategori valid ditinjau dari media dan desain, isi, dan konstruk berdasarkan penilaian 3 ahli (*validator*).
2. *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* hasil pengembangan praktis ditinjau dari skor rata-rata keterbacaan, keterlaksanaan *e-LKPD* dalam kegiatan pembelajaran, dan uji kemenarikan.
3. *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* terkategori cukup efektif berdasarkan hasil *N-Gain complex problem solving* dan *self efficacy*, sehingga *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* dinyatakan dapat menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak berbantuan *platform Flip PDF Corporate*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian pengembangan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* untuk menstimulus *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa, maka peneliti memberikan saran, sebagai berikut.

1. Penulis menyarankan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* berbantuan *Flip PDF Corporate* pada materi Fisika lain, karena *e-LKPD* yang dikembangkan hanya pada materi Hukum Newton tentang gerak.
2. Penulis menyarankan untuk peneliti selanjutnya yang akan menggunakan *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* pada materi Hukum Newton tentang gerak dalam penelitian untuk memperhatikan alokasi waktu pembelajaran, koneksi jaringan siswa, dan ketersediaan handphone siswa.
3. Penulis menyarankan agar *e-LKPD* berbasis *learning cycle 7E* pada materi Hukum Newton tentang gerak bisa dijadikan sebagai bahan ajar di sekolah guna melatih *complex problem solving* dan *self efficacy* siswa dengan meninjau ulang waktu pelaksanaan pembelajaran sebagai kendala peneliti dalam pengimplementasian produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2020). Behaviorism Vs Constructivism: A Paradigm Shift From Traditional To Alternative Assessment Techniques. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 7(2), 19-33.
- Amar, M. F. (2024). Peran Kemampuan Komunikasi Interpersonal Pendidik Dalam Menumbuhkan Self-Efficacy. *Aafiyah: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 1-13. <https://edujavare.com/index.php/Aafiyah/issue/archive>.
- Anas, W. P., Nissa, I. C., & Abidin, Z. (2018). Pengaruh Penggunaan Model Realistic Mathematic Education (RME) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Mataram Tahun Pelajaran 2016/2017. *Media Pendidikan Matematika*, 5(1), 57-61. <https://doi.org/10.33394/mpm.v5i1.507>.
- Anggraini, N., Suana, W., & Sesunan, F. (2020). Pengaruh Penerapan Blended Learning pada Materi Hukum Newton tentang Gerak terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Guruan*, 16(1), 22-36.
- Anugraheni, P. (2019). Pengaruh Pembelajaran 5E Learning Cycle Berbantuan Multimedia Terhadap Minat Belajar IPA. *Edusains*, 9(1), 133-139. <https://doi.org/10.15408/es.v9i1.1722>.
- Ardi, Y. M., Vauzia, V., Razak, A., & Syamsurizal. (2021). The Effect of Using The Student Academic Ability-Problem Solving and 5E Cycle Learning Models On The Student Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 607–611. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.77>.
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta. 413 hal.
- Asrizal, A., Ayu, D. F., Mardian, V., & Festiyed, F. (2022). Electronic Learning Material of Newton's Laws with Kvisoft Flipbook Maker to Improve Learning Outcomes of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 489–498. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1222>

- Azizah, M. (2023). Pengembangan Program *Blended Learning* berbasis *Multiple Representations* untuk Menstimulus *Complex Problem Solving* dan Mereduksi *Learning Loss*. Tesis. Universitas Lampung.
- Azizah, M., Herlina, K., Abdurrahman, A., Himawan, N. A. (2023). Blended Learning Program Based on Multiple Representations: Needs Analysis to Stimulate Complex Problem Solving and Reduce Learning Loss. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(3): 512-527. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i3.29571>.
- Azmi, N., Prastowo, P., & Maslena, M. (2018). Analisis Kesesuaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Kelas X yang Digunakan MAN Rantauprapat Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Pelita Guruan*, 6(2), 65-70. <https://doi.org/10.24114/jpp.v6i2.10140>.
- Azzafi, A., & Partono, P. (2020). Desain Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Al-Quran Hadis. *MATAN: Journal of Islam and Muslim Society*, 2(1), 16–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.20884/1.matan.2020.2.1.2292>.
- Bada, S. O., & Olisegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70. <https://doi.org/10.9790/7388-05616670>.
- Baharudin, H. H., Masnan, A. H., & Zain, A. (2021). Learning Module Development Using Android Technology Application Based on Interactive White Board on Preschool Reading Proficiency: Theoretical framework review. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14(1), 1-14. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.1.1.2021>.
- Bahri, S., & Adiansha, A. A. (2020). Pengaruh Model Learning Cycle 7E dan Kecerdasan Interpersonal Terhadap Pemahaman Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan Anak*, 6(1), 44-51. <https://doi.org/10.23960/jpa.v6n1.20866>.
- Bahrum, N. B., & Samsudin, M. A. (2021). Kesan Pendekatan Pembelajaran STEM Secara Teradun Dalam Bilik Darjah Sains. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 5(1), 12-22. <https://itlj.utm.my/index.php/itlj/article/view/59>
- Bandura. (1997). *Self efficacy: The Exercise of Control*. W. H. Freeman and Company. New York. 604 hal.
- _____. (2000). Regulation of Cognitive Processes Through Perceived Self-Efficacy. *Developmental Psychology*, 25(5), 729–735. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.5.729>.

- Budyastuti, Y., & Fauziati, E. (2021). Penerapan teori konstruktivisme pada pembelajaran daring interaktif. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 112-119. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1126>.
- Cahyani, A. G., Ismaya, E. A., & Fajrie, N. (2021). Family Parenting in Motivating Children during Online Learning. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(2), 349-362. <http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v5i2.8125>.
- Chatri, M., Zalni, T. Y., Zalni, I., & Fajrina, S. (2023). Development of Discovery Learning Based E-Modules on Animalia and Ecosystem Materials For Class X High School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9729–9737. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4789>.
- Damayanti, W., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Nurannisa, A., Yulita, Y., & Ayunita, A. (2022). Enhancement Complex Problem Solving Siswa SMP pada Materi Kesebangunan dan Kekongruenan Melalui Integrasi Perahu Tradisional Phinisi Khas Bugis. 2, 259-266. ISSN 2807-8705.
- Darma, K. A. S., Agustini, K., & Pradnyana, G. A. (2019). Pengaruh Pembelajaran Mind Mapping Bermediakan Rumah Belajar Jejak Bali Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Anatomi Fisiologi di SMK Negeri 1 Kubutambahan (SMK Kesehatan). *Karmapati (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 8(2), 261-272. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v8i2.18150>.
- Diani, D. R., Nurhayati, N., & Suhendi, D. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menulis Cerpen Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 7(2), 1-13. <https://doi.org/10.20961/basastra.v7i2.37800>.
- Dörner, D. (1986). Diagnostik Der Operativen Intelligenz. *Diagnostica*, 32(4), 290–308. <https://psycnet.apa.org/record/1989-71230-001>.
- Dörner, D., & Funke, J. (2017). Complex Problem Solving: What It Is and What It Is Not. *Frontiers in psychology*, 8(1153), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01153>.
- Dwijayani, N. M. (2019). Development of Circle Learning Media To Improve Student Learning Outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2), 171–187. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022099>.
- Eichmann, B., Goldhammer, F., Greiff, S., Pucite, L., & Naumann, J. (2019). The Role of Planning In Complex Problem Solving. *Computers & Education*, 128, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.004>.

- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A Proposed 7E Model Emphasizes “Transfer of Learning” and The Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Fajria, I., Putri, D. H., & Setiawan, I. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Kinematika Gerak Lurus Pada SMA Menggunakan Learning Cycle 7E untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Amplitudo: Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 151-160. <https://doi.org/10.33369/ajipf.2.2.151-160>
- Fitriani, I., Arsyad, A., & Marjuni, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Online dalam Mata Pelajaran Fikih terhadap Hasil Belajar Peserta Didik MA Madani Alauddin. *Jurnal Mercusuar*, 2(3), 68-81. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/mercusuar/article/view/31075>
- Fitriyah, L. A., & Wardana, H. K. (2019). Profil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Unsur, Senyawa, dan Campuran dengan Pendekatan STEM. *Jurnal Zarah*, 7(2): 86–92. <https://doi.org/10.31629/zarah.v7i2.1430>.
- Frisilla, S., & Hardeli, H. (2022). Validity And Practicality Of Chemical Equilibrium Electronic Student Worksheets Based On Guided Discovery Learning To Increase The Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1191–1198. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1481>.
- Fuadi, H., Melita, A. S., Siswadi, S., Jamaluddin, J., & Syukur, A. (2021). Inovasi LKPD dengan Desain Digital sebagai Media Pembelajaran IPA di SMPN 7 Mataram pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Guruan*, 6(2), 167-174. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i2.184>.
- Funke, J. (2012). Complex Problem Solving. In: Seel, N.M. (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. *Springer, Boston, MA*. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_685.
- Goldie, J. G. S. (2016). Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age?. *Medical teacher*, 38(10), 1064-1069. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173661>
- Greiff, S., & Funke, J. (2017). *Interactive Problem Solving: Exploring The Potential of Minimal Complex Systems*. The Nature of Problem Solving: Using Research to Inspire 21st Century Learning, OECD Publishing: Paris. 93-105.
- Güneş, İ, Özsoy-Güneş, Z., Derelioğlu, & Y., Kırbaşlar, F. G. (2015). Relations between operational chemistry and physics problems solving skills and mathematics literacy selfefficacy of engineering faculty students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 457 – 463. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.689>

- Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(1), 1-14.
- Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing Teacher-Students for Twenty-First-Century Learning Practices (PREP 21): A Framework for Enhancing Collaborative Problem-Solving and Strategic Learning Skills. *Teachers and Teaching*, 23(1), 25–41. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1203772>.
- Harefa, D. (2020). Peningkatan Prestasi Belajar IPA Siswa Pada Model Pembelajaran Learning Cycle Dengan Materi Energi dan Perubahannya. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 25-36. <http://dx.doi.org/10.30742/tpd.v2i01.882>.
- Haryanto, Asrial, Ernawati, M. D. W., Syahri, W., & Sanova, A. 2019. E-Worksheet Using Kvisoft Flipbook: Science Process Skills And Student Attitudes. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8.
- Herde, C. N., Wüstenberg, S., & Greiff, S. (2016). Assessment of Complex Problem Solving: What We Know and What We Don't Know. *Applied Measurement in Education*, 29(4), 265-277. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209208>.
- Hersandi, M., Mahardika, I. K., & Nuriman, N. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam Bentuk Brosur untuk Pembelajaran IPA di SMP ditinjau dari Aspek Kegrafikaannya. *Jurnal Pembelajaran Dan Pendidikan Sains*, 2(1), 57-64.
- Hikmawati, H., Suastra, I. W., & Pujani, N. M. (2020). Ethnoscience-based science learning model to develop critical thinking ability and local cultural concern for junior high school students in lombok. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 60–66. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.530>.
- Ilmi, N., Salempa, P., & Side, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E yang Terintegrasi dengan Metode Problem Solving. *Sainsmat*, 8(2), 36–46. <https://doi.org/10.35580/sainsmat82107182019>.
- Jack, G. U. (2017). The Effect of Learning Cycle Constructivist-Based Approach on Students' Academic Achievement and Attitude Towards Chemistry in Secondary Schools in North-Eastern Part of Nigeria. *Educational Research and Reviews*, 12(7), 456-466. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.3095>.
- Jayanti, M. I., Jufri, A. W., & Ramdani, A. (2015). Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Kuantum Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v1i2.15>.

- Kasmadi., Gani, A., & Yusrizal. (2016). Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Berbantuan Ict Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 106-112. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.241>.
- Kristayulita., & Sucipto, L. (2022). Thinking Analogy in Solving Indirect Analogy Problems Based on Information Processing Theory. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(1), 93-103. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i1.4574>.
- Lee, C. D. (2014). Worksheet Usage, Reading Achievement, Classes' Lack of Readiness, and Science Achievement: A Cross-country Comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2): 96-106. <https://doi.org/10.18404/IJEMST.38331>.
- Mahuda, I., Meilisa, R., & Nasrullah, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Berbantuan Smart Apps Creator Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1745-1756. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3912>.
- Mainzer, K. (2009). Challenges of Complexity in The 21st Century. An Interdisciplinary Introduction. *European review*, 17(2), 219-236. <https://doi.org/10.1017/S1062798709000714>.
- Marshel, J., & Ratnawulan. (2020). Analysis of Students Worksheet (LKPD) Integrated Science With The Theme of The Motion in Life Using Integrated Connected Type 21st Century Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1): 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012046>.
- Marisna, R., & Sigit, D. (2018). Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Learning Cycle 5e dan Learning Cycle 5e-Mind Mapping pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(7), 891-897. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i7.11332>.
- Masdukiyanto, Sutopo., & Latifah, E. (2016). Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Hukum Newton. *Prosiding Semnas Guruan IPA Pascasarjana UM*, 1, 351–354. ISSN 2621-5284.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori belajar konstruktivisme dan implikasinya dalam pendidikan dan pembelajaran. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49-57.
- Masitoh, L. F., & Prasetyawan, E. (2020). The Effectiveness of Scientific Approach with Open-ended Problem Based Learning Worksheet Viewed From Learning Achievement, Creative Thinking Ability, Interest, and

- Mathematics Self-efficacy. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Guruan Matematika*, 7(3): 292-308. <https://doi.org/10.26858/jds.v7i3.11874>.
- Mayer, R. E. (2002). "Multimedia Learning." In *Psychology of Learning and Motivation*, Elsevier, 85–139, [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2002). "Aids to Computer-Based Multimedia Learning." *Learning and Instruction*, 12(1), 107–19. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00018-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00018-4).
- Mayer, R. E. (2005). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning UK*: Cambridge University Press. 643 hal.
- Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2005). "Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions", *Educational Psychology Review*, 17(2), 147–77. <https://doi.org/10.1007/s10648-005-3951-0>
- Muslimah, N., Putra, R. W. Y., Masykur, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining (Sfae) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self-Confidence Siswa. *Maju: Jurnal Ilmiah Guruan Matematika*, 8(1), 49-59. <https://doi.org/10.30998/fjik.v9i3.14504>.
- Mustafa, P. S., & Roesdiyanto, R. (2021). Penerapan teori belajar konstruktivisme melalui model PAKEM dalam permainan bolavoli pada sekolah menengah pertama. *Jendela Olahraga*, 6(1), 50-56. <https://doi.org/10.26877/jo.v6i1.6255>
- Mukhtari, Z., Yuliani, A., & Hendriana, H. (2019). Analisis Pengaruh Self Efficacy Terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2(5), 337–346. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v2i5.p345-354>.
- Nahdi, D. S. (2018). Eksperimentasi Model Problem Based Learning dan Model Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(1), 50-56. <http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v4i1.711>.
- Nazmi, M. (2017). Penerapan Media Animasi untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Geografi di SMA PGRI 2 Bandung. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 17(1), 48– 57. <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea/article/download/6272/4723>.
- Ngalimun., Fauzani, M., & Salabi, A. (2016). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo. 256 hal.

- Ninghardjanti, P., Dirgatama, M. P. C. H. A., & Wirawan, M. P. A. W. (2021). *Pembelajaran Multimedia Berbasis Mobile Learning*. Purwokerta: CV Pena Persada. 43 hal.
- Noor, N. E. M., Kasim, T. S. A. T., & Yusoff, Y. M. (2022). Teori Connectivism dan Implikasinya Terhadap Pengaplikasian e-Pembelajaran Pendidikan Islam Semasa Pandemi Covid-19. *Islam dan Peradaban Melayu Pasca Covid-19: Prospek dan Tantangan*, 3(19), 167-177.
- Nurchahyo, A. W., Wartono, W., & Yuliati, L. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Hukum Gerak Newton Mahasiswa melalui Pembelajaran Cooperative Problem Solving. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 963-970. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v2i7.9686>
- Nurhidayah, N., Jumaeri, J., & Susilaningsih, E. (2021). Development of video based on pop up questions integrated religious character human digestive system materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 250–255. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7iSpecialIssue.1055>.
- Nuswowati, M., Azzahra, A., & Purwanti, E. (2020). The Effectiveness of Nature-Based Practicum Worksheet on Acid-Base Titration Material Towards Students' Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2): 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022040>.
- OECD. (2014). *PISA 2012 results, in Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life problems*. Paris: OECD Publishing. 254 hal.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment And Analytical Framework Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy And Collaborative Problem Solving*. Paris: OECD Publishing. 257 hal.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result: What Students Know And Can Do*. Paris: OECD Publishing. 354 hal.
- Primanda, A., Distrik, I. W., & Abdurrahman, A. (2019). The Impact of 7E Learning Cycle-Based Worksheets Toward Students Conceptual Understanding and Problem Solving Ability on Newton's Law of Motion. *Journal of Science Education*, 2(19), 95-106. <https://doi.org/10.12691/education-8-6-1>.
- Puspita, W. R., & Fardillah, F. (2021). The Effectiveness of the Learning Cycle Model (5E and 7E) in Learning to Build Flat Side Sides Viewed from Student Self-Efficacy. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 1-4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012110>.
- Rachmasari, M., Serevina, V., & Budi, A. S. (2019). Lembar Kerja Elektronik Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan

- Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *In Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 8, 223-232. ISSN 2476-9398.
- Radjawane, M. M., Tinambunan, A., Jono, S. (2022). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Pusat Perbukuan Kompleks Kemdikbudristek. Jakarta. 226 hal.
- Rahma, R. H. H., Buulolo, C., & Marpaung, N. Z. (2023). Analisis Teori Connectivisme, Alternatif Pada Pembelajaran Daring dan Dampaknya Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Content: Journal of Communication Studies*, 1(02), 01-09. <https://doi.org/10.32734/cjes.v1i02.13097>.
- Rahono, D., Sunarno, W., & Cari. (2014). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Problem Solving Metode Demonstrasi dan Eksperimen untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(3), 75-85. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v3i3.9692>.
- Ratna, I., Mahardika, I. K., Wahyuni, D., Sutarto, I., & Hariyadi, S. (2018). Effectiveness of Stem-Based Science Student Worksheet In Improving Multiple Representation Ability of Junior High School Students. *IJAR*, 6(4), 1366-1369. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/6995>.
- Ratumanan, T, G., & Theresia, L. (2011). "Penilaian Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan." *Surabaya: Unesa*
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2007). *Developmental Research: Studies of Instructional Design and Development. Handbook of Research for Educational Communication and Technology*. New York: MacMillan Simon & Schuster. 1130 hal.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Bandar Lampung: Media Akademi. 316 hal.
- Rusydi, A. I., Hikmawati, H., & Kosim, K. (2018). Pengaruh Model Learning Cycle 7E Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(2), 124-131. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i2.7451>
- Sandi, A., & Neviyarni, N. (2021). Ingatan II: Pengorganisasian, Lupa dan Model-Model Ingatan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 115-123. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.191>
- Sari, D. P., Yana, Y., & Wulandari, A. (2021). Pengaruh Self Efficacy dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MTs Al-Khairiyah Mampang Prapatan di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 13(1), 1-11. <https://doi.org/10.37640/jip.v13i1.872>

- Schefer-Wenzl, S., & Miladinovic, I. (2019). Developing Complex Problem-Solving Skills: An Engineering Perspective. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 12(3), 82-88. <https://doi.org/10.3991/ijac.v12i3.11067>.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized self-efficacy scale. *J. Weinman, S. Wright, & M. Johnston, Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs*, 35-37. <https://doi.org/10.1037/t00393-000>.
- Seçer, Ş. Y., Şahin, M., & Alcı, B. (2015). Investigating The Effect of Audio Visual Materials as Warm-Up Activity in Aviation English Courses on Students' Motivation and Participation at High School Level. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 199, 120-128. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.495>.
- Servitri, M. O., & Trisnawaty, W. (2018). The Development of Inquiry Science Worksheet to Facilitate the Process Skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(4): 575–580. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i4.8937>.
- Setyani, N. D., Cari, C., Suparmi, S., & Handhika, J. (2017). Student's Concept Ability of Newton's Law Based on Verbal and Visual Test. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1(2), 162. <https://doi.org/10.20961/ijsascs.v1i2.5144>.
- Slavin, Robert E. (2017). *Educational Psychology: Theory and Practice*. Twelfth edition. ed. Gail Gottfried. NY: Pearson. 562 hal.
- Sritresna, T. (2017). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Confidence Siswa Melalui Model Pembelajaran Cycle 7E. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 419-430. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i3.330>.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Alat-Alat Optik Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>.
- Sriyanti, I. (2021). Sikap siswa dalam belajar matematika melalui model pembelajaran learning cycle 5E. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 36-49. <https://doi.org/10.23969/pjme.v11i1.3840>.
- Stadler, M., Becker, N., Gödker, M., Leutner, D., and Greiff, S. (2015). Complex Problem Solving And Intelligence: a meta-analysis. *Intelligence*, 53: 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.09.005>.

- Stanojević, D., Krstić, M., Jaredić, B., & Dimitrijević, B. (2014). Proactive Coping as A Mediator Between Resources and Outcomes: A Structural Equations Modeling Analysis. *Applied Research in Quality of Life*, 9, 871-885. <https://10.1007/s11482-013-9274-2>
- Subaidi, A. (2016). Self-Efficacy Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Sigma*, 1(2), 64-68. <http://dx.doi.org/10.53712/sigma.v1i2.68>.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistik(6th Ed.)*. Bandung: Tarsito. 508 hal.
- Sugrah, N. U. (2020). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), 121–138. <https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>
- Suharsono, Y., & Istiqomah. (2014). Validitas dan Reliabilitas Skala Self-Efficacy. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan*, 2(1), 144–151. <https://doi.org/10.22219/jipt.v2i1.1776>.
- Sukoriyanto, S. (2017). Utilization of Information Processing Theory to Identify Students' Thinking Interference of Global Type in Solving Permutation Problems. In *1st Annual International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICoMSE 2017)*, Atlantis Press, 106–9. <http://dx.doi.org/10.2991/icomse-17.2018.38>.
- Sulastri, S., Asfar, A. I. T., Asfar, A. I. A., Jamaluddin, J., Ayuningsih, A. N., & Nurliah, A. (2019, December). Pengaplikasian Quizizz pada Pembelajaran Laps-Talk-Ball dalam Melatih Kemampuan Complex Problem Solving Siswa. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 341-346. ISBN 978-602-607667-0.
- Suryawati, E., Suzanti, F., Zulfarina, Putriana, A. R., & Febrianti, L. (2020). The Implementation of Local Environmental Problem-Based Learning Student Worksheets to Strengthen Environmental Literacy. *Jurnal Guruan IPA Indonesia*, 9(2): 169–178. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.22892>.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(07), 1256-1268. <https://doi.org/10.59141/japendi.v2i07.233>.
- Suyatna, A. (2017). *Uji Statistik Berbantuan SPSS untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi. 115 hal.
- Syafitri, R. A., & Tressyalina. (2020). The Importance of the Student Worksheets of Electronic (e-LKPD) Contextual Teaching and Learning (CTL) in Learning to Write Description Text during Pandemic COVID-19. *Proceedings of the 3rd International Conference on Language, Literature,*

and Education (ICLLE 2020), 485: 284-287.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.201109.048>.

- Tamba, S. R., & Panggabean, E. M. (2022). Desain Tugas Belajar pada Materi Ruang Tiga Dimensi Berdasarkan Teori Konstruktivisme. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(3), 497-506.
<https://doi.org/10.47709/educendikia.v2i03.1907>.
- Thomann, E., Trein, P., & Maggetti, M. (2019). What's The Problem? Multilevel Governance and Problem-Solving. *European Policy Analysis*, 5(1), 37–57.
<https://doi.org/10.1002/epa2.1062>.
- Utami, N. P., Eliza, R., & Warahma, S. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Regulated Learning dengan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E. *Jurnal Cendekia: Jurnal Guruan Matematika*, 6(1), 1025-1038. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1330>.
- Vollmeyer, R., Burns, B. D., & Holyoak, K. J. (1996). The Impact of Goal Specificity on Strategy Use and The Acquisition of Problem Structure. *Cognitive science*, 20(1), 75-100.
https://doi.org/10.1207/s15516709cog2001_3.
- Wijayanti, N., Arigiyati, T. A., Aulia, F., & Widodo, S. A. (2021). Development of e-Worksheet on Linear Equations and Inequalities Topics based on Tri-N. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 5(2), 245-260. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v5i2.1650>.
- Weisdiyanti, N., Sahyar, S., & Juliani, R. (2023). Development Of Complex Problem Solving Tests In Newton's Dynamic For High School. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(2), 178-183.
<https://doi.org/10.24114/jpf.v12i2.48639>.
- Weise, J. J., Greiff, S., & Sparfeldt, J. R. (2020). The Moderating Effect of Prior Knowledge on The Relationship Between Intelligence and Complex Problem Solving—Testing The Elshout-Raaheim Hypothesis. *Intelligence*, 83, 101502.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2020.101502>.
- Yuliana, A. S., Parno, & Taufiq, A. (2020). Application of Teaching Materials Based on 7E-STEM Learning Cycle to Improve Student's Problem Solving Skills. in *AIP Conference Proceedings*, 2215(1), 1-7.
<https://doi.org/10.1063/5.0000535>.
- Yuliana, T., Sari, M., & A. Meria. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Learning Cycle 7E Berbantuan Video Pada Meteri Teori Kinetik Gas Dan Termodinamika. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*. 6(1): 7-21. <https://doi.org/10.15548/nsc.v6i1.1552>

- Zahara, M., Abdurrahman, A., Herlina, K., Widyanti, R., & Agustiana, L. (2021). Teachers' Perceptions of 3D Technology-Integrated Student Worksheet on Magnetic Field Material: A Preliminary Research on Augmented Reality in STEM Learning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1), 1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012083>.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile Apps for Science Learning: Review of Research. *Computers & Education*, 94, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.001>.