

EBOOK MODEL FLIPPED CLASSROOM

by Adam Malik

Submission date: 08-Apr-2023 05:22PM (UTC+0700)

Submission ID: 2058958638

File name: EBOOK_MODEL_FLIPPED_CLASSROOM.pdf (2.34M)

Word count: 21043

Character count: 138730

Muhammad Farhan, S.Pd.
Dr. Adam Malik, M.Pd.
Dr. Muhammad Minan Chusni, M.Pd. Si.



MODEL *FLIPPED CLASSROOM* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA



MODEL FLIPPED CLASSROOM
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Muhammad Farhan, S.Pd.
Dr. Adam Malik, M.Pd.
Dr. Muhammad Minan Chusni, M.Pd. Si.



UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**MODEL *FLIPPED CLASSROOM*
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA**

Penulis:
Muhammad Farhan, S.Pd.
Dr. Adam Malik, M.Pd.
Dr. Muhammad Minan Chusni, M.Pd. Si.

Desain Cover:
Tahta Media

Editor:
Tahta Media

Proofreader:
Tahta Media

Ukuran: **23**
viii, 100, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-8192-04-5

Cetakan Pertama:
Februari 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2023 by Tahta Media Group
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT bahwa atas rahmat dan karunia-Nya Peneliti telah dapat menyelesaikan buku “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Flipped Classroom* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Usaha Dan Energi” ini dapat terwujud sehingga dapat dibaca. Sholawat serta salam disampaikan kepada nabi besar Muhammad SAW.

Buku ini dibuat sebagai respon atas maraknya pembelajaran daring dikarenakan terjadinya wabah sehingga pemerintah menerapkan peraturan pembelajaran daring.

Buku ini berusaha untuk memberikan solusi dalam pembelajaran daring sehingga pembelajaran bisa berjalan dengan efektif dan efisien.

Saya berharap buku ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi sekolah dan pengajar dalam melaksanakan pembelajaran.

Akhir kata, semoga maksud dan tujuan serta tekad yang mulia dari peneliti melalui penerbitan buku ini dapat terwujud. Saya berharap penelitian dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam keadan apapun.

Muhammad Farhan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Berbasis Model <i>Flipped Classroom</i>	8
B. Keterampilan Berpikir Kritis	12
C. Keterkaitan <i>Flipped Classroom</i> dengan Berpikir Kritis	17
D. Konsep Usaha dan Energi	17
BAB III METODE	21
A. Pendekatan dan Metode Penelitian	21
B. Jenis dan Sumber Data	24
C. Teknik Pengumpulan Data.....	25
D. Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Deskripsi Data	46
B. Pengujian Hipotesis Penelitian	79
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	81
BAB V PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	93
TENTANG PENULIS	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Model Penelitian ADDIE.....	21
Gambar 3.2 Halaman Edit Data Mentah Anates	30
Gambar 3.3 Halaman Penyekoran Data Anates	30
Gambar 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Menggunakan Anates	31
Gambar 3.5 Halaman Menu Utama Anates	33
Gambar 3.6 Halaman Reliabilitas Tes pada Anates	34
Gambar 3.7 Halaman Tingkat Kesukaran pada Anates.....	35
Gambar 3.8 Halaman Daya Pembeda pada Anates	37
Gambar 4.1 Flowchart LKPD digital berbasis flipped classroom	51
Gambar 4.2 Tampilan awal LKPD digital berbasis flipped classroom	52
Gambar 4.3 Tampilan menu utama LKPD digital berbasis flipped classroom	53
Gambar 4.4. Tampilan menu petunjuk penggunaan LKPD digital	53
Gambar 4.5 kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan	54
Gambar 4.6 Tampilan menu materi LKPD digital berbasis flipped classroom	55
Gambar 4.7 Tampilan aktivitas 1 LKPD digital berbasis flipped classroom	55
Gambar 4.8 Tampilan aktivitas 2 LKPD digital berbasis flipped classroom	56
Gambar 4.9 Tampilan aktivitas 3 LKPD digital berbasis flipped classroom	56
Gambar 4.10 Tampilan aktivitas 4 LKPD digital berbasis flipped classroom	57
Gambar 4.11 Tampilan aktivitas 5 LKPD digital berbasis flipped classroom	57
Gambar 4.12 Tampilan Latihan soal	58
Gambar 4.13 Tampilan Latihan soal	58
Gambar 4.14 Tampilan Latihan soal Evaluasi.....	59
Gambar 4.15 tampilan table evaluasi	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis	3
Tabel 1.2. Hasil Angket Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi 45	4
Tabel 2.1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	13
Tabel 2.2 Keterkaitan Flipped Classroom dengan Berpikir Kritis	17
Tabel 3.1. Desain Penelitian <i>One Group Pretest-Posttest</i>	23
Tabel 3.2 Kriteria Validitas Isi	27
Tabel 3.3 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	28
Tabel 3.4 Kriteria Validitas Soal	29
Tabel 3.5. Hasil Validasi Uji Coba Soal	31
Tabel 3.6 Kriteria Reabilitas Soal	33
Tabel 3.7 Hasil Reliabilitas Uji Coba Soal	34
Tabel 3.8 Kriteria Kesukaran Soal	34
Tabel 3.9 Hasil Kesukaran Uji Coba Soal	35
Tabel 3.10. Kriteria Daya Pembeda	37
Tabel 3.11 Hasil Daya Pembeda Uji Coba Soal	37
Tabel 3.12. Skor penilaian jawaban	39
Tabel 3.13. Kriteria kelayakan media	40
Tabel 3.14. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	41
Tabel 3.15 Kriteria nilai N-Gain (<g>)	42
Tabel 4.1 Data Hasil Wawancara Guru Fisika	47
Tabel 4.2 Data Hasil Angket Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi	49
Tabel 4.3 Data Awal Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	49
Tabel 4.4 Hasil Validasi Oleh Ahli Media	60
Tabel 4.5 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	62
Tabel 4.6 Hasil Validasi Oleh Ahli Media	63
Tabel 4.7 Hasil Uji Skala Kecil LKPD Digital Berbasis Flipped Classroom	66
Tabel 4.8 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama	72
Tabel 4.9 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua	73

Tabel 4.10 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan ketiga	73
Tabel 4.11 Persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran setiap pertemuan	74
Tabel 4.12 N-gain Keseluruhan	75
Tabel 4.13 N-gain setiap peserta didik	76
Tabel 4.14 Nilai N-gain setiap sub materi	76
Tabel 4.15 Nilai N-gain setiap indikator berpikir kritis	77
Tabel 4.16 Hasil uji Normalitas	79
Tabel 4.17 Hasil uji hipotesis	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

124

Abad 21 merupakan abad keterbukaan atau bisa disebut juga abad globalisasi, yang artinya kehidupan manusia mengalami perubahan yang mendasar sehingga berbeda dengan tata kehidupan abad sebelumnya (Sadat, 2019: 2-3). Abad 21 ditandai dengan berkembangnya teknologi yang sangat pesat, bahkan teknologi informasi juga ikut berkembang sehingga mempengaruhi dalam lingkungan pendidikan (Mardiyah et al., 2021: 33).

Pendidikan dituntut untuk mengembangkan potensi dan membentuk karakter peserta didik sesuai dengan definisi pendidikan dalam undang-undang sistem pendidikan nasional no.20 tahun 2003. Pendidikan dalam (UU SISDIKNAS No. 20 tahun 2003) merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (Ma'rufah, 2020: 127).

Tuntutan pendidikan abad 21 dirumuskan oleh para ilmuwan yang disebut dengan kecakapan abad 21, yaitu 4 C salah satunya ialah *Critical thinking* (Zakaria, 2021). Selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Gustientiedina bahwa abad 21 terdapat keterampilan yang paling dibutuhkan, yaitu berpikir kritis (78%), informasi dan teknologi (77%), kesehatan dan kebugaran (76%), inovasi (74%), dan tanggung jawab keuangan pribadi (72%) (Gustientiedina et al., 2020: 44).

Menurut Adinda berpikir kritis ialah orang yang dapat menyimpulkan sesuatu yang diketahuinya, mengetahui bagaimana menggunakan informasi untuk memecahkan masalah, dan mampu mencari sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah (Haiyah Fatimah, 2021: 82). Menurut Ennis berpikir kritis merupakan orang yang menekankan pada berpikir yang masuk akal serta reflektif. Berpikir yang masuk akal dan reflektif bertujuan untuk memecahkan masalah (Pane, 2019: 24). Dapat disimpulkan dari definisi Ennis dan Adinda bahwa berpikir kritis ialah orang

yang dapat menyimpulkan pemikirannya yang masuk akal serta reflektif. Melihat dari arti berpikir kritis maka sangat cocok dengan sains yang sering disebut sebagai kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan cara penyelidikan.

Sains dalam cara berpikir maksudnya ialah kegiatan manusia yang ditandai dengan proses berpikir yang berlangsung. Ilmu sains dibagi dalam beberapa bidang, salah satunya yaitu fisika. Ilmu fisika merupakan ilmu yang mengkaji tentang kehidupan manusia. Bahkan tanpa disadari perkembangan abad sekarang banyak yang dipengaruhi dari aplikasi ilmu fisika (Harefa, 2019: 7).

Banyak beragam teknologi yang berkembang untuk beberapa contohnya ialah media informasi dan teknologi multimedia (Fathurrohman & Zaliluddin, 2022: 38). Media informasi dan teknologi multimedia banyak mempengaruhi dalam pembelajaran dari media pembelajar, model pembelajaran, metode pembelajaran bahkan perangkat pembelajaran ikut berkembang salah satu contohnya lembar kerja peserta didik (LKPD) (Putra & Dewi, 2021: 2).

LKPD didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. Pembelajaran saat ini dilaksanakan secara daring dan banyak hipotesa yang menyatakan LKPD digital sangat efektif diterapkan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik dimasa pandemi (Widati, 2021: 10).

Berdasarkan studi pendahuluan di SMA Plus Al-Furqon Cibiuk melalui wawancara, observasi, dan tes keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil yang didapat dari wawancara kepada guru fisika menyatakan bahwa pembelajaran dikelas sudah mulai menerapkan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis akan tetapi dalam pelaksanaan pembelajaran belum menggunakan digital atau masih menggunakan media cetak.

Setelah melaksanakan wawancara kepada peserta didik menyatakan bahwa peserta didik tidak mengetahui atau tidak merasa pembelajaran dikelas sudah menerapkan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis, sedangkan dalam penggunaan media pembelajaran masih menggunakan media cetak. Media cetak tersebut kurang efektif dipakai dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Hasil kegiatan observasi proses pembelajaran menunjukkan bahwa guru sudah menerapkan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis namun belum optimal. Guru memberikan sebuah permasalahan yang harus diselesaikan oleh peserta didik mengenai materi fisika yang sedang dipelajari, namun peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan. Hal tersebut dikarenakan kurangnya media yang mendukung dalam penyampaian materi atau permasalahan yang di²⁷ikan.

Hasil tes soal keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi dengan menggunakan soal keterampilan berpikir kritis dari Rikardus Feribertus Nikat (2019) y³⁵g telah divalidasi. Indikator soal yang diajukan mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis yaitu memberikan penjelasan sederhana (*basic clarification*), membangun keterampilan dasar (*the basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced³⁵ clarification*), strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Hasil uji coba soal keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Skor	Kategori Penilaian
Memberikan penjelasan sederhana	36	Rendah
Membangun keterampilan dasar	37	Rendah
Menyimpulkan	33	Rendah
Memberikan penjelasan lebih lanjut	31	Rendah
Strategi dan taktik	38	Rendah
Rata-rata	35	Rendah

Nilai rata-rata peserta didik kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk memiliki keterampilan berpikir kritis yang rendah pada materi usaha dan energi. Terlihat dari hasil rata-rata yang diperoleh dari setiap indikator memperoleh interpretasi rendah. Hasil ini menunjukkan peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis rendah. Hal ini harus segera ditangani secepatnya agar proses pembelajaran dapat tercapai.

Hasil angket yang diperoleh dari 20 peserta didik dan 2 orang guru fisika mengenai kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran berbasis

teknologi untuk digunakan dalam proses pembelajaran ditampilkan pada tabel 1.2.

Tabel 1.2. Hasil Angket Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

No	Aspek	Guru	Peserta didik
1	Media pembelajaran konvensional	50%	10%
2	Media pembelajaran berbasis teknologi	100%	100%
3	Media pembelajaran interaktif	100%	100%
4	LKPD digital berbasis model <i>Flipped Classroom</i>	100%	90%

Berdasarkan tabel 1.2 menunjukkan bahwa seluruh peserta didik dan guru fisika sangat membutuhkan media pembelajaran yang interaktif. Selanjutnya kebutuhan peserta didik akan media pembelajaran berbasis teknologi hanya 1 orang guru yang kurang setuju dengan alasan perizinan *smartphone* yang diterapkan disekolah. Namun kebutuhan akan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* meningkat setelah diberikan penjelasan akan kelebihan dan kekurangan media tersebut. Peserta didik juga menyatakan bahwa media pembelajaran konvensional kurang diminati, terlihat dari persentase dengan interpretasi sangat rendah. Keterangan pada tabel angket kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi diantaranya 81%-100% menunjukkan interpretasi sangat tinggi dan 0%-20% menunjukkan interpretasi sangat rendah. Media pembelajaran harus dikembangkan dalam teknologi, terutama LKPD digital berbasis suatu model untuk digunakan sebagai penunjang pembelajaran. Pengembangan media tersebut bertujuan agar pembelajaran dapat tercapai khususnya pada keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan maka dapat disimpulkan bahwa media dan perangkat yang dipakai kurang efektif serta kurang menarik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik terkhusus pada materi usaha dan energi. Solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut peneliti terpikirkan untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang memanfaatkan teknologi yaitu mengembangkan LKPD digital berbasis model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik secara sistematis.

LKPD digital ini berencana menggunakan sintak dari model pembelajaran *Flipped Classroom* karena proses pembelajaran model ini menuntun peserta didik untuk aktif belajar mandiri. Pelaksanaan pembelajaran individu dapat merangsang keterampilan berpikir peserta didik, serta melihat keadaan pandemic masih berlanjut dan metode yang dipakai oleh sekolah tempat peneliti yaitu Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) dan memangkas waktu pembelajaran sehingga dengan menggunakan model ini peneliti rasa sangat cocok.

Beragam pendapat menyatakan *Flipped Classroom* dapat memaksimalkan interaksi guru, peserta didik, dan lingkungannya dan mengurangi kapasitas kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Model ini dapat memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses secara daring oleh peserta didik. Namun, model ini bukan hanya belajar menggunakan sumber daring, namun lebih menekankan bagaimana memanfaatkan waktu di kelas agar pembelajaran lebih bermutu dan bisa meningkatkan pengetahuan dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Studi lain menyebutkan bahwa peserta didik sukses dalam meningkatkan prestasi belajar mereka dengan model ini, karena dapat mempersiapkan materi pembelajarannya sebelum datang ke kelas. Pendekatannya bahwa ide utama dari pendekatan ini adalah membalik instruksi kelas yang terpusat pada guru dan memanfaatkan video dan tugas bacaan sebelum masuk kelas. Waktu kuliah digunakan untuk mengenalkan peserta didik pada masalah-masalah yang umumnya terjadi seputar penerapan materi dan belajar secara kolaboratif (Belawati, 2019: 75-77).

Model *Flipped Classroom* ialah sebuah teknik pengajaran yang mengubah budaya pengajaran tradisional kedalam bentuk media (Basriyah & Sulisworo, 2018: 152), sedangkan menurut Bergman dan Sam's ialah model pembelajaran yang memiliki konsep dasar bahwa semua yang dilakukan di kelas pada pembelajaran konvensional menjadi dilakukan di rumah dan semua yang dilakukan sebagai pekerjaan rumah pada belajar konvensional menjadi dilakukan di kelas (Karimah, 2019: 27). Model *Flipped Classroom* dapat menjadi solusi dalam pembelajaran dikarenakan dengan kemandirian akan memancing keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi yang banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik (Pane, 2019: 25).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ¹¹⁶ Lilik Handayani, dkk (2021) menyatakan bahwa LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* dapat diterapkan pada pembelajaran dengan keseluruhan skor 4,74 (Handayani et al., 2021: 350). Serta berdasarkan penelitian Seli Nurpianti, dkk (2019) menyatakan bahwa model *Flipped Classroom* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan kategori sedang secara menyeluruh, dan kategori tinggi pada aspek analisis (Nurpianti et al., 2019: 212). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model *Flipped Classroom* dapat diintegrasikan dengan LKPD digital serta dapat diintegrasikan dengan keterampilan berpikir kritis.

LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* mempunyai keterbaruan sendiri dari LKPD digital yang lainnya. LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pertama kali diterapkan dalam pembelajaran, seperti Lilik Handayani, dkk (2021) yang melaksanakan penelitian sampai menghasilkan kelayakan perangkat pembelajarannya saja dengan cara tes validasi, serta LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* ini pertama kali diterapkan untuk meneliti keterampilan berpikir kritis peserta didik dikarenakan belum pernah ada yang menerapkan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*.

Kelebihan dari LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* dalam pembelajaran yaitu dapat memberikan pengalaman belajar yang baru karena dirancang secara sistematis sesuai dengan model *Flipped Classroom*, interaktif, fleksibel dan mudah diakses dalam penggunaannya. Selain itu, tersedia fitur-fitur menarik yang bertujuan untuk memvisualisasikan konsep materi, kegiatan investigasi ⁷⁶ terhadap permasalahan di kehidupan sehari-hari serta melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menjadikan proses pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Hubungan model *flipped classroom* dengan berpikir kritis dalam pembelajaran model *flipped classroom* menekankan dalam mengefektifkan pembelajaran di kelas untuk berdiskusi dan *sharing* pengetahuan awal siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

Alasan memilih materi usaha dan energi pada mata pelajaran fisika karena didasarkan atas beberapa pertimbangan. Menurut penelitian yang telah dilakukan Maison (2019) menyatakan bahwa materi usaha dan energi banyak

yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari akan tetapi masih banyak miskonsepsi yang terdapat di dalamnya (Maison et al., 2020: 37-38).

Berlandaskan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul “**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis *Flipped Classroom* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi**”.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang, maka ditemukan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana tingkat kelayakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi di kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk pada materi usaha dan energi?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi?

C. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

1. Tingkat kelayakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi di kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk pada materi usaha dan energi.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) DIGITAL BERBASIS MODEL *FLIPPED CLASSROOM*

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu dari jenis bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran. LKPD merupakan petunjuk berupa tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang merujuk pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah sebagai berikut.

- a. Sebagai bahan ajar yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran
- b. Sebagai bahan ajar untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi
- c. Sebagai bahan ajar untuk peserta didik berlatih
- d. Memudahkan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran.

Tujuan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah sebagai berikut.

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan
- c. Melatih kemandirian belajar peserta didik
- d. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Terdapat delapan unsur yang harus ada dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai bahan ajar yaitu judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan, bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Kristyowati, 2018: 284).

2. Media Digital

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan dapat merangsang pikiran, perhatian, perasaan, serta memunculkan rasa kemauan belajar sehingga terjadi proses pembelajaran yang bertujuan dan terkendali (Waluyo, 2021: 233). Media digital merupakan media yang di simpan dalam bentuk format file tertentu yang dapat secara langsung di baca oleh komputer maupun *smartphone* (Okra & Novera, 2019: 132). Penggunaan media digital ini akan dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, yaitu dijadikan sebagai media pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital (Fuadi et al., 2021: 168).

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital

LKPD digital merupakan pengembangan dari LKPD berbentuk cetak menjadi LKPD yang dapat digunakan menggunakan komputer maupun *smartphone* (Fuadi et al., 2021: 170). Perkembangan di bidang teknologi, informasi, komunikasi berupa komputer dan *smartphone* saat ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

Smartphone merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan dalam penggunaannya lebih efektif dan efisien sehingga dapat memudahkan pendidik maupun peserta didik dalam penggunaannya. *Smartphone* sudah menjadi kebutuhan primer bagi setiap orang. Begitupun dengan pendidik maupun peserta didik yang hampir keseluruhan dari mereka telah memiliki *smartphone*. *Smartphone* tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media yang dapat mempermudah semua pihak dalam mengakases pengetahuan. Begitu banyak sumber pengetahuan yang dapat di akses melalui *smartphone* (Ma'ruifah et al., 2021: 39).

Kelebihan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital yang dikembangkan ialah proses pembelajaran menjadi lebih inovatif dan interaktif, memunculkan adanya rasa senang selama kegiatan pembelajaran berlangsung sehingga dapat menambah motivasi peserta didik, mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung sehingga tercapai tujuan pembelajaran. LKPD digital ini juga dikembangkan dengan beberapa permasalahan yang disesuaikan dengan

indikator dan kompetensi dasar materi terkait. Selain itu, LKPD digital ini juga dilengkapi dengan beberapa langkah dari model pembelajaran.

Adapun kekurangan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital yang dikembangkan ialah LKPD digital ini hanya dapat digunakan oleh peserta didik apabila smartphone yang digunakan oleh peserta didik terhubung dengan jaringan internet, sehingga diperlukan persiapan perlengkapan yang mendukung pada setiap peserta didik (Diani et al., 2019: 10).

4. Model *Flipped Classroom*

a. Pengertian Model *Flipped Classroom*

Model *Flipped Classroom* merupakan model pembelajaran yang dikembangkan agar peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dimana saja tanpa terbatas oleh waktu. Terdapat beberapa pengertian model *Flipped Classroom* menurut para ahli, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Bergman & Sams, model *Flipped Classroom* merupakan model yang membalik pembelajaran dimana aktivitas belajar di kelas seperti membaca materi dilakukan di rumah dengan bantuan video pembelajaran sehingga pembelajaran di kelas fokus pada berdiskusi untuk penyelesaian masalah dan meningkatkan peserta didik mengembangkan kefasihan prosedural dengan memberikan kontrol belajar yang lebih besar.
- 2) Yulietri & Agung, model *Flipped Classroom* merupakan model pembelajaran dimana peserta didik melakukan pembelajaran secara mandiri terlebih dahulu di rumah sebelum pembelajaran di kelas dimulai sehingga kegiatan di kelas lebih fokus pada pengerjaan tugas dan kegiatan berdiskusi tentang materi atau topik permasalahan yang belum dipahami oleh peserta didik (Raja: 21: 76).

Dari beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa model *Flipped Classroom* merupakan model pembelajaran yang dilakukan dengan dua tahap yaitu pembelajaran di rumah untuk memahami materi yang dipelajari dengan bantuan video pembelajaran dan dilanjutkan dengan pembelajaran di kelas yang lebih fokus pada berdiskusi untuk penguatan materi yang belum

dipahami serta mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah dalam bentuk soal latihan.

b. Langkah-Langkah Model *Flipped classroom*

60

Fase 0 (peserta didik mempelajari bahan ajar di rumah) sebelum tatap muka, peserta didik belajar mandiri di rumah mengenai materi yang akan dipelajari, seperti saat pertemuan sebelumnya atau beberapa saat sebelum pembelajaran guru akan memberikan bahan ajar kepada peserta didik untuk dipelajari saat sebelum memasuki pelajaran; Fase 1 (datang ke kelas untuk melaksanakan kegiatan dan mengerjakan tugas yang diberikan) pada pembelajaran di kelas peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok, seperti saat memasuki kelas guru membuka forum diskusi mengenai materi yang akan dipelajari atau materi bahan ajar yang sudah dibagikan; Fase 2 (menerapkan kemampuan siswa dalam proyek dan simulasi lain dalam kelas) peran guru pada saat itu sebagai fasilitator dalam forum diskusi di setiap kelompok, seperti guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok kemudian guru memberikan tugas untuk setiap kelompok dan guru menjadi fasilitator di setiap kelompok; Fase 3 (mengukur pemahaman siswa yang dilakukan di kelas) setelah peserta didik berdiskusi, guru akan memberikan kuis untuk mengukur pemahaman peserta didik, seperti guru memberikan kuis kepada peserta didik bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* diuji validasinya oleh ahli materi, ahli media serta guru fisika. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* diukur menggunakan strategi Lembar Observasi (Barr, 2020: 17).

c. Kelebihan Dan Kekurangan Model *Flipped Classroom*

Menurut Kathleen Fulton, kelebihan *Flipped Classroom* yaitu siswa dapat mengikuti pembelajaran menyesuaikan kecepatan pemahaman mereka karena terdapat kesempatan untuk mengulang-ulang materi jika diperlukan, pekerjaan rumah diselesaikan di kelas dan siswa dapat menanyakan bagian yang belum dipahami, siswa mempunyai kesempatan untuk mengakses pembelajaran secara penuh, waktu pembelajaran di kelas digunakan secara efektif oleh

guru dan siswa, guru yang menerapkan *Flipped Classroom* mendapatkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan menerapkan pembelajaran tradisional.

Menurut Talbert, kekurangan *Flipped Classroom* yaitu dalam proses pembuatan video pembelajaran menguras sebagian besar waktu guru, jika guru tidak mampu berinteraksi dengan siswa secara aktif saat pembelajaran online, maka dapat mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar, bagi siswa yang terbiasa dengan model pembelajaran tradisional, maka memungkinkan siswa menghadapi beberapa masalah dalam membiasakan diri dengan model pembelajaran baru ini, memungkinkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dari video pembelajaran yang dibuat sendiri oleh guru (Kurniawati et al., 2019: 10).

B. KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

a. Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis

John Dewey mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir reflektif yaitu pertimbangan yang aktif, terus-menerus, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dengan alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi ke3nderungannya (Khoiriyah, 2018: 376).

Ennis mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir reflektif yang difokuskan pada memutuskan sesuatu yang harus dilakukan peserta didik sebagai proses intelektual seperti keterampilan menarik kesimpulan, menilai integritas suatu sumber, mengembangkan dan mempertahankan kedudukan dalam suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan sebagai penjelasan yang tepat, dan merancang sebuah eksperimen yang sistematis (Khoiriyah, 2018: 376).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir untuk memecahkan suatu permasalahan nyata yang dihadapinya melalui pengambilan keputusan yang tepat, berpikiran terbuka dan sistematis, menganalisis sebuah asumsi, dan memiliki keingintahuan yang tinggi.

b. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis terdapat beberapa indikator yang di spesifikasikan lagi menjadi sub indikator, kemampuan berpikir kritis yang harus dimiliki setiap peserta didik yaitu dapat melakukan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), membuat kesimpulan (*inference*), membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*) dan aspek strategi taktik (*strategy and tactics*) Kelima kelompok indikator keterampilan berpikir kritis tersebut dijabarkan menjadi 12 indikator keterampilan berpikir kritis. Agar lebih jelas, penjabaran kelima kelompok indikator tersebut tersaji pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Sub Indikator	Contoh soal
Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	Sholeh mendorong meja dari titik A ke titik B maka akan menggunakan tenaga yang besar untuk menarik ¹²³ . Fungsinya agar meja bisa berpindah. Usaha dihasilkan oleh gaya yang dikerjakan pada sebuah benda, sehingga benda tersebut mengalami perpindahan tempat. Buatlah sebuah pertanyaan dari fenomena usaha di atas!
	Menganalisis argumen	Suatu hari Ihsan akan memindahkan meja. Agar memudahkan pemindahan meja tersebut Ihsan menggunakan tali tambang sebagai alat bantu untuk menarik meja. Rafi memperhatikan bagaimana Ihsan menarik meja tersebut. Mula-mula meja tersebut tidak bergerak ketika ditarik karena terlalu berat, kemudian Ihsan menarik meja dengan tali membentuk sudut tali 60° sehingga meja dapat ditarik, dan meja sedikit demi sedikit bergerak dan

Indikator	Sub Indikator	Contoh soal
	6 Bertanya dan menjawab pertanyaan	berpindah posisi. Menurut Rafi hal yang dilakukan Ihsan merupakan contoh dari penerapan konsep usaha. Apakah argument yang milik Rafi benar? Jelaskan!
Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	Suatu hari Raihan dan temannya melakukan sebuah pengamatan Dalam sebuah artikel yang berjudul konsep usaha dalam fisika dan dalam keseharian. Menjelaskan tentang fenomena usaha dalam kehidupan sehari-hari, berikut penjelasannya. “Usaha bernilai nol apabila arah gaya bekerja tegak lurus terhadap arah perpindahan benda atau selama gaya bekerja gaya tidak mengalami perpindahan. Contohnya seperti pada gambar 2 ketika orang mendorong tembok, selama tembok tidak bergerak tidak ada usaha yang dilakukan”. Bagaimana tanggapanmu terhadap penjelasan artikel tersebut?
	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	terkait dengan mobil yang didorong pada konsep usaha. Percobaan tersebut dilakukan dengan mengukur perpindahan yang terjadi. Berdasarkan data hasil pengamatan yang diuraikan tersebut pernyataan manakah

Indikator	Sub Indikator	Contoh soal
	78	yang sesuai dengan konsep usaha? Bagaimana perpindahan yang dialami mobil?
Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	
	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Doni sangat gemar olahraga memanah, memanah merupakan olahraga yang melibatkan busur sebagai pelontar dan anak panah yang dilontarkan, busur dapat melontarkan anak panah karena terdapat bahan elastis yang terdapat pada busur, untuk mebdapatkan hasil maksimal bahan elastis busur harus diregukan secara maksimal. Apakah busur memiliki energi potensial? Jelaskan pendapatmu!
	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	Riki sedang menganalisis dua anak panah yang sama ditembakkan ke tumpukan jerami. Dengan anggapan jerami memberikan gaya gesek yang konstan pada anak panah. Panah pertama memiliki laju sebesar v dan panah kedua dengan laju sebesar $2v$. panah mana yang akan menembus lebih dalam? Berikan analisis yang sesuai dengan konsep fisika pada peristiwa tersebut
Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbang	Seseorang sedang memanjat tebing dari ketinggian 0 sampai ketinggian 30 m dari permukaan tanah. Jika orang tersebut memiliki massa 60 kg dan menyelesaikan

Indikator	Sub Indikator	Contoh soal
	kan suatu definisi	misi panjat tebing selama 1 jam maka dapat dikatakan daya yang dilakukan sebesar 300 J/s. Dari pernyataan tersebut, definisikan istilah daya menggunakan bahasamu
	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	Di sore hari Ibu sedang bermain-main dengan anaknya. Ibu mendorong <i>stroller</i> bayi yang dinaiki oleh anaknya dari dalam rumah menuju halaman rumah. Maka Ibu melakukan usaha pada <i>stroller</i> bayi yang didorong sehingga <i>stroller</i> bayi tersebut berpindah posisi. Menurut asumsimu, mengapa hal tersebut dapat terjadi?
Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	Irfan sedang bermain ketapel dilapangan. Saat Irfan sedang menempatkan batu pada karet dan menarik ketapel tersebut, kemudian Irfan melepaskan batu dan batu tersebut melesat jauh dari sasaran. Bagaimana cara Irfan menentukan gerak batu agar tidak melenceng dan tepat sasaran?
	Berinteraksi dengan orang lain	Bagas sedang melakukan pendakian ke atas gunung dengan lintasan yang lurus. Ternyata bagas mengalami kesulitan menggunakan lintasan tersebut karena harus mengeluarkan daya yang besar. Agar daya yang diperlukan berkurang, saran seperti apa yang akan anda berikan kepada bagas berkaitan dengan jalur pendakian yang akan ditempuh? Jelaskan!Berikan alasanmu

(Laeni et al., 2022: 106).

C. KETERKAITAN *FLIPPED CLASSROOM* DENGAN BERPIKIR KRITIS

Flipped classroom merupakan pendekatan aktif yang berpusat pada peserta didik untuk meningkatkan kualitas belajar di rumah, dengan pemberian bahan ajar saat sebelum pembelajaran sehingga saat peserta didik memasuki kelas peserta didik sudah mengetahui beberapa konsep tentang materi yang akan dipelajari sehingga saat di kelas dapat memaksimalkan waktu pembelajaran untuk berdiskusi, menanyakan hal yang belum dipahami dan belum jelas. Sedangkan berpikir kritis yaitu berpikir reflektif atau pemiliran yang aktif terus menerus. Sehingga dapat diambil keterkaitannya terlihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Keterkaitan *Flipped Classroom* dengan Berpikir Kritis

Sintak <i>Flipped Classroom</i>	Indikator Berpikir kritis
Fase 0	Memberikan penjelasan sederhana, dan Membangun keterampilan dasar
Fase 1	Menyimpulkan
Fase 2	Mengatur strategi dan taktik
Fase 3	Memberikan penjelasan lanjut

Terlihat dalam tabel 2.2 terdapat keterkaitan antara model *flipped classroom* dengan keterampilan berpikir kritis

D. KONSEP USAHA DAN ENERGI

Materi usaha dan energi diajarkan di kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA) semester genap dan terdapat dalam kurikulum 2013 revisi pada KD 3.9 menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari dan KD 4.9 menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi. Materi usaha dan energi memuat secara khusus tentang beberapa konsep sebagai berikut:

a. **7** Usaha

Usaha memiliki berbagai arti dalam bahasa sehari-hari. Dalam fisika usaha diberi arti yang spesifik untuk mendeskripsikan apa yang dihasilkan gaya ketika gaya itu bekerja pada suatu benda. Usaha juga didefinisikan sebagai hasil kali besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan, atau dapat dirumuskan.

$$W = F \cdot s$$

Keterangan:

W: usaha (joule)

F: gaya yang sejajar dengan perpindahan (N)

s: perpindahan (m)

b. Energi

Istilah energi bukanlah istilah yang asing bagi kita. Dalam beraktivitas sehari-hari kita selalu membutuhkan energi, baik ketika kita tidur, berjalan, menulis, membaca dan kegiatan lainnya. Bukan hanya manusia, alat-alat seperti TV, Kipas angin, Sepeda motor, mobil dan lain sebagainya juga memerlukan energi untuk melakukan usaha. Jadi untuk melakukan usaha diperlukan sejumlah energi. Dengan begitu energi diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Satuan energi sama dengan satuan usaha yaitu joule. 1 joule sama dengan besar usaha yang dilakukan oleh gaya sebesar 1 newton untuk memindahkan benda sejauh satu meter. **98**

Energi dapat berada dalam berbagai bentuk, seperti energi panas, energi cahaya, energi listrik, energi kinetik, energi kimia, energi potensial, energi nuklir, dan lain sebagainya. Ada dua bentuk energi yang ada kaitannya dengan mekanika, yaitu energi kinetik dan energi potensial. Dalam pembahasan berikut, kita akan membatasi pembicaraan kita hanya mengenai energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.

1) Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang terkait dengan gerak benda. Energi kinetik dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda. Semakin besar kecepatan benda maka semakin besar pula energi kinetik benda tersebut. Energi kinetik adalah besaran skalar yang memiliki satuan sama dengan usaha. Energi kinetik dapat dirumuskan dengan persamaan

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan:

E_K : Energi Kinetik

m : Massa

v : Kecepatan

2) Energi Potensial

Energi potensial gravitasi didefinisikan sebagai energi yang bergantung pada konfigurasi sistem. Konfigurasi sistem adalah bagian dari sistem yang terkait dengan posisi benda itu sendiri. Berkaitan dengan gaya konservatif, menjelaskan bahwa energi potensial gravitasi adalah energi yang diperoleh oleh medan gaya konservatif benda tersebut. Energi potensial gravitasi hanya bergantung pada posisi awal dan posisi akhir saja. Persamaan energi potensial gravitasi dapat dituliskan sebagai berikut.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

E_p : Energi Potensial

m : Massa

g : Gravitasi

h : Ketinggian

c. Daya

Daya merupakan banyaknya energi yang ditransfer atau dihasilkan tiap satuan waktu (detik). Daya dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

Keterangan:

P : Daya

ΔW : Usaha

Δt : selang waktu

Daya berbeda dengan energi, jika energi adalah sesuatu yang dikandung oleh benda baik berupa energi kinetik, potensial, kalor, listrik, dan sebagainya, maka daya adalah kecepatan untuk mengubah energi tersebut

d. Hukum kekekalan Energi Mekanik

Energi tidak dapat diciptakan ataupun diusnahkan melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Energi mekanik adalah energi yang dihasilkan oleh benda karena sifat geraknya. Energi mekanik merupakan

jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki oleh benda. Secara matematis dituliskan:

$$E_M = E_P + E_K$$

Keterangan:

E_M : Energi Mekanik

E_P : Energi Potensial

E_K : Energi Kinetik

A. PENDEKATAN DAN METODE PENELITIAN**1. Pendekatan Penelitian**

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dimaksudkan untuk memperoleh hasil data dari analisis lembar validasi media pembelajaran, lembar kerja peserta didik, lembar observasi dan lembar test keterampilan berpikir kritis berupa persentase angka. Pendekatan kualitatif dimaksudkan untuk mendapatkan hasil data dari pengembangan LKPD digital berbasis *Flipped Classroom* pada mata pelajaran fisika materi 3 saha dan energi dalam bentuk deskriptif.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan mengacu pada model penelitian *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan oleh Dick dan 3 arry (1996) dengan desain pembelajaran menggunakan pendekatan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations*) yang dipelopori oleh Reiser dan Mollenda (Molenda, 2015: 41).

**Gambar 3.1** Skema Model Penelitian ADDIE

a. *Analysis*

Tahap *analysis* merupakan **tahapan** pertama dalam melaksanakan penelitian. Tahap ini dilaksanakan saat studi pendahuluan terhadap sekolah yang telah ditentukan. Hal ini dilaksanakan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menganalisis kebutuhan yang diperlukan pada proses pembelajaran fisika. Hasil analisis dari permasalahan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah memerlukan sebuah model dan perangkat pembelajaran yang efektif diterapkan pada kondisi saat ini, sehingga dapat menarik peserta didik dalam pembelajaran terutama pada keterampilan berpikir kritis.

Solusi yang diberikan peneliti yaitu dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berupa LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*. Mengingat LKPD merupakan lembaran yang mengarahkan dalam melaksanakan tugas yang harus dikerjakan sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

b. *Design*

Tahap *design* merupakan proses pembuatan desain produk yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Tahap yang terlebih dahulu yaitu menentukan media *software* atau aplikasi yang akan digunakan, selanjutnya mendesain konten atau fitur yang akan dimasukkan. Isi LKPD disesuaikan dengan sintak dari *Flipped Classroom*, kompetensi dasar materi usaha dan energi. Tahap selanjutnya dilakukan uji kelayakan kepada orang yang ahli dibidangnya untuk mendapat kritik, saran dan masukan agar media layak dipergunakan.

c. *Development*

Tahap *development* merupakan proses pembuatan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* berdasarkan masukan dan saran yang sudah diterima. Kemudian LKPD digital berbasis *Flipped Classroom* akan divalidasi oleh ahli orang yang ahli dibidangnya kemudian perangkat diperbaiki kembali sesuai kritik, saran dan masukan dari para ahli. Kemudian LKPD digital berbasis *Flipped Classroom* di uji skala kecil kepada sampel diluar penelitian

yang kemudian perangkat disempurnakan kembali atas masukan-masukan dari sampel tersebut.

Tahap ini juga dilakukan pemeriksaan instrumen keterampilan berpikir kritis guna mengetahui tingkat keabsahan instrument. Hasil yang diperoleh dari proses ini merupakan sebuah produk berupa LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* serta soal *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi yang sudah tervalidasi.

d. *Implementation*

Tahap *implementation* merupakan proses penggunaan produk LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* dan instrumen soal *pretest* dan *posttest* materi usaha dan energi. Tahap ini dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui keefektifan produk pada materi usaha dan energi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Desain penelitian yang digunakan dalam penerapan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* yaitu metode kuantitatif *pre experimental design* dengan jenis *one-group pretest-posttest design*. Desain penelitian digambarkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest*

O ₁	X	O ₂
<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>

(Fraenkel et al., 1990: 269)

Keterangan:

O₁ = *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X = perlakuan menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*

O₂ = *posttest* (setelah diberi perlakuan)

Sampel akan diberikan test awal (*pretest*) kemudian diberikan perlakuan dengan menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada pembelajaran setelah itu peneliti melakukan test akhir (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis sampel. Pada tahap ini juga dilaksanakan uji hipotesis yang dimaksudkan untuk memperkuat

hasil signifikansi perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*.

e. *Evaluation*

Tahap terakhir ialah proses penilaian dari seluruh data yang diperoleh dari kegiatan *analysis, design, development, dan implementation*. Selain itu, dilakukan analisis keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* dengan lembar observasi.

103

B. JENIS DAN SUMBER DATA

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif ialah jenis data yang bentuknya berupa angka. Sedangkan data kualitatif ialah jenis data yang bentuknya berupa deskripsi (Hidayat & Asyafah, 2019: 165). Data kuantitatif didapatkan dari hasil analisis instrumen penelitian sedangkan Data kualitatif merupakan data hasil pengembangan LKPD digital berbasis *model Flipped Classroom* pada mata pelajaran fisika materi usaha dan energi berupa deskriptif seperti kritik, saran atau masukan dari

81 ahli.

2. Sumber Data

Sumber data penelitian yang digunakan peneliti terbagi menjadi dua yaitu sumber data primer dan data sekunder. Sumber data primer ialah sumber data yang didapat dari subjek penelitian melalui wawancara bersama guru fisika di sekolah serta peserta didik yang menjadi sampel penelitian ini. Data primer yang diperoleh berupa data lembar validasi LKPD digital berbasis *Flipped Classroom*, penilaian proses pembelajaran, dan lembar soal keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi. Sedangkan sumber data sekunder merupakan data hasil penelitian yang sudah diolah sesuai dengan fokus penelitian serta dapat menjadi pendukung data sumber primer.

5 C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dan dikumpulkan dari penggunaan instrumen penelitian yang berupa lembar validasi ahli, Lembar Observasi, dan soal tes keterampilan berpikir kritis.

1. Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi ahli merupakan instrumen penelitian yang digunakan sebagai uji kelayakan pembelajaran yang telah dibuat LKPD digital berbasis *Flipped Classroom*. Lembar validasi ahli pada penelitian ini diberikan kepada ahli media, ahli materi serta guru fisika. Lembar validasi berupa kuesioner dengan menggunakan tabel kriteria penilaian skala likert.

Format lembar validasi ahli terdiri dari kolom nomor, kolom aspek, kolom indikator dan kolom deskripsi dengan lima kriteria skor yang berbeda, mulai dari skor yang memiliki level skala 1 yaitu sangat tidak baik sampai skor yang memiliki level skala 5 yaitu sangat baik. Terakhir terdapat kolom penilaian untuk tim ahli memberikan tanda *checklist* (√) sesuai pilihan deskripsi penilaian yang disediakan terhadap LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*. Hasil validasi media selanjutnya dianalisis hingga mendapat kesimpulan layak atau tidak LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* ini untuk digunakan.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data kualitatif keterlaksanaan pengembangan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* selama proses pembelajaran berlangsung. Data observasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran keterlaksanaan penggunaan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*. Indikator lembar observasi menyesuaikan pada sintaks model *Flipped Classroom*. Proses penyusunan lembar observasi disesuaikan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun dengan indikator sintaks model *Flipped Classroom*. Lembar observasi diisi oleh observer dengan memberi tanda *checklist* (√) dan memberikan kritik, saran atau masukan terhadap proses pembelajaran pada kolom yang telah disediakan.

3. Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Bentuk soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Soal test ini mengukur lima indikator keterampilan berpikir kritis yang dijabarkan oleh Ennis. Tes yang akan dilaksanakan merupakan tes awal (*pretest*) dan akhir kegiatan pembelajaran (*posttest*). Soal tes keterampilan berpikir kritis divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli melalui uji coba soal untuk mengetahui kelayakan soal tes yang diberikan

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data penelitian terbagi menjadi dua yaitu analisis data instrumen dan analisis data penelitian. Data yang dianalisis dihasilkan dari lembar validasi LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom*, lembar observasi, dan lembar soal tes keterampilan berpikir kritis. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Instrumen

a. Lembar Validasi LKPD Digital Berbasis Model *Flipped Classroom*

Analisis lembar validasi LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* diperiksa terlebih dahulu oleh dosen pembimbing akademik kemudian diberikan kepada para ahli untuk memperbaiki media setelah diberikan kritik, saran dan masukan. Kemudian dilaksanakan uji skala kecil pada sampel diluar penelitian untuk mengetahui respon terhadap perangkat tersebut. Terakhir dilakukannya perbaikan segingga LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi.

Analisis lembar validasi LKPD digital berbasis *flipped classroom* dilakukan pengujian oleh para ahli menggunakan teknik uji *Gregory* (uji validitas isi). Terlebih dahulu diperiksa oleh dosen pembimbing akademik kemudian diberikan kepada ahli media, ahli materi dan guru fisika untuk memperbaiki media setelah diberikan kritik, saran dan masukan. Berdasarkan pengisian dari tiga ahli, selanjutnya dilakukan perhitungan indeks kesepakatan validator

menggunakan indeks *Gregory*. Dalam menentukan koefisien validitas, hasil nilai dari ketiga ahli ditabulasikan, yang selanjutnya kategori pertama (skor 1) tidak relevan, (skor 2) kurang relevan, (skor 3) cukup relevan dan (skor 4) sangat relevan. Hasil ini disajikan pada tabel kontingensi banyak sel $2 \times 2 \times 2 = 8$ sel. Baru kemudian koefisien validitas dapat dihitung menggunakan persamaan 3.1.

$$\text{Koefisien validitas isi} = \frac{H}{(A+B+C+D+E+F+G+H)} \quad (3.1)$$

Terakhir hasilnya diinterpretasikan dengan kriteria validasi isi pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Isi

Kriteria Validitas Isi	Interpretasi
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

(Retnawati, 2016: 38-41)

Setelah itu dilakukan uji skala kecil pada sampel diluar penelitian untuk mengetahui respon terhadap media tersebut. Terakhir dilakukan perbaikan dari setiap pengujian sampai LKPD digital berbasis *flipped classroom* layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi alat optik.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat data keterlaksanaan LKPD digital berbasis *flipped classroom* selama proses pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh observer dengan memberi tanda *checklist* dan memberikan komentar terhadap kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran. Lembar observasi guru dan peserta didik dianalisis dengan dilakukan telaah oleh dosen pembimbing akademik. Lembar observasi dianalisis dengan menghitung skor aktivitas guru dan

aktivitas peserta didik yang diperoleh. Kriteria skor pada lembar observasi meliputi: skor 1 sangat kurang, skor 2 kurang, skor 3 cukup, skor 4 baik dan skor 5 sangat baik. Standarisasi ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran yang diharapkan yaitu pada interpretasi baik Kemudian menghitung nilai persentase (NP) pada persamaan 3.2.

$$NP = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor keseluruhan}} \times 100\% \quad (3.2)$$

Selanjutnya menghitung persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dari keempat pertemuan dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\overline{NP} = \frac{NP_1 + NP_2 + NP_3 + NP_4}{4} \quad (3.3)$$

Terakhir mengubah persentase ke dalam interpretasi, disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	Interpretasi
$46 \leq 54\%$	Sangat kurang
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

(Purwanto, 2010: 103).

c. Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Lembar soal tes keterampilan berpikir kritis sebelum digunakan dalam mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* harus diujikan terlebih dahulu melalui kegiatan tes uji coba soal kepada peserta didik yang sudah mempelajari usaha dan energi. Soal-soal tes keterampilan berpikir kritis akan ditelaah terlebih dahulu oleh dosen pembimbing akademik untuk mengetahui kesesuaian soal dengan materi fisika dan indikator keterampilan berpikir kritis yang akan diukur. Setelah dinyatakan layak oleh

dosen pembimbing akademik maka melakukan uji coba soal untuk mendapatkan data validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Tahapan analisis setelah mendapatkan data uji coba soal sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Instrumen butuh di uji validitas untuk mengetahui validitasnya agar sesuai dengan yang seharusnya diukur. Walaupun validitas hasil tes diukur menggunakan persamaan *korelasi product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (4)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi variabel X dan Y
- N : banyak peserta didik yang mengikuti tes
- x : jumlah skor tiap soal
- y : jumlah skor tiap peserta didik

Hasil perhitungan r_{xy} dibandingkan dengan nilai korelasi *r product moment*. Soal yang dapat dikatakan valid apabila terdapat korelasi positif antara skor soal dengan skor totalnya. Nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan kemudian dibandingkan terhadap nilai *r* pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Soal

Besarnya nilai r_{xy}	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

(Sugiyono, 2017).

Uji validitas soal dapat dilakukan menggunakan program *Anates*. Berikut langkah-langkah uji validitas soal menggunakan *Anates*:

- a) Buka program Anates, klik tombol buat file baru, masukan jumlah butir soal dan jumlah subyek lalu klik “OK”. Kemudian muncul halaman edit data mentah, masukan skor ideal setiap butir soal dan masukan skor yang diperoleh peserta didik untuk setiap butir soal seperti pada gambar 3.2.

No. Butir	No. Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
2	2	2	1	3	2	1	3	2	3	1	2	1	3	2	2	1	3	1	2	1	3	1	2	1	3	1	2	3	1	2	4	
3	3	3	1	3	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	4	3	2	2	8	
4	4	4	3	3	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	
5	5	5	3	4	3	4	3	2	2	3	2	3	4	4	4	3	4	4	2	3	1	3	2	3	3	4	2	3	3	4		
6	6	6	1	2	1	4	4	4	2	2	1	1	2	3	4	3	2	4	2	2	3	2	1	3	2	3	1	3	3	1	2	
7	7	7	3	1	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	1	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	
8	8	8	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	
9	9	9	1	2	1	2	2	1	3	2	3	2	2	1	1	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	3	2	3	1	
10	10	10	2	1	1	1	1	2	1	4	4	4	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	3	2	1	1	2	1	4	2	1	
11	11	11	3	2	3	2	3	3	4	3	2	1	2	3	1	2	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	2	3	3	
12	12	12	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	2	3	2	4	2	2	3	4
13	13	13	4	4	2	2	2	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	3	2	4	4	2	3	3	4	4	2	4	4
14	14	14	4	3	3	2	1	2	1	1	3	3	3	3	1	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	2	1	2	3	1	
15	15	15	2	2	1	3	2	1	3	1	1	2	4	4	2	1	2	4	2	3	2	3	2	1	2	1	2	1	1	3	2	
16	16	16	1	1	2	4	3	3	4	2	2	1	3	3	3	3	3	1	4	1	2	2	2	1	3	1	1	1	3	1	3	3
17	17	17	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	1	2	4	2	1	3	3	2	1	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	3
18	18	18	2	1	2	2	3	3	3	1	1	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	4	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1
19	19	19	1	1	3	1	4	3	1	2	2	1	2	4	3	2	4	1	3	3	2	3	3	1	3	2	4	2	2	3	2	2
20	20	20	4	2	1	2	3	4	3	3	1	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	4	3	4	1	3	4	3	3

Gambar 3.2 Halaman Edit Data Mentah Anates

- b) Setelah semua skor dimasukan kemudian klik tombol “Kembali Ke Menu Utama”. Pada kolom penyekoran klik tombol “Penyekoran Data” maka muncul halaman yang menyajikan skor total yang diperoleh peserta didik seperti pada gambar 3.3.

No. Butir	No. Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	1	78	4	3	2	2	1	2	2	4	3	4	2	3	2	1	2	3	4	1	2	2	3	1	4	1	2	2	2	2	2			
2	2	88	2	2	1	3	2	1	3	3	2	3	1	2	1	3	2	2	2	1	3	1	2	1	3	1	1	2	3	1	2	4		
3	3	81	3	1	3	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	4	3	2	2	8		
4	4	86	3	2	3	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1		
5	5	80	3	4	3	4	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	1	3	2	3	3	4	2	3	3	4		
6	6	74	1	2	1	4	4	4	4	2	2	3	1	2	3	4	3	2	4	2	2	3	2	1	3	2	3	1	3	3	1	2		
7	7	80	1	1	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	4	3	3	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
8	8	83	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4		
9	9	84	1	2	1	3	2	1	3	2	3	2	2	1	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	3	2	3	1	
10	10	81	2	1	1	1	1	2	1	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	3	2	1	1	2	1	2	1	2	1	4	2
11	11	83	1	2	3	2	2	3	3	4	3	2	2	1	2	3	1	2	2	3	1	2	3	3	1	1	2	3	2	2	3	2	3	4
12	12	86	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	2	3	2	4	2	2	3	4	
13	13	83	4	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	3	2	4	4	4	2	3	3	4	4	2	4	4	
14	14	73	4	3	3	2	1	2	1	1	3	3	3	3	1	2	3	3	4	3	3	4	3	2	2	3	3	2	1	2	3	1	1	
15	15	87	2	2	1	3	2	1	3	1	1	2	4	4	2	1	2	4	2	3	3	3	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	3	
16	16	87	1	1	2	4	3	3	4	2	2	1	3	3	3	3	1	4	1	2	2	2	1	3	1	1	1	3	1	3	1	3	3	
17	17	88	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	1	2	4	2	1	3	3	2	1	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1
18	18	83	2	1	2	2	3	3	3	1	1	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	4	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1	2
19	19	78	1	1	3	1	4	3	1	2	2	1	2	4	3	2	4	1	3	3	2	3	3	1	3	2	4	2	2	3	2	2	2	2
20	20	76	4	2	1	2	3	4	3	3	1	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	4	3	4	1	3	4	3	3	3	3

Gambar 3.3 Halaman Penyekoran Data Anates

- c) Selanjutnya klik tombol “Kembali Ke Menu Utama”, pada kolom olah data klik tombol “Korelasi Skor Butir dengan Skor Total” maka akan muncul hasil uji validitas butir soal pada

kolom korelasi dan interpretasi pada kolom signifikansi seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.

No. Soal	No. Soal Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,505	Cukup
2	2	0,545	Cukup
3	3	0,503	Cukup
4	4	0,531	Cukup
5	5	0,358	Rendah
6	6	0,598	Cukup
7	7	0,396	Rendah
8	8	0,431	Cukup
9	9	0,493	Cukup
10	10	0,600	Cukup
11	11	0,677	Tinggi
12	12	0,463	Cukup
13	13	0,552	Cukup
14	14	0,565	Cukup
15	15	0,660	Tinggi
16	16	0,520	Cukup
17	17	0,625	Tinggi
18	18	0,560	Cukup
19	19	0,520	Cukup
20	20	0,580	Cukup
21	21	0,430	Cukup
22	22	0,704	Cukup
23	23	0,274	Rendah

Gambar 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Menggunakan Anates

Berikut disajikan hasil validasi uji coba soal tipe pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hasil Validasi Uji Coba Soal

No soal	Validitas	Interpretasi
1	0,505	Cukup
2	0,545	Cukup
3	0,503	Cukup
4	0,531	Cukup
5	0,358	Rendah
6	0,598	Cukup
7	0,396	Rendah
8	0,431	Cukup
9	0,493	Cukup
10	0,600	Cukup
11	0,677	Tinggi
12	0,463	Cukup
13	0,552	Cukup
14	0,565	Cukup
15	0,660	Tinggi
16	0,520	Cukup
17	0,625	Tinggi

No soal	Validitas	Interpretasi
18	0,568	Cukup
19	0,529	Cukup
20	0,580	Cukup
21	0,430	Cukup
22	0,764	Tinggi
23	0,374	Rendah
24	0,769	Tinggi
25	0,517	Cukup
26	0,757	Tinggi
27	0,401	Cukup
28	0,594	Cukup
29	0,537	Cukup
30	0,611	Tinggi

2) Uji Reliabilitas

Tes untuk soal yang berbentuk uraian dapat diuji reliabilitasnya dengan menggunakan formula *alfa croncac*.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta_i^2} \right) \quad (5)$$

15

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

$\sum \delta_i^2$: jumlah varians skor tiap soal

δ_i^2 : varians total

n : banyak soal

9

Selanjutnya hasil pengukuran reliabilitas dibandingkan dengan r tabel pada tabel *r product moment* seperti pada uji validitas. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dapat dikatakan reliabel, seperti pada tabel 3.6.

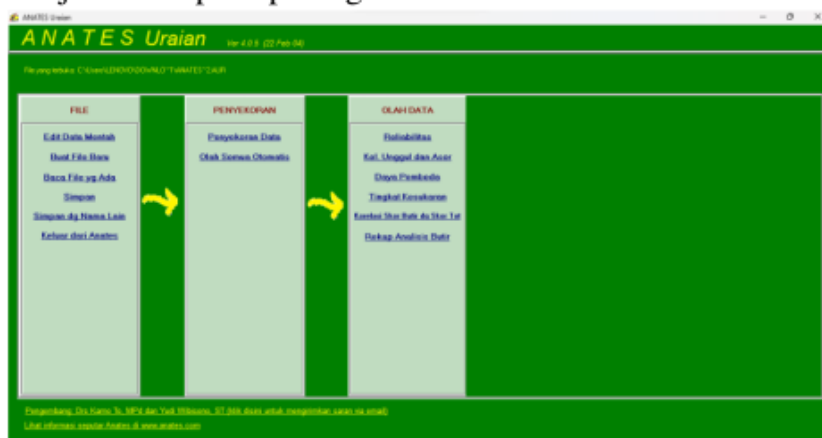
Tabel 3.6 Kriteria Reabilitas Soal

Besarnya nilai r_{11}	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

(Fraenkel et al., 1990: 158)

Langkah-langkah dalam melakukan uji reliabilitas menggunakan *Anates* yaitu sebagai berikut:

- Buka *file* data mentah yang telah dibuat sebelumnya, kemudian pada halaman menu utama klik tombol “Reliabilitas” yang terdapat pada kolom olah data. Halaman menu utama ditunjukkan seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Halaman Menu Utama Anates

- Hasil uji reliabilitas akan ditampilkan pada bagian atas halaman reliabilitas tes seperti pada gambar 3.6.

No Soal	No. Subjek	Kode/Kelas Subjek	Nilai Benar	Nilai Benar	Nilai Total
1	1	1	27	20	47
2	2	2	20	20	40
3	3	3	22	20	42
4	4	4	20	20	40
5	5	5	42	20	62
6	6	6	27	27	54
7	7	7	22	20	42
8	8	8	22	20	42
9	9	9	20	24	44
10	10	10	27	24	51
11	11	11	22	20	42
12	12	12	20	20	40
13	13	13	47	44	91
14	14	14	20	24	44
15	15	15	20	22	42
16	16	16	22	22	44
17	17	17	22	20	42
18	18	18	27	20	47
19	19	19	20	22	42
20	20	20	27	20	47

Gambar 3.6 Halaman Reliabilitas Tes pada Anates

Berikut disajikan hasil Reliabilitas Uji Coba Soal Pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Reliabilitas Uji Coba Soal

Reliabilitas	Intepretasi
0,95	Sangat tinggi

3) Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran tes mampu menentukan kualitas soal, pengujian tingkat kesukaran soal menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s} \quad (7)$$

42

Keterangan:

P : tingkat kesukaran soal

B : banyaknya siswa yang menjawab benar

J_s : jumlah seluruh peserta tes

Adapun kriteria perhitungan indeks kesukaran soal ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Kesukaran Soal

Nilai P	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2009).

Langkah-langkah untuk melakukan uji kesukaran soal menggunakan *Anates* yaitu sebagai berikut:

- a) Buka *file* data mentah yang telah dibuat sebelumnya, kemudian pada halaman menu utama klik tombol “Tingkat Kesukaran” yang terdapat pada kolom olah data maka akan muncul halaman tingkat kesukaran yang menyajikan persentase tingkat kesukaran butir soal serta tafsirannya seperti pada gambar 3.7.

No. Butir Soal	Nilai Kesukaran	Tafsiran
1	0,70	Sedang
2	0,60	Sedang
3	0,60	Sedang
4	0,625	Sedang
5	0,625	Sedang
6	0,60	Sedang
7	0,70	Sedang
8	0,675	Sedang
9	0,70	Sedang
10	0,625	Sedang
11	0,625	Sedang
12	0,65	Sedang
13	0,60	Sedang
14	0,60	Sedang
15	0,60	Sedang
16	0,60	Sedang
17	0,60	Sedang
18	0,60	Sedang
19	0,675	Sedang
20	0,625	Sedang
21	0,675	Sedang
22	0,625	Sedang
23	0,60	Sedang

Gambar 3.7 Halaman Tingkat Kesukaran pada Anates

Berikut disajikan hasil Kesukaran Uji Coba Soal Pada Tabel 3.9.

39

Tabel 3.9 Hasil Kesukaran Uji Coba Soal

No soal	Tingkat kesukaran	Interpretasi
1	0,70	Sedang
2	0,60	Sedang
3	0,60	Sedang
4	0,625	Sedang
5	0,625	Sedang
6	0,60	Sedang
7	0,70	Sedang
8	0,675	Sedang
9	0,70	Sedang
10	0,625	Sedang
11	0,625	Sedang
12	0,65	Sedang

No soal	Tingkat kesukaran	Interpretasi
13	0,50	Sedang
14	0,60	Sedang
15	0,65	Sedang
16	0,50	Sedang
17	0,65	Sedang
18	0,625	Sedang
19	0,575	Sedang
20	0,625	Sedang
21	0,675	Sedang
22	0,625	Sedang
23	0,55	Sedang
24	0,575	Sedang
25	0,60	Sedang
26	0,65	Sedang
27	0,65	Sedang
28	0,575	Sedang
29	0,75	Sukar
30	0,70	Sedang

96

4) Daya Pembeda

Daya pembeda ialah kemampuan instrument test belajar yang mampu membedakan kemampuan peserta didik. Daya pembeda soal uraian dapat diketahui dengan menggunakan persamaan:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_b}{J_B} = P_A - P_B \quad (6)$$

21

Keterangan:

D : daya pembeda

B_a : jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_b : jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_a : jumlah peserta kelompok atas

J_b : jumlah peserta kelompok bawah

P_a : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_b : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Adapun kriteria daya pembeda ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kriteria Daya Pembeda

Nilai D	Kriteria
0,00	Tidak baik
0,01 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

(Arikunto, 2009).

Langkah-langkah untuk menentukan daya pembeda soal menggunakan Anates yaitu sebagai berikut:

- Buka file data mentah yang telah dibuat sebelumnya, kemudian pada halaman menu utama klik tombol “Daya Pembeda” yang terdapat pada kolom olah data maka akan muncul halaman daya pembeda yang menyajikan persentase daya pembeda setiap butir soal seperti pada gambar 3.8.

No	No. Soal	Korupsi	Korupsi	Baik	SD So	SD So	SD So	D	DP (%)
1	1	100	100	100	0,00	0,71	0,40	4,00	40,00
2	2	100	100	100	1,00	0,00	0,00	2,00	40,00
3	3	100	100	100	0,00	0,00	0,00	2,00	40,00
4	4	100	100	100	1,00	0,00	0,00	2,00	40,00
5	5	100	100	100	0,71	0,71	0,40	2,00	40,00
6	6	100	100	100	0,00	0,00	0,00	2,00	40,00
7	7	100	100	100	0,00	0,00	0,00	1,40	28,00
8	8	100	100	100	0,00	1,00	0,00	1,40	28,00
9	9	100	100	100	0,00	1,00	0,00	1,00	20,00
10	10	100	100	100	0,00	0,00	0,00	2,00	40,00
11	11	100	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	12	100	100	100	0,00	0,71	0,40	2,40	48,00
13	13	100	100	100	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
14	14	100	100	100	0,00	0,00	0,00	2,00	40,00
15	15	100	100	100	0,00	0,00	0,00	4,00	80,00
16	16	100	100	100	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	17	100	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	18	100	100	100	0,00	0,00	0,00	3,00	60,00
19	19	100	100	100	0,00	0,00	0,00	1,00	20,00
20	20	100	100	100	0,00	1,00	0,00	2,00	40,00
21	21	100	100	100	1,00	0,00	0,00	1,00	20,00
22	22	100	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	23	100	100	100	0,00	0,00	0,00	1,40	28,00

Gambar 3.8 Halaman Daya Pembeda pada Anates

Berikut disajikan hasil Daya Pembeda Uji Coba Soal Pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Daya Pembeda Uji Coba Soal

No soal	Daya pembeda	Interpretasi
1	0,40	Cukup

No soal	Daya pembeda	Interpretasi
2	0,40	Cukup
3	0,40	Cukup
4	0,35	Cukup
5	0,25	Cukup
6	0,40	Cukup
7	0,20	Jelek
8	0,25	Cukup
9	0,30	Cukup
10	0,35	Cukup
11	0,55	Baik
12	0,30	Cukup
13	0,50	Baik
14	0,40	Cukup
15	0,50	Baik
16	0,40	Cukup
17	0,50	Baik
18	0,35	Cukup
19	0,25	Cukup
20	0,35	Cukup
21	0,25	Cukup
22	0,55	Baik
23	0,20	Jelek
24	0,45	Baik
25	0,30	Cukup
26	0,70	Baik
27	0,20	Jelek
28	0,35	Cukup
29	0,30	Cukup
30	0,50	Baik

2. Analisis Data Penelitian

- a. Data Lembar LKPD Digital Berbasis Model *Flipped Classroom*

LKPD digital berbasis model Flipped Classroom harus divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli sebelum diujikan kelengkapan menggunakan lembar validasi sesuai focus keahlian masing-masing. Ahli media menguji menggunakan lembar validasi yang berfokus pada media terdiri dari penilaian dalam aspek penyajian media, aspek efek terhadap pembelajaran, dan aspek tampilan visual. Ahli materi menilai menggunakan lembar validasi yang berfokus pada materi terdiri dari penilaian dalam aspek kurikulum, aspek materi, dan aspek bahasa. Ahli materi menilai berfokus pada materi terdiri dari penilaian dalam aspek kurikulum, aspek materi, dan aspek bahasa. Sedangkan guru fisika menilai keseluruhannya. Hasil validasi terdapat masukan dari para ahli maka akan diperbaiki **25** hingga dinyatakan layak digunakan, dengan kriteria penilaian pada tabel 3.12.

Tabel 3.12. Skor penilaian jawaban

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat tidak baik	1
Tidak baik	2
Kurang baik	3
Baik	4
Sangat baik	5

(Arikunto, 2009)

Persentase hasil validasi dapat diketahui menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor keseluruhan}} \times 100\%$$

Hasil persentase **151** diinterpretasikan dengan menggunakan tabel kriteria kelayakan media pada tabel 3.13.

Tabel 13. Kriteria kelayakan media

Persentase	Keterangan
0% – 49,99%	Tidak valid
50% – 59,99%	Kurang valid
60% – 79,99%	Cukup valid
80% – 100%	Valid

(Arikunto, 2009)

b. Data Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat data keterlaksanaan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* selama proses pembelajaran. Lembar observasi diisi oleh observer dengan memberi tanda *checklist* (✓) dan memberi komentar terhadap kegiatan yang dilaksanakan guru dan peserta didik selama pembelajaran. Lembar observasi guru dan peserta didik dianalisis secara kualitatif oleh dosen pembimbing akademik. Lembar observasi dianalisis dengan cara menghitung skor aktivitas guru dan aktivitas peserta didik yang diperoleh. Kriteria skor pada lembar observasi meliputi: skor 1 sangat kurang, skor 2 kurang, skor 3 cukup, skor 4 baik dan skor 5 sangat baik. Standarisasi yang diharapkan dalam ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran yaitu pada interpretasi baik Kemudian menghitung nilai persentase (NP) pada persamaan 2.

$$NP = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor keseluruhan}} \times 100\% \quad 2$$

Selanjutnya menghitung persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dari ketiga pertemuan dengan menggunakan persamaan 3.

$$\overline{NP} = \frac{NP_1 + NP_2 + NP_3}{3} \quad (3)$$

Terakhir mengubah persentase ke dalam interpretasi kriteria keterlaksanaan pembelajaran yang disajikan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	Interpretasi
$46 \leq 54\%$	Sangat kurang
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

(Purwanto, 2010)

c. Data Lembar Soal Tes Keterampilan Berpikir

Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi dapat dilihat dari hasil pretest dan posttest. Hasil nilai yang didapat dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Nilai Keterampilan Berpikir Kritis

$$= \frac{\text{Jumlah Nilai yang Diperoleh}}{\text{Nilai Keseluruhan setiap Aspek}} \times 100\%$$

Tahapan selanjutnya dilakukan perhitungan data statistik yang dibagi beberapa tahapan yaitu uji peningkatan, uji normalitas dan uji hipotesis.

1) Uji Peningkatan

Nilai yang didapatkan kemudian dianalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis yang dihasilkan, dengan analisis nilai normal gain (N-Gain) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \% \frac{\langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100 - \% \langle S_i \rangle} \quad (11)$$

atau

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (12)$$

Selanjutnya nilai *N-Gain* yang didapatkan diinterpretasikan seperti pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria nilai *N-Gain* (<g>)

N-Gain	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Hake, 1999).

Setelah nilai *N-Gain* didapatkan maka selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk menguji hipotesis. Uji normalitas diadakan untuk mengidentifikasi normalitas data yang diperoleh serta memiliki pengaruh pada pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis penelitian digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Diperlukan uji normalitas untuk menggunakan uji *liliefors*, karena jumlah sampel tidak lebih dari 30 namun hanya 20 sampel. Uji *liliefors* dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} \quad (13)$$

Keterangan:

Z_i = nilai *liliefors*

X_i = nilai baku dari skor terkecil sampai terbesar

\bar{X} = mean (nilai rata-rata)

S = standar deviasi

Tahapan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun data dengan nilai terkecil sampai dengan nilai terbesar

b) Menentukan jumlah seluruh data dan banyaknya data yang tersedia.

c) Menentukan *mean* menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah Keseluruhan Data}}{\text{Banyak Data}} \quad (14)$$

d) Menentukan simpangan baku sampel menggunakan persamaan:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (15)$$

Keterangan:

n = banyak data

X_i = data ke-i

e) Menghitung *liliefors* dari setiap masing-masing data.

f) Menghitung $F(Z_i)$ menggunakan daftar distribusi normal berdasarkan nilai Z yang dihasilkan dengan ketentuan sebagai berikut:

(1) Jika nilai Z negatif, maka $F(Z_i) = 0,5 - \text{luas daerah distribusi } Z \text{ pada tabel.}$

(2) Jika nilai Z positif, maka $F(Z_i) = 0,5 + \text{luas daerah distribusi } Z \text{ pada tabel}$

g) Menghitung proporsi $S(Z_i)$ menggunakan persamaan:

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{\text{banyaknya jumlah sampel}} \quad (16)$$

h) Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian menentukan harga absolutnya.

i) L_{hitung} penelitian ini mencari harga yang paling besar diantara harga absolut dari seluruh sampel.

j) Menentukan L_{tabel} untuk dilakukan uji *liliefors* dengan bantuan tabel L yaitu mencari nilai jumlah sampel yang digunakan pada kolom ukuran sampel (N) kemudian disesuaikan dengan baris taraf nyata yang digunakan.

Setelah itu L_{hitung} dan taraf nyata $\alpha=0,05$ dengan krite

(1) $L_{hitung} < L_{tabel}$; data berdistribusi normal

(2) $L_{hitung} > L_{tabel}$; data berdistribusi tidak normal

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan bertujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah proses pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi. Apabila data yang didapatkan data berdistribusi normal maka pengolahan selanjutnya ialah menggunakan statistik parametris yaitu uji t berpasangan (*paired sample t-test*). Untuk mengetahui hipotesis diterima atau tidaknya maka dilakukan tahapan berikut:

a) Menghitung harga t_{hitung} menggunakan persamaan

$$t_{hitung} = \frac{M_D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(D)^2}{N}}{N-1}}}$$
$$M_D = \frac{\sum D}{N} \quad (17)$$

Keterangan:

D = gain/selisih nilai *pretest* dan *posttest*

N = jumlah subjek

M_D = nilai rata-rata hitung dari beda selisih nilai *pretest* dan *posttest*.

b) Mencari harga t_{tabel} yang terdapat pada tabel t dengan berdasar pada derajat (df) yang sudah diperoleh pada taraf signifikansi 5%. Persamaan derajat kebebasan:

$$df = N - 1 \quad (18)$$

c) Menentukan t_{tabel} yaitu mencari angka jumlah sampel yang digunakan pada kolom ukuran sampel (N) kemudian disesuaikan dengan baris koefisien alfa.

Rumus pada *excel* =T.INV.2T(taraf signifikansi;derajat kebebasan).

d) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

- (1) Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$; maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti terdapat signifikansi perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi.
- (1) Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$; maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, berarti tidak terdapat signifikansi perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *Flipped Classroom* pada materi usaha dan energi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Fokus penelitian ini adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasis model *flipped classroom* dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi. Pendekatan penelitian menggunakan *Research and Development (R&D)* dengan metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Penelitian dilaksanakan di kelas XI B SMA Plus Al-furqon cibiuk dengan sampel berjumlah 20 peserta didik. Penelitian yang dilaksanakan memperoleh data berupa data lembar validasi LKPD digital berbasis model *flipped classroom*, data lembar observasi dan data keterampilan berpikir peserta didik pada materi usaha dan energi. Berikut pemaparan data hasil penelitian yang dilaksanakan menggunakan metode pengembangan ADDIE.

1. *Analysis*

Perolehan data pada tahap ini berasal dari studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi di lapangan. Data yang diperoleh berupa data hasil wawancara dengan guru fisika, data angket peserta didik mengenai pembelajaran di kelas, data angket kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi dan data awal keterampilan berpikir kritis peserta didik.

a. Data hasil wawancara dengan guru fisika

Hasil data wawancara dengan guru fisika berisi mengenai informasi kondisi belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika di kelas. Berikut disajikan data hasil wawancara yang diperoleh pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Data Hasil Wawancara Guru Fisika

No	Indikator	Hasil Wawancara Guru Fisika
1	Kurikulum yang digunakan	Kurikulum 2013 edisi revisi 2017
2	Sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan	Media pembelajaran berupa media cetak yaitu buku paket, dan buku LKS
3	Penggunaan LKPD digital dengan tahapan tertentu dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik	LKPD digital belum pernah digunakan selama proses pembelajaran, terlebih belum pernah diimplementasikan pada proses pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik
4	Pendekatan/strategi/metode/model pembelajaran yang digunakan	Guru menjadi pusat saat pembelajaran berlangsung dengan metode ceramah, bertanya dan penugasan.
5	Keterampilan berpikir kritis peserta didik	Keterampilan berpikir kritis peserta didik rata-rata masih kurang.
6	Pengetahuan awal proses pembelajaran	Pengetahuan awal proses pembelajaran peserta didik masih rendah karena kurangnya minat dan motivasi belajar pada materi yang abstrak.
7	Kendala selama proses pembelajaran	Waktu kegiatan belajar mengajar yang terlalu singkat sehingga penyampaian materi terbatas untuk menjelaskan materi. Media pembelajaran yang terbatas, tidak interaktif dan kurang efektif dalam memvisualkan konsep materi abstrak. Hal tersebut mempengaruhi proses

No	Indikator	Hasil Wawancara Guru Fisika
		pembelajaran bahkan kurang melatih kemampuan kognitif peserta didik.

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013 edisi revisi 2017, maka kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran tertera pada kurikulum tersebut. Selain itu, adanya keterbatasan sumber belajar dan media pembelajaran berupa media media cetak yaitu buku paket, buku sehingga motivasi peserta didik terpengaruhi yang menyebabkan pengetahuan awal dan keterampilan berpikir kritis menjadi rendah. Media pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang efektif untuk melatih peserta didik meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena kurang memvisualisasikan konsep yang abstrak seperti materi usaha dan energi. Diketahui juga bahwa proses ¹⁰⁶belajaran belum pernah menggunakan LKPD digital terlebih untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran di kelas guru menjadi pusat belajar dengan menggunakan metode ceramah, bertanya bahkan sering dilakukan penugasan.

b. Data angket kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi

Data angket kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi bertujuan untuk mengetahui kebutuhan guru terkhusus peserta didik dalam penggunaan media pembelajaran di kelas. Data ini menjadi landasan penelitian dalam mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasisi model pembelajara *flipped classroom* sebagai ⁵media pembelajaran di kelas. Berikut disajikan data yang diperoleh pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Angket Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

No	Aspek	Guru	Peserta didik
1	Media pembelajaran konvensional	50%	10%
2	Media pembelajaran berbasis teknologi	100%	100%
3	Media pembelajaran interaktif	100%	100%
4	LKPD digital berbasis model <i>Flipped Classroom</i>	100%	90%

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa seluruh peserta didik dan guru fisika sangat membutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi, karena media pembelajaran konvensional kurang diminati. Maka dari hasil data tersebut dibutuhkan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi dan interaktif yaitu LKPD digital berbasis suatu model untuk digunakan sebagai penunjang pembelajaran. Kebutuhan media terhadap pembelajaran tersebut menjadikan LKPD digital berbasis model pembelajaran *flipped classroom* menjadi media pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik.

c. Data awal keterampilan berpikir kritis

Hasil data tes awal soal keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi ditunjukkan pada Tabel 4.3.

17 Tabel 4.3 Data Awal Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Skor	Kategori Penilaian
Memberikan penjelasan Sederhana	36	Rendah
Membangun keterampilan Dasar	37	Rendah
Menyimpulkan	33	Rendah
Memberikan penjelasan lebih Lanjut	31	Rendah
Strategi dan taktik	38	Rendah
Rata-Rata	35	Rendah

104 Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMA Plus AL-furqon Cibiuk

pada materi usaha dan energi. Ketercapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik termasuk kedalam kategori rendah pada semua indikator. Hasil ini membuktikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis secara suatu permasalahan.

Maka kesimpulan dari tahap ini adalah perlu adanya pengembangan media pembelajaran yang menarik, interaktif, fleksibel dan mudah diakses serta mampu memvisualisasikan konsep materi yang abstrak untuk mempermudah proses pembelajaran dan pemahaman materi pelajaran serta melatih kemampuan kognitif peserta didik. Pengembangan media pembelajaran ini merujuk pada kurikulum 2013 edisi revisi 2017 menggunakan kompetensi dasar 3.9 menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari dan 4.9 menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi. Dengan demikian, media pembelajaran yang memungkinkan untuk dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasis model pembelajaran *flipped classroom* yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Design

Tahap ini merupakan tahap menentukan *software* atau aplikasi yang akan digunakan, menyusun desain dan isi konten serta menyusun *flowchart* yang disesuaikan dengan model *flipped classroom*. Program yang digunakan dalam pengembangan LKPD digital yaitu *PowerPoint*, *Youtube*. Sedangkan isi konten disusun sesuai dengan tahapan strategi pembelajaran *flipped classroom*, kompetensi dasar materi usaha dan energi dan indikator keterampilan berpikir kritis. Hal ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan di lapangan dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi. Desain LKPD digital telah diuji kelayakan (*judgment*) oleh dosen pembimbing akademi dan telah mengalami revisi hingga layak untuk dikembangkan menjadi media pembelajaran.

LKPD digital berbasis *flipped classroom* ini memuat banyak komponen. Konten isi dalam LKPD digital terdiri dari cover, peta

konsep, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, indicator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, materi, aktivitas 1, aktivitas 2, aktivitas 3, aktivitas 4, aktivitas 5, Latihan soal, evaluasi. Isi konten tersebut dibuat menggunakan bantuan *software PowerPoint* yang menyesuaikan ukuran layar *smartphone*. Visualisasi materi dibantu oleh video. Secara umum susunan langkah penggunaan dalam pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Flowchart LKPD digital berbasis *flipped classroom*

3. Development

Tahap ini merupakan pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dan pengujian instrumen soal *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi. Instrumen yang dipakai sebagai soal *pretest* dan *posttest* ditentukan berdasarkan tingkat keabsahan soal yang diperoleh dari analisis uji coba tipe A dan tipe B dengan indikator keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik yang telah mempelajari materi usaha dan energi yaitu kelas XI.

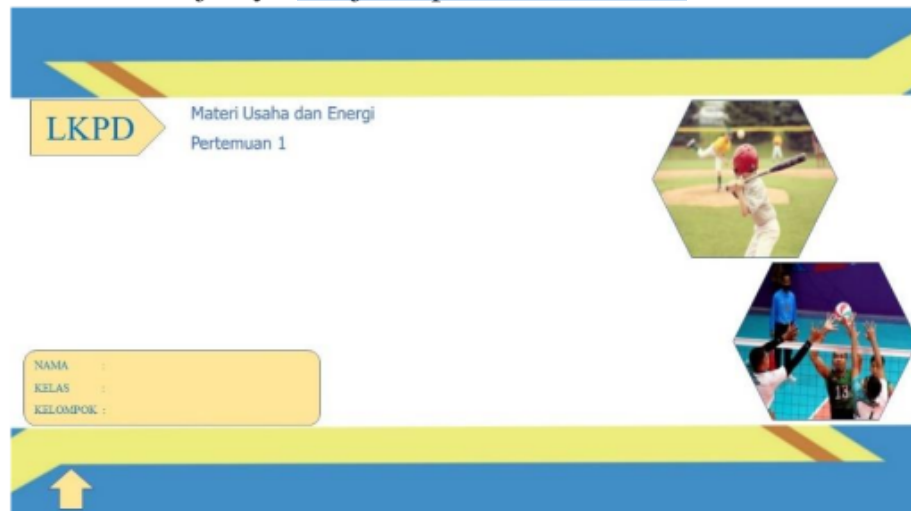
Komponen pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* disusun dan dibuat menggunakan *software PowerPoint*. LKPD digital ini diberikan tombol yang telah diberi *hyperlink* untuk dapat pindah ke menu yang ditentukan. LKPD digital berbasis *flipped classroom* memiliki format *pptx* yang dapat diakses diberbagai jenis *smartphone* menggunakan bantuan aplikasi bawaan seperti *Office* atau *WPS Office*.

- a. Pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi

Komponen-komponen dalam LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi yang dikembangkan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Tampilan awal/cover

Halaman awal ketika membuka LKPD digital berbasis *flipped classroom* terdapat tampilan judul materi usaha dan energi, keterangan siswa dan gambar pendukung yang otomatis pindah ke halaman selanjutnya disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan awal LKPD digital berbasis *flipped classroom*

- 2) Menu utama

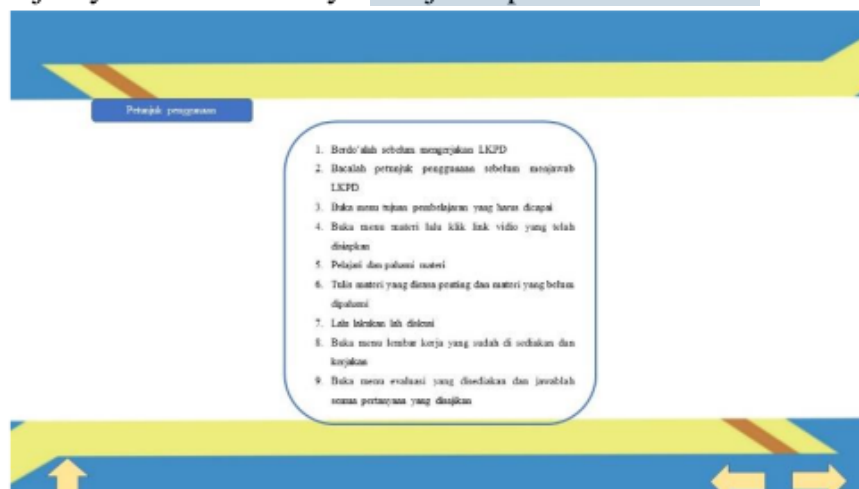
Halaman ini berisi tombol-tombol sub menu untuk mengakses halaman yang mengarahkan pada menu yang dituju serta yang susunannya sudah diatur berurutan menggunakan panah sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam mengakses disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan menu utama LKPD digital berbasis *flipped classroom*

3) Petunjuk penggunaan

Pada halaman ini berisi informasi terkait cara penggunaan LKPD digital berbasis *flipped classroom* yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan LKPD digital secara terstruktur. Pada halaman ini juga disediakan tombol *home*, tombol selanjutnya dan sebelumnya disajikan pada Gambar 4.3.

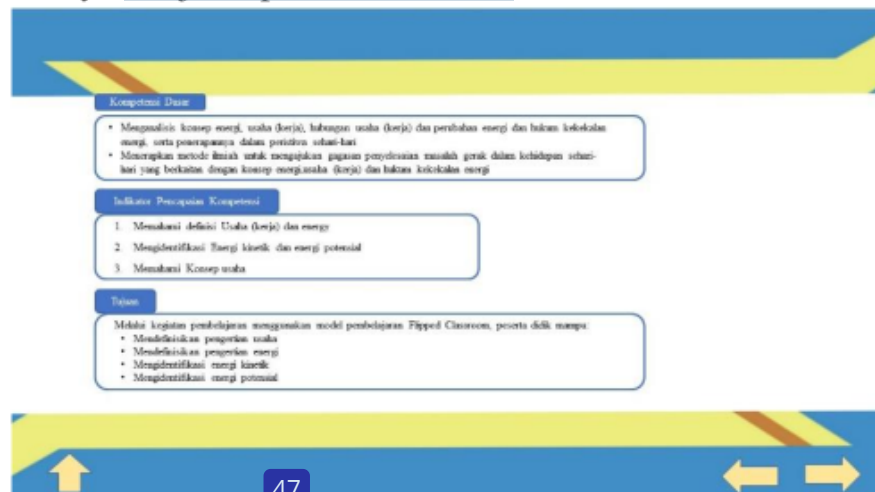


Gambar 4.4. Tampilan menu petunjuk penggunaan LKPD digital

4) Kompetensi dasar indicator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran

Halaman ini berisi tentang kompetensi dasar materi usaha dan energi SMA/MA kelas X yaitu 3.9 menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha dan perubahan energi, hukum

kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari sebagai kompetensi dasar kognitif, dan menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi sebagai kompetensi dasar psikomotorik. Terdapat tujuan pembelajaran yang diturunkan dari kompetensi dasar dan indikator keterampilan berpikir kritis. Pada halaman ini disediakan tombol *home* dan selanjutnya dan sebelumnya disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan

5) Materi pembelajaran

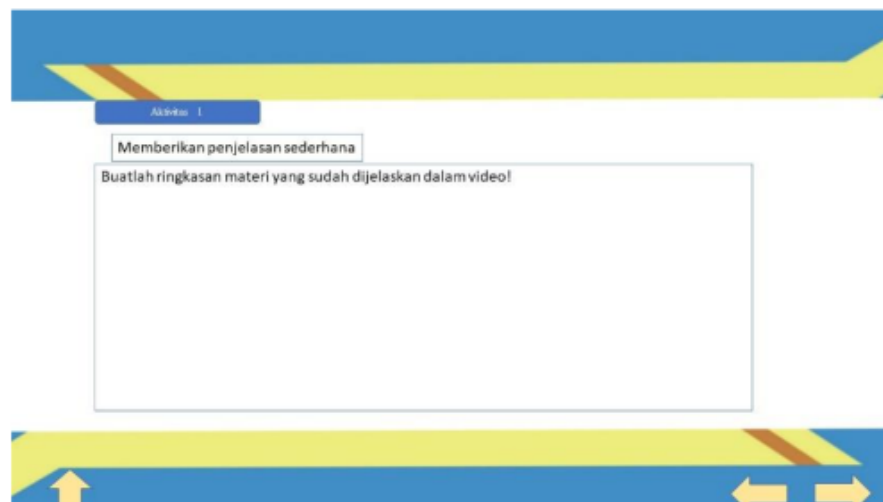
Halaman ini berisi video pembelajaran yang berisikan materi usaha dan energi yang sudah disesuaikan dengan sub materi dan indikator keterampilan berpikir kritis. Tersedia video pembelajaran yang di *hyperlink* ke *youtube* serta tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan menu materi LKPD digital berbasis *flipped classroom*

6) Aktivitas 1

Halaman ini berisi arahan aktivitas yang berkaitan dengan video pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang pertama. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.7.

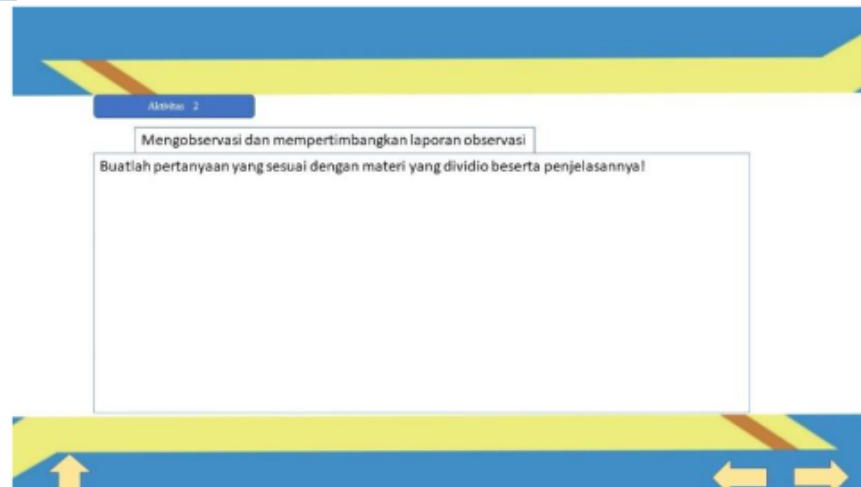


Gambar 4.7 Tampilan aktivitas 1 LKPD digital berbasis *flipped classroom*

7) Aktivitas 2

Halaman ini berisi arahan aktivitas yang berkaitan dengan video pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan indikator

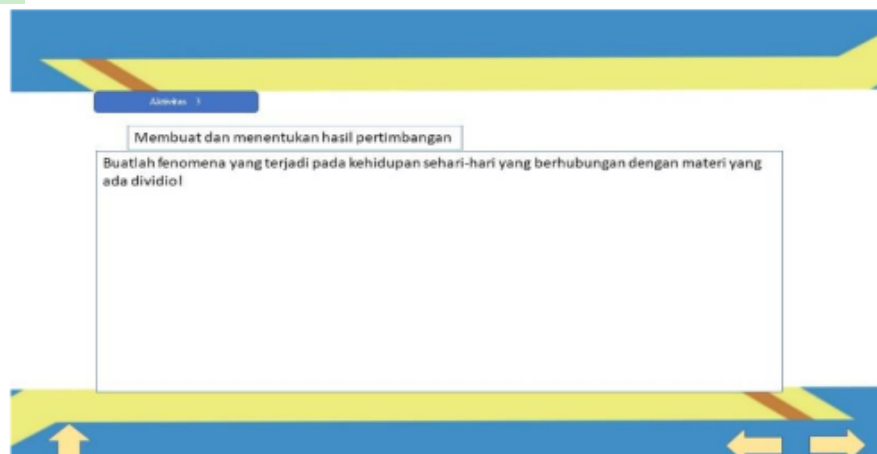
keterampilan berpikir kritis yang kedua. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan aktivitas 2 LKPD digital berbasis *flipped classroom*

8) Aktivitas 3

Halaman ini berisi arahan aktivitas yang berkaitan dengan video pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang ketiga. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan aktivitas 3 LKPD digital berbasis *flipped classroom*

9) Aktivitas 4

Halaman ini berisi arahan aktivitas yang berkaitan dengan video pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang keempat. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan aktivitas 4 LKPD digital berbasis *flipped classroom*

10) Aktivitas 5

Halaman ini berisi arahan aktivitas yang berkaitan dengan video pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang kelima. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan aktivitas 5 LKPD digital berbasis *flipped classroom*

11) Latihan soal

74

Halaman ini memuat pertanyaan materi yang telah dipelajari. Soal yang diberikan disesuaikan dengan indicator berpikir kritis guna melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi yang telah dipelajari. Terdapat tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Latihan soal

12) Latihan soal

74

Halaman ini memuat pertanyaan materi yang telah dipelajari. Soal yang diberikan disesuaikan dengan indicator berpikir kritis guna melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi yang telah dipelajari. Terdapat tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Tampilan Latihan soal

13) Latihan soal

74

Halaman ini memuat pertanyaan materi yang telah dipelajari. Soal yang diberikan disesuaikan dengan indicator berpikir kritis guna melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi yang telah dipelajari. Tersedia tombol *home*, tombol selanjutnya dan tombol sebelumnya disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan Latihan soal *Evaluasi*

Halaman ini table kosong yang harus diisi sebagai bahan evaluasi atau refleksi peserta didik apakah sudah paham materi sepenuhnya atau belum serta table penilaian yang diisi oleh peserta didik hasil dari bekerja kelompok bertujuan supaya seluruh kelompok bekerja Bersama-sama. Tersedia tombol *home* disajikan pada Gambar 4.15.

ISI TABEL EVALUASI DIBAWAH INI

No	Materi	Tingkat			No.	Nama Anggota Kelompok	Penilaian				Rata	Nilai
		Tidak menguasai	Menguasai	Sangat menguasai			Keterampilan	Keaktifan	Kerjasama	Menghargai Teman		
1	Memahami besaran usaha (kerja) dan energi kinetik				1.							
2	Memahami besaran usaha (kerja) dan energi potensial				2.							
3	Mengidentifikasi perubahan energi kinetik				3.							
4	Mengidentifikasi perubahan energi potensial				4.							
					5.							

Gambar 4.15 tampilan table evaluasi

b. Penilaian kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*

Penilaian kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* bertujuan agar mengetahui tingkat kelayakan produk yang sedang dikembangkan. Pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dilakukan untuk penelitian peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran fisika materi usaha dan energi kelas X. Validasi LKPD digital berbasis *flipped classroom* dilakukan oleh tiga validator yang ahli pada bidangnya yaitu ahli media dan ahli materi oleh dosen dan guru fisika.

Indikator yang menjadi dasar penilaian bagi ahli media yaitu efek penggunaan media dan penyajian, sedangkan indikator penilaian bagi ahli materi yaitu kualitas isi dan keahasaan. Penilaian oleh guru fisika merupakan gabungan indikator dari ahli media dan ahli materi. Data yang diperoleh dari hasil penilaian oleh para validator merupakan data kuantitatif. Data-data tersebut diolah dan dianalisis agar LKPD digital berbasis *flipped calssroom* yang dikembangkan memperoleh tingkat kelayakan.

1) Validasi oleh ahli media

Validasi media dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan LKPD digital yang dikembangkan. Disajikan hasil validasi ahli media pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Oleh Ahli Media

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor	
			Nilai maksimum	Nilai validator
1	Keefektifan desain	Ketepatan ukuran <i>font</i>	5	5
		Ketepatan pemilihan jenis <i>font</i>	5	5
		Komposisi warna tulisan terhadap <i>background</i>	5	4
		Narasi yang ditampilkan mudah dipahami	5	4

		Konsistensi istilah, kata dan kalimat	5	4
		Pengaturan tata letak	5	3
		Pengaturan gambar/ilustrasi	5	3
2	Kemudahan pengguna	Lkpd mudah digunakan	5	4
		Isi yang disajikan sistematis	5	4
Jumlah				36
Persentase akhir				80%
Rata-rata				4,0
Kriteria				Valid

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil penilaian LKPD digital berbasis *flipped classroom* oleh ahli media diperoleh skor sebesar 36. Skor tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan persamaan 3.8. Skor maksimum validasi media yaitu sebesar 45, sehingga hasil persentase validasi media sebesar 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis *flipped classroom* berada dalam kategori cukup valid dengan nilai berada dalam rentang 80%-100%. Maka efek penggunaan media dan penyajian pada LKPD digital berbasis *flipped classroom* telah layak digunakan dalam pembelajaran.

2) Validasi oleh ahli materi

Validasi materi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan isi materi LKPD digital yang dikembangkan. Berikut disajikan hasil validasi ahli media pada Tabel 22.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor	
			Nilai maksimum	Nilai validator
1	Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar	5	5
		Kejelasan tujuan pembelajaran	5	5
2	Isi	Kebenaran materi	5	4
		Kejelasan materi	5	4
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	4
		Kejelasan penyajian masalah	5	4
		Kesederhanaan struktur kalimat	5	4
3	Evaluasi	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	3
		Runtutan soal yang disajikan	5	4
		Kesesuaian soal/tes dengan tujuan pembelajaran	5	4
Jumlah				41
Persentase akhir				82%
Rata-rata				4.1
Kriteria				Valid

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil penilaian LKPD digital berbasis *flipped classroom* oleh ahli materi diperoleh skor sebesar 41. Skor tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan persamaan 3.8. Skor maksimum validasi media yaitu sebesar 50, sehingga hasil persentase validasi media sebesar 82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis *flipped classroom* berada dalam kategori valid dengan nilai berada dalam rentang 80%-100%. Maka isi materi LKPD digital berbasis *flipped calssroom* dari aspek yang tersedia telah layak digunakan dalam pembelajaran.

3) Validasi oleh guru fisika

Validasi LKPD digital berbasis *flipped classroom* oleh guru fisika dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dan isi materi LKPD digital yang dikembangkan. Berikut disajikan hasil validasi ahli media pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Oleh Ahli Media

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor	
			Nilai maksimum	Nilai validator
1	Keefektifan desain	Ketepatan ukuran <i>font</i>	5	5
		Ketepatan pemilihan jenis <i>font</i>	5	5
		Komposisi warna tulisan terhadap <i>background</i>	5	4
		Narasi yang ditampilkan mudah dipahami	5	4
		Konsistensi istilah, kata dan kalimat	5	4
		Pengaturan tata letak	5	4
		Pengaturan gambar/ilustrasi	5	3

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor	
			Nilai maksimum	Nilai validator
2	Kemudahan pengguna	LKPD mudah digunakan	5	4
		Isi yang disajikan sistematis	5	3
3	Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar	5	4
		Kejelasan tujuan pembelajaran	5	4
4	Isi	Kebenaran materi	5	4
		Kejelasan materi	5	4
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	4
		Kejelasan penyajian masalah	5	4
		Kesederhanaan struktur kalimat	5	4
5	Evaluasi	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	4
		Runtutan soal yang disajikan	5	4
		Kesesuaian soal/tes dengan tujuan pembelajaran	5	4
Jumlah				76

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor	
			Nilai maksimum	Nilai validator
	Persentase Akhir			80%
	Rata-rata			4.0
	Kriteria			Valid

Berdasarkan tabel di atas, hasil penilaian LKPD digital berbasis *flipped classroom* oleh guru fisika diperoleh skor sebesar 76. Skor tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan persamaan 3.8. Skor maksimum validasi media yaitu sebesar 95, sehingga hasil persentase validasi media sebesar 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis *flipped classroom* berada dalam kategori valid dengan nilai berada dalam rentang 80%-100%. Maka media dan isi materi LKPD digital berbasis *flipped classroom* dari aspek yang tersedia telah layak digunakan dalam pembelajaran.

4) Uji skala kecil

Data uji skala kecil diperoleh dari sudut pandang peserta didik dalam skala kecil diluar objek penelitian terkait LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Kegiatan ini dilakukan di SMA Plus Al-Furqon Cibiuk dengan sampel sebanyak 20 peserta didik kelas XI. Berikut disajikan hasil uji skala kecil terhadap LKPD digital berbasis *flipped classroom* yang dikembangkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Skala Kecil LKPD Digital Berbasis *Flipped Classroom*

No	Aspek	Skor	
		Nilai Maksimum	Nilai
1	Keefektifan Desain	5	3
2	Kemudahan Pengguna	5	4
3	Pendahuluan	5	5
4	Isi	5	5
5	Evaluasi	5	5
Jumlah			22
Persentase Akhir			88%
Rata-rata			4,4
Kriteria			Valid

Berdasarkan Tabel 24 diketahui LKPD digital berbasis *flipped classroom* oleh peserta didik kelas XI SMA Plus Al-Furqon Cibiuk memperoleh skor sebesar 22. Skor tersebut kemudian dikonversi kedalam bentuk persentase dengan menggunakan persamaan 3.8. skor maksimum dari uji coba media skala kecil 25, sehingga hasil persentase uji coba media skala kecil sebesar 88%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis *flipped classroom* berada dalam kategori valid dengan nilai berada dalam rentang 80%-100%. LKPD digital berbasis *flipped classroom* dari aspek yang tersedia telah layak digunakan dalam pembelajaran.

4. Implementation

Tahap ini merupakan tahap pengimplementasian LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi dalam proses pembelajaran peserta didik kepada 20 sampel di kelas X A SMA Plus Al-Furqon Cibiuk mulai dari tanggal 3 Oktober 2022 – 10 Oktober 2022. Pembelajaran yang dilakukan dalam kegiatan ini yaitu pembelajaran secara PTM selama tiga kali pertemuan. Sebelum melakukan pembelajaran pada pertemuan peserta didik diberikan *pretest* dan setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped*

classroom diberikan *posttest*. Berikut pemaparan secara rinci implementasi LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi pada proses pembelajaran di kelas.

a. *Pretest*

Pretest merupakan kegiatan untuk mengukur pengetahuan siswa sebelum pembelajaran. Guru memberikan soal pretest kepada peserta didik berupa soal keterampilan berpikir kritis untuk mengidentifikasi pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik terkait materi yang akan dipelajari. Kemudian guru memberikan penjelasan tentang model pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya, serta guru memberikan LKPD digital pertemuan satu kepada peserta didik dan menjelaskan cara penggunaannya serta mengingatkan untuk mempelajari materi yang sudah disediakan didalam LKPD digital sebelum memasuki kelas.

b. Pertemuan pertama

1) Persiapan

Persiapan merupakan kegiatan di rumah yang ditugaskan kepada peserta didik untuk mempelajari materi yang tersedia didalam LKPD digital yang sudah diberikan sebelumnya.

2) Kegiatan pendahuluan

Kegiatan pendahuluan merupakan kegiatan peserta didik dalam mempersiapkan pembelajaran. Pertama-tama guru menyapa peserta didik lalu guru menyiapkan peserta didik dengan mengecek kehadiran kemudian memberikan penjelasan tentang pembelajaran hari ini. Setelah itu menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Flipped Classroom, peserta didik mampu mendefinisikan pengertian usaha mendefinisikan pengertian energi mengidentifikasi energi kinetik mengidentifikasi energi potensial.

Selanjutnya guru mengarahkan supaya peserta didik yang ada dibagi menjadi beberapa kelompok, lalu peserta didik berpindah duduk berganti posisi sesuai dengan kelompoknya masing – masing.

56

3) Kegiatan inti

Kegiatan inti terdiri dari empat fase yaitu fase pertama guru mempersilahkan kepada peserta didik untuk memaparkan materi yang sudah dipelajari dirumah masing masing dengan cara mempelajari bahan ajar yang dikirim guru sebelumnya, dan guru memberikan apresiasi kepada murid yang mempresentasikan pemahamannya. Kemudian fase kedua guru membuka kegiatan diskusi untuk membahas materi yang belum dipahami dan mengutarakan beberapa pemahaman peserta didik serta guru sebagai fasilitator dan jika pembahasan sudah keluar jalur guru dapat meluruskan lagi supaya ilmu yang didapat sesuai. Selanjutnya fase yang ketiga guru mengarahkan kepada peserta didik untuk membuka lagi LKPD digital yang sudah diberikan lalu mengerjakan aktivitas serta evaluasi yang ada di dalam LKPD digital secara berkelompok, disana guru sebagai fasilitator disetiap kelompok saat berdiskusi disetiap kelompok. Terakhir fase empat guru mempersilahkan kepada perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dari setiap kelompok serta untuk kelompok lainnya dapat menanggapi, lalu guru mengapresiasi kepada setiap kelompoknya karena sudah memaparkan hasil diskusi tiap kelompoknya dan kepada kelompok lain yang sudah menanggapi.

4) Kegiatan penutup

Kegiatan penutup merupakan kegiatan untuk mengakhir pembelajaran. Guru memberikan refleksi tentang materi yang sudah dipelajari, serta guru memberi tahu materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya serta memberikan LKPD digital pertemuan selanjutnya. Kemudian guru menutup pembelajaran.

c. Pertemuan kedua

1) Persiapan

Persiapan merupakan kegiatan dirumah yang ditugaskan kepada peserta didik untuk mempelajari materi yang tersedia didalam LKPD digital yang sudah diberikan sebelumnya.

2) ¹⁴ Kegiatan pendahuluan
Kegiatan pendahuluan merupakan kegiatan peserta didik dalam mempersiapkan pembelajaran. Pertama-tama guru menyapa peserta didik lalu guru menyiapkan peserta didik dengan mengecek kehadiran⁴ kemudian memberikan penjelasan tentang pembelajaran hari ini.. Setelah itu menyampaikan tujuan kegiatan ⁷² pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Flipped Classroom, peserta didik mampu mendefinisikan pengertian usaha mendefinisikan pengertian energi mengidentifikasi energi kinetik mengidentifikasi energi potensial.

Selanjutnya guru mengarahkan supaya peserta didik yang ada dibagi menjadi beberapa kelompok, lalu peserta didik berpindah duduk⁵⁶ berganti posisi sesuai dengan kelompoknya masing - masing

3) Kegiatan inti

Kegiatan inti terdiri dari empat fase yaitu fase pertama guru mempersilahkan kepada peserta didik untuk memaparkan materi yang sudah dipelajari di rumah masing masing dengan cara mempelajari bahan ajar yang dikirim guru sebelumnya, dan guru memberikan apresiasi kepada murid yang mempresentasikan pemahamannya. Kemudian fase kedua guru membuka kegiatan diskusi untuk membahas materi yang belum dipahami dan mengutarakan beberapa pemahaman peserta didik serta guru sebagai fasilitator dan jika pembahasan sudah keluar jalur guru dapat meluruskan lagi supaya ilmu yang didapat sesuai. Selanjutnya fase yang ketiga guru mengarahkan kepada peserta didik untuk membuka lagi LKPD digital yang sudah diberikan lalu mengerjakan aktivitas serta evaluasi yang ada di dalam LKPD digital secara berkelompok, disana guru sebagai fasilitator disetiap kelompok saat berdiskusi disetiap ⁵⁵ kelompok. Terakhir fase empat guru mempersilahkan kepada perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dari setiap kelompok serta untuk kelompok lainnya dapat menanggapi, lalu guru mengapresiasi kepada setiap kelompoknya karena sudah memaparkan hasil diskusi tiap

kelompoknya dan kepada kelompok lain yang sudah menanggapi.

4) **Kegiatan penutup**

Kegiatan penutup merupakan kegiatan untuk mengakhiri pembelajaran. Guru memberikan refleksi tentang materi yang sudah dipelajari, serta guru memberi tahu materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya serta memberikan LKPD digital pertemuan selanjutnya. Kemudian guru menutup pembelajaran.

d. Pertemuan ketiga

1) **Persiapan**

Persiapan merupakan kegiatan di rumah yang ditugaskan kepada peserta didik untuk mempelajari materi yang tersedia di dalam LKPD digital yang sudah diberikan sebelumnya.

2) **Kegiatan pendahuluan**

Kegiatan pendahuluan merupakan kegiatan peserta didik dalam mempersiapkan pembelajaran. Pertama-tama guru menyapa peserta didik lalu guru menyiapkan peserta didik dengan mengecek kehadiran kemudian memberikan penjelasan tentang pembelajaran hari ini.. Setelah itu menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Flipped Classroom, peserta didik mampu mendefinisikan pengertian usaha mendefinisikan pengertian energi mengidentifikasi energi kinetik mengidentifikasi energi potensial.

Selanjutnya guru mengarahkan supaya peserta didik yang ada dibagi menjadi beberapa kelompok, lalu peserta didik berpindah duduk berganti posisi sesuai dengan kelompoknya masing - masing

3) **Kegiatan inti**

Kegiatan inti terdiri dari empat fase yaitu fase pertama guru mempersilahkan kepada peserta didik untuk memaparkan materi yang sudah dipelajari di rumah masing masing dengan cara mempelajari bahan ajar yang dikirim guru sebelumnya, dan guru memberikan apresiasi kepada murid yang mempresentasikan pemahamannya. Kemudian fase kedua guru membuka kegiatan diskusi untuk membahas materi yang belum dipahami dan

mengutarakan beberapa pemahaman peserta didik serta guru sebagai fasilitator dan jika pembahasan sudah keluar jalur guru dapat meluruskan lagi supaya ilmu yang didapat sesuai. Selanjutnya fase yang ketiga guru mengarahkan kepada peserta didik untuk membuka lagi LKPD digital yang sudah diberikan lalu mengerjakan aktivitas serta evaluasi yang ada di dalam LKPD digital secara berkelompok, disana guru sebagai fasilitator disetiap kelompok saat berdiskusi disetiap 55 kelompok. Terakhir fase empat guru mempersilahkan kepada perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dari setiap kelompok serta untuk kelompok lainnya dapat menanggapi, lalu guru mengapresiasi kepada setiap kelompoknya karena sudah memaparkan hasil diskusi tiap kelompoknya dan kepada kelompok lain yang sudah menanggapi.

4) Kegiatan penutup

Kegiatan penutup merupakan kegiatan untuk mengakhir pembelajaran. Guru memberikan refleksi tentang materi yang sudah dipelajari, serta guru memberi tahu materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya secara tersirat dikarenakan pertemuan selanjutnya akan diisi oleh guru fisika disekolah, Kemudian guru menutup pembelajaran.

e. *Posttest*

Posttes merupakan kegiatan untuk mengukur pengetahuan siswa setelah pembelajaran. Guru memberikan soal *posttest* kepada peserta didik berupa soal keterampilan berpikir kritis untuk mengukur pengetahuan yang dimiliki peserta didik terkait materi yang telah dipelajari. Bertujuan untuk melihat apakah efektif atau tidak media yang diterapkan saat pembelajaran.

5. *Evaluation*

Tahap ini merupakan tahap analisis pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi. Kegiatan analisis yang dilakukan adalah analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah

melakukan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*.

a. Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*

1) Data keterlaksanaan pertemuan pertama

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dengan lembar observasi untuk pertemuan pertama pada 95 tahap persiapan, pendahuluan, inti dan penutup pembelajaran disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama

Sintak pembelajaran	Persentase	Keterangan
Persiapan	80%	Sangat baik
Pendahuluan	94%	Sangat baik
Kegiatan Literasi	90%	Sangat baik
<i>Critical Thinking</i>	80%	Sangat baik
<i>Collaboration</i>	100%	Sangat baik
<i>Communication</i>	90%	Sangat baik
<i>Creativity</i>	90%	Sangat baik
Penutupan	100%	Sangat baik
Rata-rata	96%	
Interpretasi	Sangat baik	

Data Tabel 4.8 merupakan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pertemuan pertama sebesar 96% dengan kategori valid.

2) Data keterlaksanaan pertemuan kedua

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dengan lembar observasi untuk pertemuan kedua pada 95 tahap persiapan, pendahuluan, inti dan penutup pembelajaran disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua

Sintak pembelajaran	Persentase	Keterangan
Persiapan	80%	Sangat baik
Pendahuluan	96%	Sangat baik
Kegiatan Literasi	90%	Sangat baik
<i>Critical Thinking</i>	80%	Sangat baik
<i>Collaboration</i>	100%	Sangat baik
<i>Communication</i>	90%	Sangat baik
<i>Creativity</i>	90%	Sangat baik
Penutupan	100%	Sangat baik
Rata-Rata	96%	
Interpretasi	Sangat Baik	

Data Tabel 4.9 merupakan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pertemuan kedua sebesar 97% dengan kategori valid.

3) Data keterlaksanaan pertemuan ketiga

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dengan lembar observasi untuk pertemuan pertama pada tahap persiapan, pendahuluan, inti dan penutup pembelajaran disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan ketiga

Sintak pembelajaran	Persentase	Keterangan
Persiapan	80%	Sangat baik
Pendahuluan	100%	Sangat baik
Kegiatan Literasi	90%	Sangat baik
<i>Critical Thinking</i>	80%	Sangat baik
<i>Collaboration</i>	100%	Sangat baik
<i>Communication</i>	100%	Sangat baik
<i>Creativity</i>	90%	Sangat baik
Penutupan	100%	Sangat baik

Rata-rata	96%
Interpretasi	Sangat Baik

Data Tabel 4.10 merupakan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pertemuan kedua sebesar 98% dengan kategori valid.

4) Data keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran setiap pertemuan

Data keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran terlampir dalam LKPD digital berbasis *flipped classroom* selama tiga pertemuan. Data yang diperoleh merupakan data kuantitatif untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Hasil analisis data menghasilkan kesimpulan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* valid atau tidak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Berikut disajikan rekapitulasi data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* secara keseluruhan pada Tabel 4.11.

Berikut rincian nilai persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi yang diperoleh setiap pertemuan beserta interpretasi kategori keterlaksanaannya.

Tabel 4.11 Persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran setiap pertemuan

No	Pertemuan	Keterlaksanaan	
		Persentase	Interpretasi
1	Pertemuan Ke-1	96%	Valid
2	Pertemuan Ke-2	97%	Valid
3	Pertemuan Ke-3	98%	Valid
Rata-rata		97%	Valid

Tabel 4.11 menunjukkan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped*

classroom yang dihasilkan keseluruhan pertemuan sebesar 97% dengan kategori valid. Pencapaian persentase rata-rata tertinggi diperoleh pertemuan ketiga 98% sedangkan pencapaian persentase terendah diperoleh pertemuan pertama dengan sebesar 96%. Dengan demikian keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi valid untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena LKPD digital berbasis *flipped classroom* terintegrasi dengan keterampilan berpikir kritis.

- b. Analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik materi usaha dan energi
 - 1) Nilai *N-gain* secara keseluruhan

Peningkatan keterampilan peserta didik menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi diukur menggunakan tes sebanyak 10 soal uraian. Data nilai rata-rata *N-gain* disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 *N-gain* Keseluruhan

Keterangan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>
Nilai Rata-rata	44	89	0,81
Interpretasi			Tinggi

Hasil nilai rata-rata *N-gain* secara keseluruhan dari Tabel 4.12 menunjukkan nilai rata-rata *pretest* adalah sebesar 44, nilai *posttest* sebesar 89 dan nilai *N-gain* sebesar 0,81 dengan kategori tinggi. Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa pembelajaran materi usaha dan energi menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2) Nilai $N\text{-gain}$ setiap peserta didik

Peningkatan keterampilan berpikir kritis setiap peserta didik dengan kategori rendah, sedang dan tinggi. Berikut disajikan banyak peserta didik untuk setiap kategori pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 $N\text{-gain}$ setiap peserta didik

Kategori	Jumlah peserta didik	Persentase (%)
Rendah	0	0
Sedang	2	10
Tinggi	18	90

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa jumlah peserta didik dengan kategori rendah adalah 0 (nol), kategori sedang sebanyak 2 peserta didik mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan persentase 10% dan untuk kategori tinggi sebanyak 18 peserta didik dengan persentase sama dengan kategori tinggi yaitu 90%.

3) Nilai $N\text{-gain}$ setiap sub materi

Materi usaha dan energi dibagi menjadi tiga sub materi yaitu Usaha, energi kinetik dan energi potensial, Hubungan usaha dan energi, perubahan energi kinetik dan potensial, Daya dan energi mekanik. Analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada setiap sub materi disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Nilai $N\text{-gain}$ setiap sub materi

No	Sub Materi	Nilai		N-gain	
		Pretest	Posttest	Nilai	Interpretasi
1	Usaha, energi kinetik dan energi potensial	53	88	0.74	Tinggi
2	Hubungan usaha dan energi, perubahan energi kinetik dan potensial	49	95	0.90	Tinggi
3	Daya dan energi mekanik	40	90	0.83	Tinggi
Rata-rata		47	91	0.822	Tinggi

5
Tabel 4.14 menunjukkan nilai rata-rata N -gain untuk setiap sub materi usaha dan energi. Sub materi 1 memperoleh nilai N -gain yaitu sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Nilai N -gain sub materi 2 memperoleh kategori tinggi dengan nilai 0,90. Sedangkan sub materi 3 memperoleh nilai N -gain 0,83 dengan kategori tinggi. 121
Jadi nilai rata-rata N -gain materi usaha dan energi adalah 0,822 dengan kategori tinggi.

4) Nilai N -gain setiap indikator berpikir kritis 6

Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi dilihat dari sepuluh subindikator yaitu, 36
memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, mempertimbangkan apakah sumber sumber 40
dapat dipercaya, mengobservasi dan mempertimbangkan laporan, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan hasil pertimbangan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu, mengidentifikasi asumsi-asumsi, menentukan 36
suatu Tindakan, berinteraksi dengan orang lain. Adapun nilai rata-rata 91
nilai N -gain setiap indikator berpikir kritis disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Nilai N -gain setiap indikator berpikir kritis

No	Indikator	Sub Indikator	Nilai		N-gain	
			Pretest	Posttest	Nilai	Interpretasi
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	53	88	0.74	Tinggi
2		Menganalisis Argumen	53	88	0.74	Tinggi
3	36 Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	53	88	0.74	Tinggi
4		Mengobservasi dan	49	95	0.9	Tinggi

No	Indikator	Sub Indikator	Nilai		N-gain	
			Pretest	Posttest	Nilai	Interpretasi
		Mempertimbangkan laporan observasi				
5	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	40	85	0.75	Tinggi
6		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	36	91	0.86	Tinggi
7	43 Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	43	93	0.87	Tinggi
8		Mengidentifikasi asumsi-asumsi	38	88	0.8	Tinggi
9	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	39	91	0.86	Tinggi
10		Berinteraksi dengan orang lain	39	89	0.82	Tinggi

99
Tabel 4.15 menunjukkan nilai *N-gain* pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis. Nilai *N-gain* pada subindikator pertama 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator kedua, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator ketiga memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator keempat 0,90 dengan kategori tinggi. Subindikator kelima, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,75 dengan kategori tinggi. Subindikator keenam memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,86 dengan kategori tinggi. Subindikator ketujuh, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,87 dengan kategori tinggi. Subindikator kedelapan memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,80 dengan kategori tinggi.

subindikator kesembilan⁶⁶36 dengan kategori tinggi. Subindikator kesepuluh, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,82 dengan kategori tinggi.

B. PENGUJIAN HIPOTESIS PENELITIAN

Pengujian hipotesis merupakan proses yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari peningkatan keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dalam pembelajaran. Tahapan pertama yang dilakukan adalah uji prasyarat pada metode *pre-eksperimental design* sehingga dilakukan uji normalitas. Selanjutnya melakukan uji hipotesis untuk mengetahui kesimpulan hipotesis penelitian dapat diterima atau ditolak. Hasil analisis uji statistik pada pengujian hipotesis secara rinci sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data merupakan uji yang diperuntukan guna mengetahui dan menganalisis keterdistribusian data yang diperoleh dari hasil penelitian. Data yang dianalisis merupakan data *pretest* dan *posttest*. Hasil pada analisis ini yaitu jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal namun jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan sampel berjumlah 20 peserta didik. Uji normalitas data menggunakan uji *liliefors* pada *software microsoft excel* karena sampel kurang dari 30 sehingga dihitung secara manual. Kesimpulan hasil perhitungan uji normalitas menggunakan uji *liliefors* pada data yang diperoleh dari penelitian disajikan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil uji Normalitas

Keterangan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah peserta didik	20	20
Nilai <i>liliefors</i> tabel	0,19	0,19
Nilai <i>liliefors</i> hitung	0,118	0,163

83 Kriteria	Data berdistribusi normal	Data berdistribusi normal
----------------	------------------------------	------------------------------

Berdasarkan Tabel 4.16 diketahui hasil uji *liliefors* pada data *pretest* menunjukkan nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu nilai L_{hitung} diperoleh sebesar 0,115 dan nilai L_{tabel} sebesar 0,19. Maka data *pretest* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi adalah data berdistribusi normal. Selain itu, diketahui hasil uji *liliefors* pada data *posttest* menunjukkan nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu nilai L_{hitung} diperoleh sebesar 0,163 dan nilai L_{tabel} sebesar 0,19. Maka data *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi merupakan data yang berdistribusi normal.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian yang dilakukan yaitu menganalisis hasil kesimpulan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada peserta didik. Sedangkan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada peserta didik.

Hasil data penelitian yang diperoleh terdistribusi normal akan dilakukan perhitungan secara manual menggunakan analisis uji t berpasangan atau *uji paired sample t-test* pada *software microsoft excel*. Uji t berpasangan merupakan analisis perbandingan rata-rata dari data sampel sebelum diberikan perlakuan yaitu *pretest* dan setelah diberikan perlakuan yaitu *posttest*. Berikut kesimpulan hasil perhitungan uji hipotesis disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil uji hipotesis

Keterangan	Nilai
t_{hitung}	22,51
t_{tabel}	2,09
hasil	$t_{hitung} > t_{tabel}$
Kesimpulan	H_0 ditolak dan H_1 diterima (terdapat peningkatan)

Berdasarkan tabel 4.17 diketahui nilai t_{hitung} diperoleh sebesar 22,51 dan nilai t_{tabel} sebesar 2,09, sehingga nilai t_{hitung} lebih besar daripada nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi α sebesar 5%. Maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan terhadap peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis model pembelajaran *flipped classroom* pada materi usaha dan energi.

C. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini variabel yang diteliti mengenai pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi. Data penelitian yang dikumpulkan dan dianalisis berupa data kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*, keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dalam pembelajaran. Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu pendekatan pengembangan R&D menggunakan metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Berikut pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan:

1. Kelayakan LKPD Digital Berbasis *Flipped Classroom*

Kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* ditentukan berdasarkan dari hasil tahap *analysis, design* dan *development*. Ketiga tahap tersebut telah dilaksanakan secara berurutan dan menghasilkan kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Berikut deskripsi hasil tahap *analysis, design* dan *development* LKPD digital berbasis *flipped classroom*.

Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kurikulum, materi pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMA Plus Al-Furqon Cibiuk. Kegiatan analisis ini mengacu pada hasil wawancara guru fisika, observasi pembelajaran di kelas, tes awal keterampilan berpikir kritis peserta didik dan hasil angket kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi oleh guru dan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi kelas, diketahui proses pembelajaran di sekolah menerapkan

kurikulum 2013 revisi 2017 sehingga kompetensi inti dan kompetensi dasar materi pelajaran tercantum pada kurikulum tersebut. Selain itu, ditemukan bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran hanya Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai panduan belajar peserta didik. Media pembelajaran yang⁵⁰ diberikan tidak memuat permasalahan konkrit mengenai materi usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Selain itu media yang digunakan juga kurang menarik, kurang dalam memvisualisasikan konsep materi yang abstrak serta sulit diakses secara fleksibel. Pembelajaran di kelas juga tidak pernah menggunakan media elektronik seperti LKPD digital. Namun hasil angket kebutuhan media berbasis teknologi menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik dan guru sangat membutuhkan media pembelajaran yang berbasis teknologi, interaktif bahkan LKPD digital berbasis *flipped classroom* yang dikembangkan.

Analisis materi usaha dan energi yang telah dilakukan dirasa perlu ditingkatkan dalam proses pembelajaran. Hal ini selaras dengan hasil tes awal keterampilan berpikir kritis materi usaha dan energi yang⁶² menunjukkan rendahnya keterampilan berpikir kritis yang dimiliki peserta didik pada materi⁷⁷ usaha dan energi. Maka dari itu proses pembelajaran dan media pembelaja²⁸ yang digunakan belum efektif melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik terkhusus pada materi usaha dan energi.

Pada tahap *design* mulai mendesain LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Tahap pertama yang dilakukan yaitu merancang *flowchart* dan tampilan LKPD digital. Setelah itu ditentukan aplikasi atau *software* yang akan digunakan. Isi konten dalam LKPD akan disajikan sesuai dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, tahapan strategi model *flipped classroom* dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis dari Enis. Komponen utama penyusun dalam⁷⁰ LKPD digital berbasis *flipped classroom* terdiri atas cover, peta konsep, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, ⁵² indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, aktivitas 1, aktivitas 2, aktivitas 3, aktivitas 4, aktivitas 5, Latihan soal, dan evaluasi. LKPD digital ini memuat materi usaha dan energi yang dilengkapi dengan gambar, dan video untuk membantu peserta didik memvisualisasikan dan memahami

materi konsep yang abstrak. Desain LKPD digital berbasis *flipped classroom* dilakukan *judgment* kepada dosen pembimbing akademik yang jika 77% lah layak maka dibuat LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi.

Pada tahap *development* pengembangan LKPD digital 31 berbasis *flipped classroom* dilakukan uji validasi kepada tim ahli yaitu ahli media, ahli materi dan guru fisika. Selain itu dilakukan juga uji skala kecil kepada peserta didik diluar objek penelitian. Hasil uji validasi berupa nilai kelayakan juga komentar dan saran dari tim ahli yang selanjutnya diolah dan dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan predikat kelayakan LKPD digital sebelum digunakan dalam proses pembelajaran peserta didik di kelas. Komentar dan saran yang diberikan tim ahli dijadikan sebagai landasan perbaikan dan penyempurnaan LKPD digital berbasis *flipped classroom* agar lebih baik ketika diimplementasikan. Perbaikan yang dilakukan diantaranya yaitu merevisi tampilan LKPD yang kurang menarik, dan kepraktisan penggunaan untuk peserta didik.

Berdasarkan hasil validasi LKPD digital oleh para ahli diperoleh persentase rata-rata sebesar 81% berkategori valid dengan persentase pada indikator keefektifan desain sebesar 81% berkategori valid, indikator kemudahan penggunaan sebesar 75% berkategori cukup, indikator pendahuluan sebesar 90% berkategori valid dan indikator isi sebesar 80% berkategori valid, indikator evaluasi sebesar 77% berkategori cukup. Persentase penilaian indikator tertinggi diperoleh pada indikator pendahuluan sebesar 90% dan persentase penilaian indikator terendah diperoleh pada indikator kemudahan penggunaan sebesar 75%. Tingginya persentase indikator maka LKPD digital juga semakin baik se 136 dengan penelitian yang dilakukan oleh Yosita (2019:78) terkait pengembangan LKPD elektronik dengan 3D pagafli *professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang buyi semakin tinggi tinggi nilai rata-rata interpretasi maka validasi/kelayakan LKPD elektronik. Maka dari itu persentase rata-rata yang diperoleh hasil validasi LKPD digital menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis 19 *flipped classroom* materi usaha dan energi dikategorikan layak digunakan dalam proses pembelajaran peserta didik.

Hasil uji skala kecil berupa penilaian dan komentar peserta didik diluar objek penelitian terhadap LKPD digital berbasis *flipped classroom* akan dikalkulasikan dan dianalisis kesimpulannya. Semua komentar yang diberikan dijadikan saran atau masukan untuk diperbaiki seperti tampilan visual LKPD digital berbasis *flipped classroom* agar lebih menarik sehingga dapat diterima oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil uji skala kecil diperoleh nilai persentase rata-rata LKPD digital berbasis *flipped classroom* sebesar 88% dengan kriteria baik. Pencapaian indikator keefektifan desain, kemudahan pengguna, pendahuluan, isi, dan evaluasi yang dikategorikan sangat baik. Dengan demikian kesimpulan dari hasil tahap *development* adalah pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi dikatakan layak dan baik dengan tampilan yang menarik, mudah diakses sangat mudah dipahami perintah pada LKPD serta mampu memvisualkan materi konsep yang abstrak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

Berdasarkan ketiga tahapan di atas mengarah pada kesimpulan akhir terkait kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi. Hasil kelayakan yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizqi (2014: 83) terkait pengembangan dan analisis E-LKPD berbasis multimedia menunjukkan kelayakan media untuk digunakan dalam proses pembelajaran peserta didik. Hasil dari analisis para ahli yang membuat E-LKPD berbasis multimedia dapat dipakai dengan persentasi tinggi sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Sesuai dengan ungkapan Eni dan Abdul (2020: 42) dalam jurnalnya bahwa LKPD digital dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran merupakan tahap *implementation* dengan penerapan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dilakukan secara tatap muka terbatas selama empat pertemuan di kelas X SMA Plus Al-Furqon Cibiuk. Proses

pembelajaran diawali dengan kegiatan *pretest* keterampilan berpikir kritis kemudian dilakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* selanjutnya dilaksanakan kegiatan *posttest* kemampuan berpikir kritis setelah melakukan pembelajaran yang dilakukan secara PTM terbatas. Berikut implementasi LKPD digital berbasis *flipped classroom* materi usaha dan energi pada setiap pertemuan pembelajaran.

Kegiatan sebelum memulai pembelajaran diawali dengan aktivitas *pretest* keterampilan berpikir kritis peserta didik selanjutnya dilaksanakan proses pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* kemudian dilakukan kegiatan *posttest* keterampilan berpikir kritis. Seluruh kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama hingga akhir dilakukan secara PTM terbatas. Tahapan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan mengikuti tahapan pembelajaran LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Peserta didik melakukan tahap persiapan yaitu mempelajari bahan ajar yang sudah dikirim guru, lalu tahap pendahuluan yaitu persiapan pembelajaran pengecekan kehadiran, dan apersepsi, lalu tahap kegiatan inti yaitu guru membuka forum diskusi mengenai materi yang sudah di pahami di tahap persiapan, kemudian guru mengarahkan peserta didik untuk berkumpul dengan kelompoknya untuk mendiskusikan tugas LKPD digital yang sudah diberikan guru dan guru berkeliling untung mengawasi sekaligus menjadi fasilitator disetiap diskusi, lalu guru mempersilahkan kepada perwakilan kelompok untuk mempersentasikan hasil pekerjaan kelompoknya dan kelompok yang lain dapat menanggapi, dan terakhir tahap penutupan yaitu melakukan refleksi dan memberikan LKPD digital pertemuan selanjutnya lalu menutup pembelajaran.

Tahap *evaluation* merupakan tahap penilaian keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dari seluruh pertemuan. Hasil dan pemaparan di atas mengungkapkan sebuah kesimpulan bahwa keterlaksanaan pembelajaran peserta didik menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi **26** usaha dan energi dikategori sangat baik untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi oleh observer diperoleh persentase rata-rata sebesar 91% berkategori valid dengan persentase pada tahapan persiapan sebesar 80% berkategori valid, tahapan pendahuluan sebesar 100% berkategori valid, tahapan kegiatan literasi sebesar 90% berkategori valid, tahapan *critical thinking* sebesar 80% berkategori valid, tahapan *collaboration* sebesar 100% berkategori valid, tahapan *communication* sebesar 100% berkategori valid, tahapan *creativity* sebesar 90% berkategori valid, dan tahapan penutupan sebesar 100% berkategori valid. Persentase penilaian tahapan tertinggi diperoleh pada tahapan pendahuluan, *collaboration*, penutupan sebesar 100% dan persentase penilaian tahapan terendah diperoleh pada tahapan persiapan, *critical thinking* sebesar 80%. Terlihat keterlaksanaan pembelajaran dari setiap temuannya selalu mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh E₄ dan Abdul (2020: 42) dalam jurnalnya bahwa LKPD digital dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peningkatan keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat dari persentase rata-rata yang diperoleh bertambah setiap temuannya. Hal ini menandakan penggunaan LKPD digital berbasis *flipped classroom* layak dan tepat untuk digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi terhadap pencapaian kompetensi yang diharapkan.

Kelebihan LKPD digital berbasis *flipped classroom* mampu memberikan pengalaman belajar yang baru karena proses pembelajaran peserta didik dirancang secara sistematis sesuai dengan model *flipped classroom* yang interaktif, fleksibel dan mudah diakses dalam penggunaannya. Fitur-fitur yang disediakan pada LKPD juga menarik karena terdapat video dan simulasi yang bertujuan untuk memvisualisasi konsep materi yang abstrak. Kemudian melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menjadikan proses pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan pada kegiatan mengeksplorasi permasalahan di kehidupan sehari-hari. Selain itu, terdapat juga kelemahan dari LKPD digital berbasis *flipped classroom* yaitu sebagian penggunaan fitur pada LKPD digital Sebagian harus menggunakan internet. Permasalahan tersebut membuat peserta didik

harus memiliki jaringan internet yang optimal sehingga proses pembelajaran akan sedikit terhambat.

Hal ini juga terjadi karena adanya evaluasi yang dilakukan setiap selesai pembelajaran guna mengetahui kekurangan dan menemukan solusi untuk menanggulangi kekurangan tersebut, sehingga tidak terulang kembali pada pertemuan berikutnya. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suwardi (2021) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa perlunya evaluasi yang dapat menjadi acuan dalam menetapkan suatu kebijakan pembelajaran selanjutnya. Evaluasi dengan sistem penilaian yang baik akan mendorong guru untuk menentukan strategi mengajar terbaik dan memotivasi pembelajaran peserta menjadi lebih baik (Suwardi, 2021: 34). Maka dari itu sudah sepatutnya guru juga selalu berupaya meningkatkan untuk kualitasnya sebagai pendidik.

3. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik ditentukan berdasarkan soal tes keterampilan berpikir kritis yang dilakukan melalui kegiatan *pretest* dan *posttest* dalam pembelajaran materi usaha dan energi (Permana et al., 2019: 84). Soal tes keterampilan berpikir kritis sebelum digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*, terlebih dahulu dilakukan uji coba soal tipe A, tipe B dan tipe C kepada peserta didik diluar objek penelitian. Kegiatan ini dilakukan pada tahap pengembangan dengan jumlah sampel sebanyak 20 peserta didik di kelas XI SMA Plus Al-Furqon Cibiuk. Soal uji coba tipe A, tipe B dan tipe C berjumlah masing-masing sebanyak 10 butir soal yang diujikan kepada 20 peserta didik. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis uji coba soal diperoleh 10 butir soal keterampilan berpikir kritis materi usaha dan energi untuk dilakukan tes *pretest* dan *posttest*.

Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian diolah menggunakan perhitungan *N-gain* untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom*. Nilai *N-gain* pada penelitian ini secara keseluruhan membandingkan nilai rata-rata *pretest* dan nilai rata-rata *posttest* memperoleh nilai sebesar 0,81 dengan interpretasi peningkatan tinggi. Dari perhitungan ini diketahui tidak ada peserta didik yang masuk

kedalam kategori rendah, kemudian sebanyak 10% peserta didik masuk kedalam kategori peningkatan sedang yang berjumlah 2 peserta didik dan sebanyak 90% peserta didik masuk kedalam kategori peningkatan tinggi yang berjumlah 18 peserta didik.

Analisis *N-gain* terhadap indikator keterampilan berpikir kritis juga dilakukan untuk mengetahui peningkatan peserta didik pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis. Nilai *N-gain* pada indikator pertama 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator kedua, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator ketiga memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Subindikator keempat 0,90 dengan kategori tinggi. Subindikator kelima, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,75 dengan kategori tinggi. Subindikator keenam memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,86 dengan kategori tinggi. Subindikator ketujuh, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,87 dengan kategori tinggi. Subindikator kedelapan memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Subindikator kesembilan 0,86 dengan kategori tinggi. Subindikator kesepuluh, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,82 dengan kategori tinggi. sehingga nilai *N-gain* rata-rata yang diperoleh sebesar 0,808 dengan interpretasi peningkatan tinggi. Selain itu, analisis *N-gain* pada sub materi usaha dan energi juga dilakukan pula untuk melihat peningkatan peserta didik setiap sub materi usaha dan energi. Hasil analisis ini nilai rata-rata *N-gain* untuk setiap sub materi usaha dan energi. Sub materi 1 memperoleh nilai *N-gain* yaitu sebesar 0,74 dengan kategori tinggi. Nilai *N-gain* sub materi 2 memperoleh kategori tinggi dengan nilai 0,90. Sedangkan sub materi 3 memperoleh nilai *N-gain* 0,83 dengan kategori tinggi, maka nilai rata-rata *N-gain* materi usaha dan energi adalah 0,822 dengan kategori tinggi.

Persentase penilaian *N-gain* setiap sub indikator tertinggi diperoleh pada sub indikator mengobservasi dan mempertimbangkan laporan sebesar 0,90 dan persentase penilaian *N-gain* terendah diperoleh pada sub indikator memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, dan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya sebesar 0,74. Persentase penilaian *N-gain* setiap indikator tertinggi diperoleh pada indikator mengatur strategi dan taktik sebesar 0,837 dan persentase penilaian *N-gain* terendah diperoleh pada indikator memberikan

penjelasan sederhana sebesar 0,27. Persentase penilaian *N-gain* setiap sub materi tertinggi diperoleh pada sub materi Hubungan usaha dan energi, perubahan energi kinetik dan potensial sebesar 0,90 dan persentase penilaian *N-gain* terendah diperoleh pada sub materi Usaha, energi kinetik dan energi potensial sebesar 0,74. Pada indikator tersebut mengenai peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan *Problem Based Learning* dan penelitian (Sholihatin et al., 2019: 6) mengenai peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan *Problem Based Learning*. Hal ini dikarenakan indikator tersebut memiliki sub indikator yang sulit untuk dicapai peserta didik dibandingkan pada indikator menganalisis dan mengevaluasi.

Hasil analisis *N-gain* secara keseluruhan dengan setiap indikator keterampilan berpikir kritis dan sub materi usaha dan energi menunjukkan kesesuaian interpretasi peningkatan dalam tingkat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan uji normalitas data guna mengetahui keterdistribusian data yang digunakan untuk analisis *N-gain* yaitu data *pretest* dan data *posttest*. Uji normalitas data ini dilakukan menggunakan uji *liliefors* karena sampel data berjumlah 20 sehingga nilai L_{tabel} sebesar 0,19. Berdasarkan hasil uji normalitas pada data *pretest* diketahui L_{hitung} yang diperoleh sebesar 0,118 dan pada data *posttest* diperoleh L_{hitung} sebesar 0,163. Nilai L_{hitung} yang diperoleh kedua data tersebut jika dibandingkan dengan nilai L_{tabel} , maka diperoleh bahwa nilai L_{hitung} lebih kecil daripada nilai L_{tabel} , sehingga kriteria kedua data tersebut dapat dinyatakan berdistribusi normal.

Selain itu, peningkatan keterampilan berpikir kritis yang dialami peserta didik pada materi usaha dan energi dibuktikan dengan uji hipotesis untuk mengungkap terdapat perbedaan peningkatan secara signifikan atau tidak terdapat perbedaan peningkatan. Uji hipotesis dilakukan menggunakan analisis uji *t* berpasangan karena data yang digunakan berdistribusi normal dan data berasal dari sampel yang sama maka nilai signifikansi yang digunakan adalah 5% dengan nilai t_{tabel} sebesar 2,09. Hasil analisis uji berpasangan diketahui nilai t_{hitung} yang diperoleh sebesar 22,51 dan nilai t_{hitung} ini lebih besar dari nilai yang dimiliki t_{tabel} sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis

peserta didik yang signifikan setelah menggunakan LKPD digital berbasis model *flipped classroom*.

Berdasarkan pemaparan di atas diketahui bahwa pengembangan LKPD digital berbasis *flipped classroom* terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi. Hal ini dibuktikan dengan nilai kelayakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dinyatakan layak sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi dengan persentase 81% lalu keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dikategorikan sangat baik dengan persentase 97% dan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* dalam pembelajaran materi usaha dan energi dikategorikan tinggi dengan *N-gain* 0,81 serta dibuktikan dengan terdapatnya perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD digital berbasis *flipped classroom* pada materi usaha dan energi.

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Plus Al-Furqon Ci³⁸ terkait pengembangan LKPD digital berbasis model *flipped classroom* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. LKPD digital berbasis model *flipped classroom* layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi usaha dan energi dengan persentase sebesar 81% berkriteria valid berdasarkan hasil validasi secara kuantitatif.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis model *flipped classroom* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi dikategorikan sangat baik dengan persentase sebesar 97% dengan interpretasi³⁴ sangat baik.
3. Penggunaan LKPD digital berbasis model *flipped classroom* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi dikategorikan sebagai peningkatan rata-rata tinggi berdasarkan analisis *N-gain* dengan skor rata-rata 0,81

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan peneliti memberikan beberapa saran untuk dijadikan sebagai acuan oleh penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan LKPD digital berbasis model *flipped classroom* memiliki nilai yang kurang sempurna dikarenakan tidak semua peserta didik memiliki paket internet dan beberapa peserta didik jaringan internetnya yang kurang stabil serta efek media dan materi media yang kurang sesuai dengan peserta didik. Sebaiknya dalam pembuatan LKPD digital mengurangi penggunaan data internet. Selain itu, peneliti menyarankan efek penggunaan media dan pengemasan kualitas materi lebih disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir kritis, kognitif dan psikologi peserta didik menjadi lebih sederhana serta komunikatif agar mudah dipahami oleh peserta didik.

2. Penggunaan LKPD digital berbasis model *flipped classroom* memiliki nilai yang kecil pada tahapan persiapan. Sebaiknya dalam proses pembelajaran dapat memperhatikan keadaan peserta didik dan lingkungan peserta didik. 28
3. Keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi sebaiknya lebih 27 ditingkatkan pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan pada sub materi usaha, energi kinetik dan energi potensial karena peningkatan yang diperoleh pada penelitian termasuk yang terkecil.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, N. Q., & Rusly Hidayah. (2019). Validity of Student Worksheets Based on Contextual Teaching and Learning to Train Student's Critical Thinking Skills On Electrolyte and Non Electrolyte Solution Material. *Unesa Journal of Chemical Education*, 8(3), 294–298.
- Arikunto. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Barr, F. D. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Mata Kuliah Matematika Diskrit Menggunakan Media Edmodo dengan Model Pembelajaran Flipped Classroom. *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(1), 13–19. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v1i1.918>
- Basriyah, K., & Sulisworo, D. (2018). Pengembangan Video Animasi Berbasis Powtoon Untuk Model Pembelajaran Flipped Classroom Pada Materi Termodinamika. *Seminar Nasional Edusainstek*, 1(1), 152–156.
- Belawati, T. (2019). *Pembelajaran Online*. Universitas Terbuka.
- Desmarani, S., Rusdi, M., Dewi, F., & Bakar, A. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inquiry-Flipped Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Ikatan Kimia. *Universitas Jambi*, 1–13.
- Diani, D. R., Nurhayati, & Suhendi, D. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menulis Cerpen Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 7(2), 1–13.
- Fathurrohman, H., & Zaliluddin, D. (2022). Rancang Bangun Informasi Terhadap Objek Bersejarah Kota Majalengka Dengan Virtual Reality Berbasis Android. *Jurnal IKRAITH-INFORMATIKA*, 6(1), 37–46. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/download/1449/1170>
- Fedistia, R., & Musdi, E. (2020). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Flipped Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(1), 45–59.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (1990). *How To Design and Evaluate Research in Education (8th Ed.)*. McGraw-Hill.
- Fuadi, H., Melita, A. S., Siswadi, Jamaluddin, & Syukur, A. (2021). Inovasi LKPD dengan Desain Digital Sebagai Media Pembelajaran IPA di SMPN 7 Mataram pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi*

- Pendidikan*, 6(2), 167–174. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i2.184>
- Gustientiedina, Krismadinata, Jalinus, N., & Rahmat, R. (2020). Mengembangkan Ketrampilan Berpikir Kritis Melalui Kolaborasi Model Jigsaw dengan Model Problem-Based Learning. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(3), 43–52. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i3.745>
- Haiyah, N., & Fatimah. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI MAN 3 Bireuen. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 2(2), 80–85.
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana University.
- Handayani, L., Pardimin, & Wijayanto, Z. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Flipped Classroom pada Sekolah Menengah Pertama. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(3), 341–352. <https://doi.org/10.30738/union.v9i3.9493>
- Harefa, A. R. (2019). Peran Ilmu Fisika dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Warta Dharmawangsa*, 13(2), 1–10.
- Hidayat, T., & Asyafah, A. (2019). Konsep Dasar Evaluasi dan Implikasinya dalam Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 10(1), 159–181.
- Isnainita, N., Septiana, I., & Purbiyanti, E. D. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas III Sekolah Dasar Melalui Model Flipped Classroom pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Handayani*, 12(1), 53–60.
- Karimah, W. (2019). Penerapan Model Flipped Classroom Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 25–32. <https://doi.org/10.31941/delta.v6i2.913>
- Khoiriyah, S. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematika Pada Siswa Tunarungu di Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri Pringsewu. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 375–378.
- Kristyowati, R. (2018). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*, 282–288. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdspd/article/view/10150>

- Kurniawati, M., Santanapurba, H., & Kusumawati, E. (2019). Penerapan Blended Learning Menggunakan Model Flipped Classroom Berbantuan Google Classroom dalam Pembelajaran Matematika SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 8–19. <https://doi.org/10.20527/edumat.v7i1.6827>
- Laeni, S., Zulkarnaen, & Efwinda, S. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 13 Samarinda Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 105–115.
- Ma'rufah, A. (2020). Pengembangan Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dalam Mewujudkan Budaya Religius di Sekolah. *Edukasia*, 1(1), 125–136. <http://www.jurnaledukasia.org/index.php/edukasia/article/view/6>
- Ma'ruufah, M. A., Gestardi, R., & Chumdari. (2021). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Daring Era Covid-19 Pada Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 9(1), 3642. <https://doi.org/10.26858/jnp.v9i1.20299>
- Maison, Lestari, N., & Widaningtyas, A. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 32–39. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40.
- Molenda, M. (2015a). In search of the elusive ADDIE model. Performance improvement. In *Educational Technology: An Encyclopedia*. (Vol. 46, Issue 9, pp. 9–16). <https://doi.org/10.1002/pfi>
- Nurkhasanah, S. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Flipped Classroom dalam Pembelajaran Jarak Jauh untuk Meningkatkan Partisipasi Belajar IPA. *Jurnal Paedagogy*, 8(2), 256–263. <https://doi.org/10.33394/jp.v8i2.3532>
- Nurpianti, S., Sutrisno, & Wijaya, A. F. C. (2019). Implementasi Model Flipped Classroom berbasis Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (PPB) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Fisika*, 1(1), 208–214. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/588>

- Okra, R., & Novera, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Digital IPA di SMPN 3 Kecamatan Pangkalan. *Journal Educative : Journal of Educational Studies*, 4(2), 121–134. <https://doi.org/10.30983/educative.v4i2.2340>
- Pane, I. P. P. (2019). Efektivitas Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di MAN Tapanuli Selatan. *Mathematic Education Journal MathEdu*, 2(2), 22–28. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Permana, M. S., Feranie, S., Saepuzaman, D., & Karim, S. (2019). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) Pada Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Kelas XI pada Topik Alat-Alat Optik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VIII, 79–86. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.10>
- Pratama, F. Y., Cacik, S., & Agustin, I. (2021). Efektifitas Model Pembelajaran Flipped Classroom untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA di Masa Pandemi Covid-19. *JPB - Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2), 11–17. <https://doi.org/10.55719/jpb.v1i2.304>
- Purwanto, N. (2010). Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pembelajaran. *Bandung: Remaja Rosdakarya*.
- Putra, R. A., & Dewi, R. M. (2021). Pengembangan Media E-Book Interaktif Pada Sub Materi Permintaan, Penawaran, dan Harga Keseimbangan. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 09(01), 1–7. <https://doi.org/10.26740/jupe.v9n1.p1-7>
- Raja, P. (2021). Inovasi Pembelajaran Media Digital Bagi Calon Guru MIPA untuk Membentuk Generasi Z yang Berkarakter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Lampung Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 130.
- Retnawati, H. (2016). Analisis kuantitatif instrumen penelitian. In *Yogyakarta: Parama Publishing* (Vol. 786021).
- Sadat, F. A. (2019). Paradigma Pendidikan Islam Abad 21. *Tsaqafatuna: Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 1(2), 1–12. <https://jurnal.stit-buntetpesantren.ac.id/index.php/tsaqafatuna/article/view/7>
- Sholihatin, Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Pengaruh Pemanfaatan Mobile Instant Messaging pada Pembelajaran Materi Hukum Newton terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan*,

- 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.32939/tarbawi.v15i1.349>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Cv. Alfabeta.
- Suwardi. (2021). Problematika Evaluasi Pembelajaran Dalam Mencapai Tujuan Pendidikan Di Masa Pandemi Covid 19. *MANAJERIAL : Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 1(1), 33–40. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v1i1.230>
- Waluyo, B. (2021). Pengembangan Meida Pembelajaran PAI Berbasis ICT. *AN-Nur: Kajian Pendidikan Dan Ilmu Keislaman*, 7(2), 229–250.
- Widati, S. (2021). Meningkatkan Motivasi Belajar Seni Budaya Dengan LKPD Digital. *EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik Dan Kependidikan*, 1(1), 9–14. <https://doi.org/10.51878/educator.v1i1.502>

TENTANG PENULIS



Muhammad Farhan lahir di Garut, Jawa Barat. Tahun 2006 menempuh Pendidikan formal jenjang Sekolah Dasar di SDN Limbangan Tengah II dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 dilanjutkan menempuh Pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama di MTs Muhammadiyah Al-Furqan Singaparna dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 dilanjutkan lagi menempuh Pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Akhir di MA Muhammadiyah Al-Furqan Singaparna dan lulus pada tahun 2018. Gelar sarjana (S.Pd) dibidang pendidikan fisika diperoleh dari program studi pendidikan fisika fakultas MIPA Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung pada tahun 2022.

Email: muhan.201199@gmail.com



Adam Malik Lahir di Cirebon, Jawa Barat. Gelar sarjana (S.Pd) dibidang pendidikan fisika diperoleh dari Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2006. Gelar magister (M.Pd) dibidang pendidikan IPA konsentrasi pendidikan fisika sekolah lanjutan diperoleh dari Universitas Pendidikan Indonesia pada tahun 2010. Gelar doctoral (S3) pada bidang pendidikan IPA diperoleh dari Universitas Pendidikan Indonesia pada tahun 2018. Bidang keahlian yang ditekuni yaitu tentang manajemen laboratorium, Pengembangan petunjuk praktikum, evaluasi, transferable skills/keterampilan abad 21. Karya-karya yang telah dibuat selama lima tahun terakhir diantaranya development of multiple skill laboratory activity model (MSLAM): an instrument to improve 21st century skills of student, the analysis of difficulties in logical thinking ability in learning natural science faced by students of elementary education, dan multiple skill laboratory activities: how to improve students' scientific communication and collaboration skills.

Email: adammalik@uinsgd.ac.id



Muhammad Minan Chusni lahir di Sleman, Yogyakarta. Gelar sarjana (S.Pd.Si.) dibidang pendidikan fisika diperoleh dari program studi pendidikan fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2009. Gelar Magister (M.Pd.Si.) dibidang pendidikan fisika diperoleh dari Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2012. Dan gelar doktoral (S3) pada program studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Universitas Sebelas Maret pada tahun 2021. Sejak tahun 2015 hingga sekarang menjadi dosen PNS di program studi pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Selain mengajar, aktif juga dalam kegiatan penelitian, menulis artikel, pengabdian kepada masyarakat, dan mengisi kegiatan di beberapa seminar dan workshop. Bidang kajian dalam penelitian yang ditekuni yaitu tentang Pendidikan Fisika, Eksperimen Fisika, dan Penilaian dan Evaluasi Pembelajaran Fisika. Karya-karya yang sudah pernah dibuat antara lain buku *Appy Pie: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android* dan artikel ilmiah di jurnal nasional maupun internasional. Saat ini juga aktif mengelola Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta baik sebagai Manager Editor maupun sebagai Reviewer.

Email: minan.chusni@uinsgd.ac.id

Buku ini membahas mengenai penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dalam pembelajaran fisika. Konten di dalamnya mencakup latar belakang mengenai cara menerapkan model pembelajaran *flipped classroom* dalam pembelajaran fisika, kajian pustaka, metodologi yang digunakan, dan pembahasan mengenai hasil Penelitian. Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan didukung dengan referensi-referensi ilmiah.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedia group
Telp/WA : +62 813 5346 4169

ISBN 978-623-8192-04-5 (PDF)



9 786238 192045

EBOOK MODEL FLIPPED CLASSROOM

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

15%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unbari.ac.id Internet Source	1%
2	Submitted to Brookdale Community College Student Paper	1%
3	repository.upstegal.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1%
5	doku.pub Internet Source	<1%
6	Submitted to UIN Walisongo Student Paper	<1%
7	imammuslimim.blogspot.com Internet Source	<1%
8	ejournal.unib.ac.id Internet Source	<1%
9	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1%
10	Submitted to Morgan Park High School Student Paper	<1%
11	repository.iainbengkulu.ac.id Internet Source	<1%
12	Erlin Ladyawati, Sri Rahayu. "Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbasis Literasi dan Numeari Sebagai Penguat AKM", Jurnal	<1%

Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2022

Publication

13	adoc.pub Internet Source	<1 %
14	repository.uinsaizu.ac.id Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1 %
17	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
18	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
19	Natalia Kristiani Lase, Rahma Krisnawati Lase. "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGAN KELAS VII SMP", Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 2020 Publication	<1 %
20	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
21	Submitted to Universitas Negeri Semarang Student Paper	<1 %
22	Submitted to Universitas Sanata Dharma Student Paper	<1 %
23	Submitted to Purdue University Student Paper	<1 %
24	id.scribd.com Internet Source	<1 %

<1 %

25

repo.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

26

Wa Ode Suriani, Vivi Hastuti RM, Luh Sukariasih. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar pada Materi Pokok Hukum Newton Peserta Didik Kelas X IPA2 SMA Negeri 1 Parigi", Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika, 2019

Publication

<1 %

27

Chandra Dewi, La Tahang, Muh. Yuris. "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Usaha Dan Energi Pada Peserta Didik Kelas X MIA2 SMA Negeri 3 Sampolawa Semester Genap Ta 2018/2019", Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika, 2020

Publication

<1 %

28

Nur Eliza, Edy Tandililing, Muhammad Musa Syarif Hidayatullah. "ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA TERHADAP MINAT DAN MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X DI SMA NEGERI 6 PONTIANAK", Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika, 2022

Publication

<1 %

29

digilib.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

30

pdfcoffee.com

Internet Source

<1 %

31

repository.upy.ac.id

Internet Source

<1 %

32	repo.unida.gontor.ac.id Internet Source	<1 %
33	eprints.unm.ac.id Internet Source	<1 %
34	journal.upy.ac.id Internet Source	<1 %
35	Submitted to Universitas Pakuan Student Paper	<1 %
36	karyatulisilmiah.com Internet Source	<1 %
37	www.scribd.com Internet Source	<1 %
38	Surya Jatmika, Sri Lestari, Rahmatullah Rahmatullah, Pujiyanto Pujiyanto, Wipasar Sunu Brams Dwandaru. "Integrasi Project Based Learning dalam Science Technology Engineering and Mathematics untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika", Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK), 2020 Publication	<1 %
39	digilib.ikipgriptk.ac.id Internet Source	<1 %
40	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	<1 %
41	jurnal.unikal.ac.id Internet Source	<1 %
42	Farman Farman, Shinta Anjelina, Qadriah Triatni Putri, Nur Ainnul Mardiah, Karmila Sari. "PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ISPRING SUITE", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2021 Publication	<1 %

43	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
44	jurnalkwangsan.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
45	repository.iainpare.ac.id Internet Source	<1 %
46	library.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
47	Avischa Esty Wandani, Salastri Rohiat, Dewi Handayani. "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) DIGITAL BERBASIS GUIDED INQUIRY MENGGUNAKAN LECTORA INSPIRE 18 DAN LIVEWORKSHEET PADA MATERI SISTEM KOLOID", ALOTROP, 2022 Publication	<1 %
48	Submitted to Universitas Terbuka Student Paper	<1 %
49	Afni Nirwana, Insih Wilujeng. "PENGARUH PEMBELAJARAN IPA MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN DIAGRAM VEE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMP", Physics and Science Education Journal (PSEJ), 2021 Publication	<1 %
50	Een Ibrahim, Muhammad Yusuf. "IMPLEMENTASI MODUL PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL REACT BERBASIS KONTEKSTUAL PADA KONSEP USAHA DAN ENERGI", Jambura Physics Journal, 2019 Publication	<1 %
51	Rina Rahayu, Riva Ismawati. "Efektifitas Online Project Based Learning Berbasis Ethnosains Pada Pembelajaran IPA terhadap	<1 %

Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Selama Pandemi", JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 2022

Publication

52 repository.kemdikbud.go.id <1 %
Internet Source

53 Mirna Chrismawati, Ika Septiana.
"Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Flipped Classroom Berbantuan Media Power Point Dan Audio Visual Di Sekolah Dasar",
EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2021
Publication

54 berkas.dpr.go.id <1 %
Internet Source

55 docobook.com <1 %
Internet Source

56 repository.unej.ac.id <1 %
Internet Source

57 slideplayer.info <1 %
Internet Source

58 Submitted to unigal <1 %
Student Paper

59 Submitted to Lee County High School <1 %
Student Paper

60 Siska Nurmalasari, Agus Mulyana, Isrok'atun.
"Pengaruh Model Flipped Classroom Hasil Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Sejarah (Studi Kuasi Eksperimen pada Peserta Didik kelas XI di SMAN 1 Bandung)", Jazirah:
Jurnal Peradaban dan Kebudayaan, 2020
Publication

61 Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia <1 %
Student Paper

www.eprints.unram.ac.id

62

Internet Source

<1 %

63

Ningrum Astriawati. "Development of interactive media based on videoscribe with realistic mathematics education approach to navigation", Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 2020

Publication

<1 %

64

jurnal.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

65

Elvinawati, Novia Anjani Safitri, Salastri Rohiat. "PENGEMBANGAN E- MODUL KIMIA MENGGUNAKAN APLIKASI FLIP PDF CORPORATE EDITION PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA", ALOTROP, 2022

Publication

<1 %

66

garuda.ristekbrin.go.id

Internet Source

<1 %

67

idoc.pub

Internet Source

<1 %

68

repository.iainpalopo.ac.id

Internet Source

<1 %

69

vdocuments.site

Internet Source

<1 %

70

Dani Abdillah, Reni Marlina, Wolly Candramila. "LKPD KUALITAS AIR PADA SUBMATERI PENCEMARAN AIR KELAS VII SMP", Jurnal Bioeducation, 2021

Publication

<1 %

71

Rantika Khumairah, Agus Sundaryono, Dewi Handayani. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FLIPPED CLASSROOM TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA SISWA PADA

<1 %

MATERI LARUTAN PENYANGGA DI SMAN 5
KOTA BENGKULU", Alotrop, 2020

Publication

72

Hesty Yanti Ningwati, Pardimin Pardimin,
Zainnur Wijayanto. "Pengembangan Strategi
Interaksi Model Pembelajaran Flipped
Classroom pada Sekolah Menengah
Pertama", UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan
Matematika, 2021

Publication

<1 %

73

ejournal.uncen.ac.id

Internet Source

<1 %

74

repository.uksw.edu

Internet Source

<1 %

75

repository.ummat.ac.id

Internet Source

<1 %

76

Puput Wahyu Hidayat, Andam Yulianti,
Anthoni S. "PENINGKATAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN OPEN ENDED PADA MATA
PELAJARAN MATEMATIKA DIKELAS IV SD",
Jurnal Tunas Pendidikan, 2019

Publication

<1 %

77

jurnal.fkip.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

78

Irfandi Irfandi, Rosa Murwindra.
"Development of critical thinking problems
using the wondershare quiz creator
application on salt hydrolysis materials",
JNANALOKA, 2022

Publication

<1 %

79

Syahrial Ayub, Gusti Afifah, Ni Nyoman Sri
Putu Verawati, Hikmawati Hikmawati.
"ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK DALAM PEMECAHAN

<1 %

MASALAH FLUIDA DINAMIS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN STUDENT ORIENTED",
ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 2021

Publication

80 Submitted to Universitas Riau <1 %
Student Paper

81 Submitted to Universitas Sebelas Maret <1 %
Student Paper

82 lib.unnes.ac.id <1 %
Internet Source

83 www.researchgate.net <1 %
Internet Source

84 A. Muafiah Nur, Nasrah Nasrah, Amri Amal. <1 %
"Blended Learning: Penerapan dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi PGSD", Jurnal Basicedu, 2022
Publication

85 Submitted to Universitas Pelita Harapan <1 %
Student Paper

86 digilib.uin-suka.ac.id <1 %
Internet Source

87 eprints.walisongo.ac.id <1 %
Internet Source

88 Azania Khairani, Siti Quratul Ain. <1 %
"Pengembangan Media Pembelajaran Video Menggunakan Sparkol Videoscribe Pada Materi Statistika Kelas IV SD", QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama, 2021
Publication

89 Submitted to Universitas Sultan Ageng <1 %
Tirtayasa
Student Paper

90	Asrean Hendi, Caswita Caswita, Een Yayah Haenilah. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2020 Publication	<1 %
91	Mochamad Yusuf. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD", Pedagogia : Jurnal Pendidikan, 2018 Publication	<1 %
92	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	<1 %
93	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1 %
94	Submitted to Universitas Trilogi Student Paper	<1 %
95	journal.unublitar.ac.id Internet Source	<1 %
96	repository.syekhnurjati.ac.id Internet Source	<1 %
97	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
98	repository.unwira.ac.id Internet Source	<1 %
99	123dok.com Internet Source	<1 %
100	ejournal.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %

101	journal.unj.ac.id Internet Source	<1 %
102	ojs.unm.ac.id Internet Source	<1 %
103	Daud Daud. "TINJAUAN HUKUM TENTANG MONEY LAUDERING", Juripol, 2021 Publication	<1 %
104	Dini Widya Astuti. "Penerapan Model Inkuiri Sosial terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mata Pelajaran IPS di Sekolah Dasar", Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara, 2020 Publication	<1 %
105	Fitrah Herninda, S. Syamsurizal. "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMAN 1 V Koto Kampung Dalam Tentang Materi Pembelahan Sel", AS-SABIQUN, 2022 Publication	<1 %
106	Riska Wandini, Linawati Novikasari, Maya Kurnia. "Hubungan Penggunaan Gadget Terhadap Kesehatan Mata Anak Di Sekolah Dasar Al Azhar I Bandar Lampung", Malahayati Nursing Journal, 2020 Publication	<1 %
107	Rumiati Rumiati, Rif'ati Dina Handayani, I Ketut Mahardika. "Analisis Konsep Fisika Energi Mekanik Pada Permainan Tradisional Egrang Sebagai Bahan Pembelajaran Fisika", Jurnal Pendidikan Fisika, 2021 Publication	<1 %
108	Sarimuddin Sarimuddin, Muhiddin Muhiddin, Evi Ristiana. "PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR	<1 %

KRITIS MATERI IPA SISWA KELAS V SD DI
KECAMATAN HERLANG KABUPATEN
BULUKUMBA", Jurnal Pendidikan dan
Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda),
2021

Publication

109

Submitted to Syiah Kuala University

Student Paper

<1 %

110

Submitted to Universitas Islam Negeri Raden
Fatah

Student Paper

<1 %

111

Submitted to Universitas Jenderal Soedirman

Student Paper

<1 %

112

Wa Ode Novi Astuti Yasin, Muhammad Anas,
Luh Sukariasih. "Penerapan Model
Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap
Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta
Didik Kelas VIII Smpn 15 Kendari Pada Materi
Pokok Cahaya Dan Alat Optik", Jurnal
Penelitian Pendidikan Fisika, 2020

Publication

<1 %

113

repository.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %

114

repository.unibos.ac.id

Internet Source

<1 %

115

Nova Anjarwati, Patricia H.M Lubis, Sugiarti
Sugiarti. "PENGEMBANGAN LKPD MATERI
GERAK LURUS BERBASIS DISCOVERY
LEARNING BERBANTUAN SOFTWARE
TRACKER UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK", Jurnal
Pendidikan Fisika, 2021

Publication

<1 %

116

Pipit Apri Yanah, I Dewa Putu Nyeneng,
Wayan Suana. "Efektivitas Model Flipped

<1 %

Classroom pada Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Self Efficacy dan Penguasaan Konsep Siswa", JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 2018

Publication

117 Robi Hendrawan Joko Wahono, Supeno Supeno, Moh. Sutomo. "Pengembangan E-LKPD dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA", Jurnal Basicedu, 2022

Publication

118 Rukiah Rukiah, Eva Julyanti. "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Blogger dengan Menggunakan Pendekatan Konstektual Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pertidaksamaan Linier Dua Variabel", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2023

Publication

119 Samsiar Rivai, Fitriyanti Dunggio Mohamad. "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Think Pair Share Pada Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Penyajian Data Kelas IV Sekolah Dasar", Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal, 2021

Publication

120 Trisno Trisno, Yusuf Kendek, Marungkil Pasaribu. "Pengaruh Model Pembelajaran Training Inquiry Terhadap Hasil Belajar Pada Pokok Bahasan Kalor Siswa SMP Negeri 9 Palu", JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online), 2014

Publication

121 Wimpi Calesta, Patricia H M Lubis, Sugiarti Sugiarti. "Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan E-Learning Untuk

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Siswa kelas X SMA", Jurnal Kumbaran Fisika, 2021

Publication

-
- 122 eprints.ums.ac.id Internet Source <1 %
-
- 123 stay-control.xyz Internet Source <1 %
-
- 124 Muchammad Tholchah Kais. "Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 pada Materi Program Linear dengan Model Pembelajaran Kooperatif di Man 1 Tegal", Cakrawala: Jurnal Pendidikan, 2022
Publication <1 %
-
- 125 Suwardani Suwardani, Asrial Asrial, Upik Yelianti. "Analisis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA SMP", BIODIK, 2021
Publication <1 %
-
- 126 Gawise Gawise, Tarno Tarno, Amelia Ayu Lestari. "Efektifitas Pembelajaran Model Flipped Classroom masa Pandemi Covid -19 terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar", EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2021
Publication <1 %
-
- 127 Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper <1 %
-
- 128 Widya Putri Ramadhani, Juliana S Molle, Vederico P Sabandar. "PENGENALAN FLIPPED CLASSROOM PADA BLENDED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU SMA DI TEHORU", PAKEM : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2022
Publication <1 %
-

129	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
130	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
131	Abdul Gani. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SD/MI Menggunakan Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Struktur Tubuh", FONDATIA, 2018 Publication	<1 %
132	Ady Kurniawan, Dikpride Despa, M. Komarudin. "Monitoring Besaran Listrik dari Jarak Jauh pada Jaringan Listrik 3 Fasa Berbasis Single Board Computer BCM2835", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2014 Publication	<1 %
133	Iqbal Pratama, Anwar Bey. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 KALEDUPA", Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika, 2021 Publication	<1 %
134	Pedro Aldriner Sihite, Muhammad Farid, Afrizal Mayub. "Implementasi Pembelajaran Discovery Learning pada Materi Temperatur, Tekanan dan Energi untuk Meningkatkan Pembelajaran Fisika di SMA Kelas X", PENDIPA Journal of Science Education, 2019 Publication	<1 %
135	Rohmatulloh Rohmatulloh, Hepsi Nindiasari. "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom", EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2021	<1 %

136	Sri Rahayu, Iskandar Ladamay, Romia Hari Susanti, Bambang Budi Wiyono, Mela Vindya. "Pengembangan E-LKPD Pembelajaran Tematik Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) untuk Siswa Kelas Rendah Sekolah Dasar", DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 2022 Publication	<1 %
137	Syifa Khusnul Fatimah, Ridwan Efendi, Winny Liliawati. "PENGATURAN DIRI PESERTA DIDIK SMA TERHADAP PRESTASI AKADEMIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI", Jurnal Pendidikan Fisika, 2020 Publication	<1 %
138	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
139	Submitted to Universitas Samudra Student Paper	<1 %
140	geografi.fis.um.ac.id Internet Source	<1 %
141	Submitted to iGroup Student Paper	<1 %
142	media.neliti.com Internet Source	<1 %
143	Anisa Nur Fadilah, Adisel Adisel, Fatrimia Santri Syafri, Suryati Suryati. "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SD", Journal of Elementary School (JOES), 2021 Publication	<1 %
144	Erna Retna Safitri. "Efektivitas Pendekatan Religius Berbasis Multimedia dalam Meningkatkan Kemampuan Penguasaan	<1 %

Konsep", Journal of Education and Instruction (JOEAI), 2022

Publication

145	Submitted to IAIN Langsa Student Paper	<1 %
146	Rohmalina Rohmalina, Ema Aprianti, Ririn Hunafa Lestari. "Pendekatan Open-Ended dalam Mempengaruhi Kemampuan Mengenal Konsep Bilangan Anak Usia Dini", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2020 Publication	<1 %
147	www.digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
148	Jurnal Pendipa. "Full Paper", PENDIPA Journal of Science Education, 2017 Publication	<1 %
149	Submitted to Universitas Negeri Medan Student Paper	<1 %
150	Submitted to Universitas PGRI Semarang Student Paper	<1 %
151	a-research.upi.edu Internet Source	<1 %
152	ejournal.upi.edu Internet Source	<1 %
153	iwayan.info Internet Source	<1 %
154	journal.umpr.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off