

**KEEFEKTIFAN INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK DALAM
MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**GUSTINA ADELLIA
NPM 2113022064**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ASSESSMENT FOR LEARNING INSTRUMENT IN PROJECT-BASED PHYSICS LEARNING IN STIMULATING STUDENTS' CREATIVE THINKING ABILITIES

By

Gustina Adellia

This study aims to determine the effectiveness of the Assessment for Learning (AfL) instrument in project-based physics learning in stimulating students' creative thinking abilities. The research sample consisted of class X.3 as the experimental class and X.5 as the control class at SMAN 7 Bandar Lampung in the 2025/2026 Academic Year, with a Non-Equivalent Control Group Design. Data analysis used the N-Gain calculation and the Independent Sample t-Test statistical test. The results showed an average N-Gain of creative thinking ability of 0.69 (moderate category), and the Sig. value. (2-tailed) of $0.000 < 0.05$, which means there is a significant difference between the experimental class using AfL and the control class using conventional in project-based physics learning. Based on the results of the study, it can be concluded that AfL is effective in stimulating students' creative thinking abilities in project-based physics learning.

Keywords : Assessment for Learning, Creative Thinking Abilities, Physics Learning, Projects.

ABSTRAK

KEEFEKTIFAN INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK DALAM MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Oleh

Gustina Adellia

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas instrumen *Assessment for Learning* (AfL) dalam pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sampel penelitian terdiri dari kelas X.3 sebagai kelas eksperimen dan X.5 sebagai kelas kontrol di SMAN 7 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2025/2026, dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Analisis data menggunakan perhitungan *N-Gain* serta uji statistik *Independent Sample t-Test*. Hasil menunjukkan rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,69 (kategori sedang), serta nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan AfL dan kelas kontrol yang menggunakan konvensional pada pembelajaran fisika berbasis proyek. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa AfL efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika berbasis proyek.

Kata kunci : *Assessment for Learning*, Kemampuan Berpikir Kreatif, Pembelajaran Fisika, Proyek.

**KEEFEKTIFAN INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* PADA
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK DALAM
MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

Oleh

GUSTINA ADELLIA

Skripsi

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

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**: KEEFEKTIFAN INSTRUMEN
ASSESSMENT FOR LEARNING
PADA PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS PROYEK DALAM
MENSTIMULUS KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA
DIDIK**

Nama Mahasiswa

: Gustina Adellia

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2113022064

Program Studi

: Pendidikan Fisika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

NIP 19600301 198503 1 003

Dr. Kartini Herlina, M.Si.

NIP 19650616 199102 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

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

Sekretaris

: Dr. Kartini Herlina, M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. I Wayan Distrik, M.Si.

2. **Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 April 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini adalah:

Nama : Gustina Adellia
NPM : 2113022064
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Sumberrejo, Kecamatan Pagelaran,
Kabupaten Pringsewu

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

Pandar Lampung, 28 April 2025



METERAI
TEMPEL
BDEF1AMX293049265
Gustina Adellia
2113022064

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(B.J. Habibie)

“Tidak ada awal yang besar tanpa keberanian meninggalkan yang lama, hidup dimenangkan oleh mereka yang berani melangkah, bukan yang diam di tempat”

(Gustina Adellia)

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Gustina Adellia, dilahirkan di Babakan Kabupaten Pringsewu pada tanggal 9 Agustus 2003 sebagai anak sekaligus putri kedua dari pasangan Bapak Sahidin dan Ibu Laila (Almh). Penulis mengawali pendidikan sekolah dasar pada tahun 2009 di SDN 2 Candiretno. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 2 Ambarawa. kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Ambarawa dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN dengan mengikuti UTBK.

Setelah menempuh pendidikan sebagai mahasiswa Pendidikan Fisika, penulis cukup aktif dalam mengikuti kegiatan organisasi. Penulis pernah menjadi anggota divisi bidang Minat dan Bakat (Mikat) dari Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika) dan dipilih sebagai tutor mata kuliah di organisasi HIMASAKTA (Organisasi Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta) pada tahun 2023. Penulis pernah menjadi koordinator tim acara pada kegiatan Gelaran Olimpiade Sains dan Silaturahmi Pendidikan Fisika tahun 2023, menjadi bendahara pelaksana pada kegiatan Seminar Kewirausahaan tahun 2023, menjadi koordinator konsumsi pada kegiatan Optika dan Pandawa Lima tahun 2023. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 tahun 2024 di desa Sidoharjo, Kecamatan Way Panji, Kabupaten Lampung Selatan. Bersamaan dengan pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 Periode 1 di SMPN 1 Way Panji.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji Syukur tiada hentinya penulis ucapkan kepada Allah SWT dan Rasulullah SAW atas kehadiran dan rahmat Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Bersama rasa syukur dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Ibunda tercinta Ibu Laila (Almh), sosok yang selalu hidup dalam ingatan dan hati penulis. Meski kini telah tiada, rasa cinta, doa, dan segala pengorbanannya akan selalu menjadi pijakan terkuat dalam hidup. Setiap langkah pencapaian ini adalah bentuk bakti dan harapan agar beliau bangga di sisi-Nya. Terimakasih telah menjadi cahaya penuntun, meski kini penulis harus melangkah sendiri tanpa kehadiran Ibu.
2. Ayahanda tercinta Bapak Sahidin, teladan penuh ketulusan dan keteguhan yang selalu memberikan cinta, doa, dan semangat tanpa henti. Walaupun Ayah tidak sempat mengenyam pendidikan tinggi, beliau mampu mengantarkan penulis sehingga menjadi seorang sarjana. Kerja keras, pengorbanan, dan dukungannya adalah motivasi terbesar yang membuat penulis mampu bertahan hingga titik ini.
3. Kakak dan adikku tercinta Maya anggelia, A.Md.Keb dan Zevi Aditya. penulis persembahkan karya ini sebagai bentuk rasa cinta dan tanggung jawab sebagai adik dan kakak untuk menjadi contoh dan inspirasi. Terimakasih atas doa, dukungan, serta keceriaan yang diberikan, membuat setiap perjalanan menjadi lebih berarti. Semoga kesuksesan ini menjadi kebanggaan dan motivasi untuk melangkah lebih jauh lagi.
4. Seluruh keluarga besar penulis yang telah senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang luar biasa.

5. Para pendidik yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan dan pengalaman, serta selalu memberikan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.
6. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'alam, dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai bentuk tanggung jawab dan syarat untuk memperoleh gelar sarjana di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.
4. Dr. Viyanti, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing I atas kesabaran dan ketulusan dalam membimbing, memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama menyelesaikan masa studi dan skripsi.
6. Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesabaran dalam memberikan bimbingan dan motivasi yang membangun kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
7. Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Pembahas yang selalu memberikan arahan dan saran untuk perbaikan skripsi.
8. Bapak dan Ibu dosen serta staf program studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing di setiap proses pembelajaran.
9. Hi. Umar Singgih, S.Pd., M.M., selaku Kepala Sekolah SMAN 7 Bandar Lampung yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan penelitian.

10. Ibu Eka Yustia Al Husnul, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika kelas X di SMAN 7 Bandar Lampung yang telah memberikan izin dan kritik serta saran kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
11. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru SMAN 7 Bandar Lampung, beserta staf tata usaha yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
12. Peserta didik SMAN 7 Bandar Lampung khususnya kelas XI IPA 4, X.3, dan X.5 atas kerjasamanya dalam membantu pelaksanaan penelitian.
13. Sahabat seperjuangan “hari ini kita kemana” yaitu Rosa Amanda Putri dan Chania Pitrisia, yang senantiasa mendampingi, memberikan bantuan tanpa pamrih, serta selalu memberikan semangat kepada penulis selama penyelesaian proses skripsi ini.
14. Sahabat tersayang yaitu Dinda dan Feby, yang selalu menjadi tempat berbagi di kala suka maupun duka. Terima kasih telah hadir sebagai pendengar setia, serta tak pernah lelah memberikan semangat saat penulis berada dalam titik terendah.
15. Teman-teman PEPADUN (Perhimpunan Mahasiswa Pembimbing Akademik Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.) angkatan 21.
16. Teman-teman seperjuangan LUP 21 (*Land of Uncommonly Physics 2021*).
17. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penyelesaian penyusunan skripsi.

Penulis berharap semoga segala bantuan yang telah diberikan Allah SWT limpahkan nikmat-Nya kepada kita semua serta skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi penelitian lainnya.

Bandar Lampung, 20 Maret 2025



Gustina Adellia
2113022064

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Teoritis	8
2.1.1 <i>Assessment for Learning (AfL)</i>	8
2.1.2 <i>Project Based Learning</i>	10
2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif	13
2.1.4 Energi Terbarukan	15
2.2 Penelitian yang Relevan	19
2.3 Kerangka Pemikiran	21
2.4 Anggapan Dasar	23
2.5 Hipotesis	23
III. METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Pelaksanaan Penelitian	24
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3 Variabel Penelitian	25
3.4 Desain Penelitian	25
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	27
3.5.1 Persiapan Penelitian	27
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian.....	28

3.6 Instrumen Penelitian	29
3.6.1 Instrumen Wawancara Guru	29
3.6.2 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	29
3.6.3 Instrumen <i>Assessment for Learning</i>	29
3.7 Analisis Instrumen Penelitian	30
3.7.1 Uji Validitas	30
3.7.2 Uji Reliabilitas	31
3.8 Teknik Pengumpulan Data	32
3.9 Teknik Analisis Data	32
3.9.1 <i>N-Gain</i>	33
3.9.2 Uji Normalitas	33
3.9.3 Uji Homogenitas	34
3.9.4 Pengujian Hipotesis	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Kemampuan Berpikir Kreatif	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik AfL.....	10
2. Kriteria Model PjBL	11
3. Tahapan Pembelajaran PjBL	12
4. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	14
5. Indikator dan Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	15
6. Penelitian yang Relevan	19
7. Bagan Desain Non Equivalent Control Group Design.....	26
8. Hasil Uji Validitas Instrumen Berpikir Kreatif	31
9. Kriteria alpha Cronbach.....	31
10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Berpikir Kreatif.....	32
11. Persentase <i>N-Gain</i>	33
12. Hasil <i>N-Gain Pretestt</i> dan <i>Posttestt</i>	36
13. Hasil Uji Normalitas Data <i>N-Gain</i> Kemapuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kontrol	37
14. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif	37
15. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Data <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Enam Karakter Utama dalam Pembelajaran Berbasis Proyek.	12
2. Tranformator	18
3. Peran Transformator pada Turbin Air.....	18
4. Kerangka Pemikiran.....	22
5. Grafik Nilai Rata-Rata <i>N-Gain</i>	40
6. Grafik Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator	43
7. Hasil Prettest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik A	45
8. Hasil Prosttest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik A	45
9. Hasil Prettest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik B	46
10. Hasil Prosttest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik B.....	46
11. Hasil Prettest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik C	47
12. Hasil Prosttest Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik C.....	47
13. Aktivitas yang Mendukung Indikator <i>Fluency</i> Peserta Didik.....	50
14. Hasil Jawaban AfL Peserta Didik Indikator <i>Fluency</i>	50
15. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik A	51
16. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik A.....	51
17. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik B	52
18. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik B	52
19. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik C	53
20. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Flexibility</i> Peserta Didik C	53
21. Tahap Merencanakan Proyek dalam LKPD.....	55
22. Hasil Jawaban AfL Peserta Didik pada Indikator <i>Flexibility</i>	55
23. Aktivitas Merencanakan Proyek di Dalam Kelas	56
24. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik A.....	56
25. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik A.....	57
26. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik B	58
27. Hasil <i>Posttestt</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik B.....	58
28. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik C.....	59
29. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Originality</i> Peserta Didik C.....	60
30. Tahap Melaksanakan Proyek	63
31. Video Pembuatan Proyek Setiap Kelompok.....	63
32. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik A.....	64
33. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik A	64
34. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik B.....	65
35. Hasil <i>Posttestt</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik B	66

36. Hasil <i>Prettest</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik C.....	67
37. Hasil <i>Posttest</i> Indikator <i>Elaboration</i> Peserta Didik C	68
38. Aktivitas Peserta Didik pada Tahap Mengevaluasi dan Mengambil Tindakan.....	72
39. Jawaban Instrumen AfL Peserta Didik pada Indikator <i>Elaboration</i>	72
40. Diagram Hasil <i>Prettest</i> per Indikator	73
41. Diagram Hasil <i>Posttest</i> per Indikator	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Telah Melaksanakan Penelitian Pendahuluan	90
2. Instrumen Wawancara	91
3. Skenario Pembelajaran.....	94
4. Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif.....	108
5. Rubrik Soal <i>Pretest-Posttest</i>	113
6. Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif.....	120
7. Pedoman Penyelesaian Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif...	122
8. Rekapitulasi Skor Penilaian Guru	123
9. LKPD Kemampuan Berpikir Kreatif	126
10. Rekapitulasi Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	137
11. Rekapitulasi Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	140
12. Rekapitulasi Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	143
13. Rekapitulasi Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	146
14. Rekapitulasi Skor Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	149
15. Uji validitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	152
16. Uji Realibilitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	152
17. Uji Normalitas.....	153
18. Uji Homogenitas	153
19. <i>N-Gain</i>	153
20. Uji Hipotesis	154
21. Data Uji Validitas	155
22. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	158
23. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	159
24. Surat Balasan Penelitian dari Sekolah	164
25. Dokumentasi Penelitian	165

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran di Indonesia saat ini memfokuskan peserta didik agar mampu mengoptimalkan kemampuan berpikirnya. Sejalan dengan ungkapan (Trianggono, 2017) bahwasanya perkembangan ilmu pendidikan di Indonesia saat ini sudah mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lebih dikenal sebagai *High Order Thinking Skill* (HOTS). Standar Pendidikan semakin lama akan semakin meningkat, penerapan kurikulum merdeka belajar diperlukan untuk membentuk karakter peserta didik yang kritis, mandiri, dan memiliki kepekaan sosial yang baik. Kurikulum ini lebih mengarah pada pembelajaran proyek berdasarkan pengembangan *soft skill* peserta didik agar siap menghadapi era *society* 5.0 di abad 21.

Menurut Illah (2008: 19) *soft skill* merupakan kemampuan seseorang dalam berinteraksi dengan orang lain (*inter-personal skill*) dan kemampuan dalam mengatur dirinya sendiri (*intra-personal skill*) yang mampu mengembangkan secara maksimal untuk kerja (*performans*) seseorang. Kemampuan *soft skill* yang dibutuhkan di abad 21 ini biasa disebut sebagai kemampuan 4C, yaitu meliputi kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking dan problem solving*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*). Hal ini sejalan dengan penemuan dari (Sudjimat, 2010) bahwa, sumber daya manusia yang akan dapat eksis pada abad ke-21 ialah mereka yang memiliki *soft skill* yang kuat.

Salah satu *soft skill* yang wajib dimiliki oleh peserta didik masa kini yaitu kemampuan berpikir kreatif.

Berpikir kreatif erat kaitannya dengan mengungkapkan gagasan baru atau menemukan solusi yang berbeda dalam pembelajaran. Menurut Kementerian Pendidikan Nasional (2010: 10), berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan cara atau hasil yang berbeda dari yang telah ada. Mengembangkan kemampuan ini memungkinkan individu untuk mengekspresikan diri mereka secara unik (Abraham, 2016). Dalam konteks pendidikan, berpikir kreatif membantu peserta didik mengembangkan beragam ide, mengajukan pertanyaan yang mendalam, serta mengenali validitas suatu argumen secara kritis. Selain itu, peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kreatif cenderung lebih terbuka dan responsif terhadap berbagai perspektif, yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi dan menemukan solusi yang lebih efektif (Forrester, 2008). Oleh karena itu, penguatan kemampuan berpikir kreatif menjadi esensial dalam pembelajaran guna menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan di dunia nyata.

Peserta didik dengan tingkat berpikir kreatif yang rendah cenderung menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan, baik dalam proses pembelajaran maupun dalam situasi nyata yang mereka hadapi (Amtiningsih *et al.*, 2016). Kemampuan berpikir kreatif yang masih rendah dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi potensi mereka sendiri. Setiap individu memiliki tingkat kreativitas yang berbeda, sehingga dalam menyelesaikan suatu permasalahan, mereka dapat menghasilkan berbagai solusi yang beragam (Sari dkk., 2020). Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu merangsang peserta didik untuk mengemukakan ide-ide baru serta mencari solusi inovatif, sesuai dengan indikator berpikir kreatif (Pulungan & Khairuna, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas X di SMAN 7 Bandar Lampung, diketahui bahwa penerapan pembelajaran fisika di sekolah tersebut masih didominasi oleh metode ceramah. Metode ini menyebabkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran menjadi kurang, sehingga pengembangan kemampuan berpikir kreatif tidak optimal. Kemampuan berpikir kreatif dikalangan peserta didik masih tergolong rendah, yang ditunjukkan dengan kurangnya upaya guru dalam mengintegrasikan strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Hal ini menunjukkan perlunya perubahan dalam model pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan tersebut.

Selain itu, salah satu permasalahan yang menonjol yaitu penggunaan sistem penilaian yang masih bersifat konvensional. Penilaian yang dilakukan hanya mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan, tetapi tidak disertai dengan instrumen yang secara khusus dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif secara mendalam. Saat ini, penilaian terhadap kemampuan tersebut lebih sering dilakukan melalui pengamatan aktivitas peserta didik selama pembelajaran, tanpa menggunakan indikator atau rubrik penilaian yang spesifik. Akibatnya, penilaian menjadi subjektif dan kurang terukur secara jelas, sehingga sulit untuk menentukan sejauh mana peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yaitu, dengan cara memperbaiki proses pembelajaran, yang mana proses pembelajaran harus berpusat pada peserta didik (*student centered*). Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yaitu model pembelajaran berbasis proyek atau sering disebut *Project Based Learning* (PjBL). *Project-Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran inovatif yang mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan nyata (Anas dan Murti, 2016). Melalui pembelajaran berbasis proyek, peserta didik menggunakan kemampuan berpikir kreatif untuk menyampaikan gagasan atau

ide, berpartisipasi dalam kelompok, dan memecahkan masalah. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, Nuroso, dan Khoiri (2018) yang menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL berpengaruh signifikan terhadap perkembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Amelia *et al.*, (2019) juga menyatakan bahwa model PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Pembelajaran dan penilaian merupakan dua aspek yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan. Penilaian selalu menjadi bagian integral dari pengajaran dan pembelajaran (Oyinloye and Imenda, 2019). Dengan adanya penilaian membuat pendidik tahu seberapa berhasil pembelajaran yang telah dilakukan. Dengan demikian, penilaian tidak dapat dipandang sebelah mata dalam sebuah pembelajaran. Kegiatan penilaian bukan sekedar mengetahui hasil belajar peserta didik semata namun, yang terpenting ialah bagaimana proses penilaian dapat memperbaiki kinerja peserta didik dalam belajar guna mencapai tujuan yang sudah ditetapkan. Pemilihan penilaian yang tepat tidak hanya membantu pendidik memperoleh data atau informasi mengenai suatu proses dan hasil belajar, namun juga akan sangat bermakna bagi peserta didik (Kusuma dkk.,2017).

Penilaian dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yakni *Assessment of Learning* (AoL), *Assessment for Learning* (AfL), dan *Assessment as Learning* (AaL). Namun, agar PjBL lebih efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif, diperlukan alat evaluasi yang tepat. Di sinilah pentingnya peran *Assessment for Learning* (AfL), sebuah metode penilaian formatif yang tidak hanya mengukur hasil belajar, tetapi juga memberikan umpan balik berkelanjutan selama proses pembelajaran. Darong dan Niman (2021) berpendapat bahwa AfL merupakan penilaian yang dapat digunakan oleh guru untuk menginformasikan tentang posisi peserta didik terhadap capaian belajar saat ini. Dengan memberikan umpan balik di setiap tahap proyek, AfL dapat membantu memperbaiki pemahaman dan strategi yang digunakan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Assessment for Learning menurut (Van der Kleij *et al.*, 2015) lebih berfokus kepada kualitas proses pembelajaran dan bukan hasilnya. Hal ini dikarenakan adanya umpan balik yang dituangkan dalam langkah-langkah perbaikan. Sehingga *Assessment for Learning* (AfL) mampu memberi pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penerapan AfL dapat melatih peserta didik menjadi lebih mandiri dalam belajar dan berfokus pada tujuan yang akan dicapai (Sambell *et al.*, 2013). Penelitian lainnya oleh Oyinloye, (2019) juga menunjukkan bahwa penerapan *Assessment for Learning* meningkatkan efektivitas belajar mengajar.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga menjadi alasan peneliti mengambil topik ini. Didukung dengan hasil penelitian terdahulu dari Khoirunnisaa, (2024) tentang “Pengembangan Instrumen *Assessment for Learning* (Afl) Pada Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Kolaboratif Peserta Didik” menunjukkan bahwa penerapan AfL valid, reliabel, dan praktis untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian untuk melihat keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu, bagaimana keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu, mengetahui keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Instrumen *Assessment for Learning* yang digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik diharapkan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika berbasis proyek.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, dapat menstimulus kemampuan berpikir kreatif selama pembelajaran fisika serta dapat mencoba metode pembelajaran berbasis proyek.
- b. Bagi guru, dapat memberikan informasi instrumen *Assessment for Learning* (AfL) yang dapat digunakan dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik serta dapat memberikan informasi mengenai model pembelajaran fisika berbasis proyek kepada peserta didik.
- c. Bagi peneliti lain, dapat memberikan informasi terkait keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup atau batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Instrumen *Assessment for Learning* (AfL), yaitu penilaian yang menekankan pada umpan balik yang dibutuhkan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran, penilaian ini dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Penelitian ini menggunakan tahapan dari model PjBL yang dikembangkan oleh (Colley, K., 2008) dengan tahapan, orientasi, mengidentifikasi dan menentukan proyek, merencanakan proyek, melaksanakan proyek, melaporkan proyek, mendokumentasi dan melaporkan proyek, mengevaluasi dan mengambil tindakan.
3. Pembahasan instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis proyek dibatasi hanya pada keefektifan instrumen terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang telah dikembangkan oleh Khoirunnisaa, (2024).
4. Penelitian dilaksanakan di SMAN 7 Bandar Lampung.
5. Penelitian ini dilakukan pada topik materi sumber energi terbarukan, yaitu dengan capaian pembelajaran pada akhir Fase E, peserta didik mampu memahami sumber-sumber energi terbarukan dan perhitungan dasar konversi energi air, energi surya, energi angin, dan energi biomassa.
6. Menstimulus dalam konteks ini diartikan sebagai upaya untuk memotivasi atau memberikan rangsangan kepada peserta didik agar kemampuan berpikir kreatif mereka dapat meningkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 *Assessment for Learning (AfL)*

Kualitas pembelajaran ditentukan salah satunya oleh kualitas asesmen yang dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran. Schuwirth *et al.*, (2013) berpendapat bahwa asesmen harus memberikan arahan tentang pendidikan apa yang terbaik bagi setiap peserta didik untuk menjadi lebih baik secara optimal di hari esok dan penilaian semacam itu sepenuhnya berguna untuk menentukan peserta didik berada di jalur yang tepat untuk menjadi kompeten atau tidak. Schellekens *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa pentingnya peranan asesmen dalam pembelajaran telah ditekankan secara eksplisit dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 20 tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Pada bagian E tentang penilaian oleh pendidik, disebutkan bahwa penilaian hasil belajar oleh pendidik harus dilakukan secara berkesinambungan, bertujuan untuk memantau proses dan kemajuan belajar peserta didik, serta untuk meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran.

Aegustinawati & Sunarya, (2023) mengatakan bahwa informasi yang dikumpulkan dari kegiatan asesmen dapat bermanfaat bagi pendidik dan peserta didik dalam menjalankan pembelajaran. Berdasarkan fungsinya asesmen dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: *Assessment as Learning*, *Assessment for Learning*, dan *Assessment of Learning*. Sebagaimana yang

diungkapkan (Memarian, B., and Doleck, T., 2023) bahwa “*The reformed Assessment for Learning (AFL) practices the design of activities and evaluation and feedback processes that improve student learning*”.

Dengan kata lain, *Assessment for Learning* (AfL) yang telah direformasi mempraktikkan desain kegiatan dan evaluasi serta umpan balik proses yang meningkatkan pembelajaran peserta didik.

Menurut Young (2005) *Assessment for Learning* jika digunakan secara efektif, maka peserta didik dapat mengidentifikasi sejauh mana peserta didik belajar yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Bennett dalam (Sardareh and Rashid, 2013) menyatakan “*Using AfL strategies in the classroom can help teachers fulfill other components of learning such as thinking skills and personal abilities, life long learning and mutual understanding*”. Dengan kata lain, menggunakan strategi AfL di dalam kelas dapat membantu guru memenuhi komponen lain dari pembelajaran seperti kemampuan berpikir dan kemampuan pribadi, belajar sepanjang hayat dan saling pengertian. Penerapan AfL dapat digunakan untuk mengetahui kelebihan maupun kelemahan dalam proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan (Chng and Lund, 2018).

Meringkas dari beberapa kajian di atas, penerapan AfL lebih menekankan pada penggunaan umpan balik dalam kegiatan pembelajaran yang digunakan peserta didik untuk mengetahui potensi yang mereka miliki dalam menghadapi pembelajarannya. Prinsip dasar dari AfL bahwasanya peserta didik harus menyadari apa yang mereka butuhkan untuk belajar. Selain itu, mereka harus tahu seberapa jauh kemajuan mereka menuju hasil yang dituju dan apa yang perlu mereka lakukan untuk mencapai target.

Adapun karakteristik yang harus diketahui yang menjadi kerangka kerja AfL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik AfL

No.	Karakteristik AfL
1.	Memperjelas tujuan pembelajaran dan kriteria keberhasilan pembelajaran;
2.	Menciptakan diskusi kelas yang efektif dan tugas belajar lainnya yang menunjukkan pemahaman peserta didik;
3.	Memberikan umpan balik untuk mengarahkan peserta didik ke arah yang lebih baik;
4.	Membuat peserta didik menjadi sumber belajar satu sama lain; dan
5.	Membiarkan peserta didik memiliki pembelajaran mereka sendiri.

(Hanover, 2014)

2.1.2 *Project Based Learning*

Model pembelajaran *project based learning* merupakan metode belajar yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media (Barus, 2019). Pembelajaran berbasis proyek ini dilakukan untuk memperdalam pengetahuan dan kemampuan yang diperoleh dengan cara membuat karya atau proyek terkait dengan materi ajar dan kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik (Ridwan Sani, 2019: 220). Hal ini sejalan dengan tujuan model PjBL, yaitu untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah proyek, memperoleh pengetahuan dan kemampuan baru dalam pembelajaran, serta membuat peserta didik lebih aktif berpartisipasi dalam penyelesaian masalah proyek dengan hasil produk yang nyata.

Law & Chuah, (2004) menekankan dua dimensi penting yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran berbasis proyek, (1) tugas proyek dan tujuannya merupakan pijakan utama dalam merancang kerangka pembelajaran, (2) pemilihan dan pengembangan sistem belajar

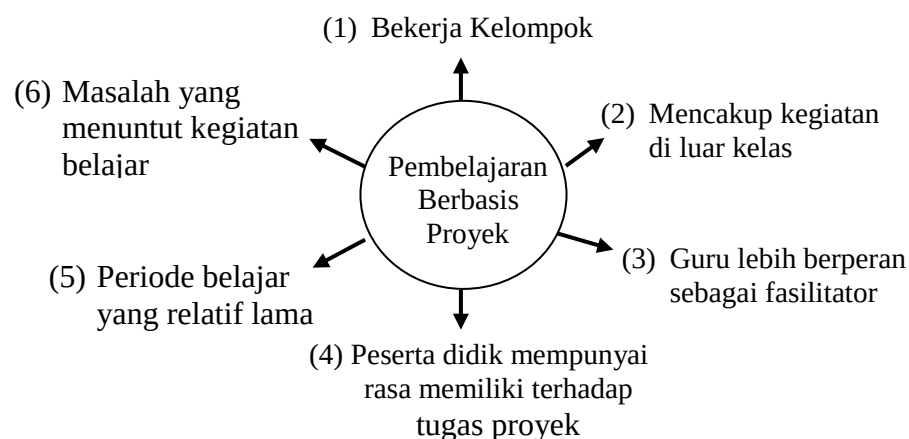
dan motivasi meningkatkan pembelajaran secara individu dan juga kelompok. Metode proyek memungkinkan pembelajaran menjadi kreatif, interaktif, berpusat pada peserta didik, dan berbasis diskusi. Metode ini memungkinkan peserta didik memperoleh perspektif dari berbagai sudut melalui pemikiran kritis, kreatif, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi. Adapun kriteria pembelajaran dengan model PjBL dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Model PjBL

No.	Kriteria Model PjBL
1.	Proyek PjBL bersifat sentral, bukan periferal dari kurikulum
2.	Proyek PjBL difokuskan pada pertanyaan atau problem yang mendorong peserta didik mempelajari konsep-konsep dari prinsip-prinsip inti atau pokok dari mata pelajaran.
3.	Proyek melibatkan peserta didik pada penyelidikan konstruktivisme.
4.	Proyek didorong oleh peserta didik ke tingkat yang signifikan.
5.	Proyek bersifat realistis, tidak seperti sekolah.

(Thomas, 2000)

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi untuk melatih meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar peserta didik. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh (Wrigley, 1998) didapat hasil bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif sehingga cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran. Sebagai strategi pembelajaran, perencanaan yang cermat diperlukan untuk menerapkan pembelajaran ini. Menurut Botha, (2010: 218) pembelajaran berbasis proyek harus dikemas dengan minimal enam karakter untuk mencapai hasil yang efektif, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Enam Karakter Utama dalam Pembelajaran Berbasis Proyek.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis proyek atau sering dikenal dengan *Project Based Learning* (PjBL). Beberapa ahli telah mengemukakan tahapan pada pembelajaran PjBL yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tahapan Pembelajaran PjBL

(Lucas, 2005)	(Colley, K., 2008)	(Cameron and Caralyn, 2014)
1) <i>Start with essential questio</i>	1) orientasi	1) <i>Introduction</i> (Pengenalan)
2) <i>Design project</i>	2) mengidentifikasi dan menentukan proyek	2) <i>Essential Question</i> (Pertanyaan Mendasar)
3) <i>Create schedule</i>	3) merencanakan proyek	3) <i>Research and Write</i> (Meneliti dan Menulis)
4) <i>Monitoring the students and progress of project</i>	4) melaksanakan proyek	4) <i>Product Creation</i> (Pembuatan Produk)
5) <i>Assess the outcome</i>	5) Mendokumentasi dan melaporkan proyek	5) <i>Presentation</i> (Presentasi)
6) <i>Evaluation the experience</i>	6) Mengevaluasi dan mengambil tindakan	6) <i>Evaluation and Reflection</i> (Evaluasi dan Refleksi)

Berdasarkan beberapa teori di atas, penelitian ini menggunakan model PjBL yang dikembangkan oleh Colley, K., (2008) dengan tahapan, orientasi, mengidentifikasi dan menentukan proyek, merencanakan

proyek, melaksanakan proyek, melaporkan proyek, mendokumentasi dan melaporkan proyek, mengevaluasi dan mengambil tindakan. Tahapan ini lebih menekankan peserta didik untuk menggunakan kemampuan berpikir kreatif sesuai langkah-langkah yang diberikan.

2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan aspek penting dalam pendidikan, terutama untuk mendukung pemecahan masalah dan inovasi. Dalam konteks pendidikan, kreativitas dapat dilihat sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang orisinal serta menghubungkan hal-hal yang tampak tidak berkaitan. Sejalan yang diungkapkan Rusinah *et al.*, (2016) bahwasanya konsep kemampuan berpikir kreatif juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggeneralisasi sesuatu atau ide yang memiliki nilai baru. Menurut Roosyanti dkk., (2017) kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk mempertimbangkan berbagai solusi potensial suatu permasalahan. Sedangkan menurut Putra dkk., (2012) berpikir kreatif dapat menghasilkan berbagai ide yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah.

Berpikir kreatif yang baik membutuhkan komitmen peserta didik dalam berpikir untuk memilih cara belajar yang berarti lebih dari menghafal, namun membutuhkan motivasi peserta didik dalam mencari hubungan konseptual antara pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang dipelajari di kelas (Sari *et al.*, 2021). Dengan berpikir kreatif, peserta didik mampu memandang dunia dari berbagai sudut pandang sehingga menimbulkan solusi-solusi baru untuk menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan nyata (Sumarni dkk., 2019).

Tanpa masalah, peluang untuk menunjukkan kreativitas menjadi terbatas. (Runco, 2007) menambahkan bahwa kreativitas membantu dalam pemecahan masalah, meskipun dia juga mengakui bahwa kreativitas

memiliki tujuan lain, seperti mendorong ekspresi diri dan inovasi dalam berbagai konteks. Menurut Mumandar (2009), kemampuan berpikir kreatif dalam kaitanya dengan pendidikan mencerminkan aspek-aspek sebagai berikut: (1) berpikir lancar (*fluent thinking*); (2) berpikir luwes (*flexibel thinking*); (3) berpikir orisinal (*original thinking*); (4) keterampilan mengelaborasi (*Elaboration ability*).

Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kreatif menjadi sangat penting dalam pendidikan, termasuk dalam pembelajaran fisika. Peserta didik perlu dihadapkan pada masalah-masalah yang menantang yang mendorong mereka untuk menggunakan kreativitas dalam menemukan solusi. Berikut ini adalah indikator kemampuan berpikir kreatif berdasarkan beberapa ahli yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Deskripsi
Kemampuan berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	Kemampuan untuk menghasilkan banyak jawaban, memecahkan masalah, ide, pertanyaan, membuat banyak cara atau saran untuk melakukan sesuatu, dan menemukan jawaban lebih banyak.
Kemampuan berpikir luas (<i>Flexibility</i>)	Kemampuan untuk menghasilkan pertanyaan, dan jawaban yang bervariasi, mengidentifikasi masalah dari perspektif yang berbeda, mencari berbagai alternatif ataupun metode bervariasi, serta mampu mengubah pendekatan atau cara berpikir.
Kemampuan berpikir orisinal (<i>Originality</i>)	Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan yang beragam dan unik, memikirkan cara yang tidak biasa dalam mengekspresikan diri, dan mampu mengkombinasikan bagian-bagian atau unsur-unsur yang tidak biasa
Kemampuan memperinci (<i>Elaboration</i>)	Kemampuan untuk mengembangkan dan meningkatkan ide atau gagasan dengan menambahkan atau merinci secara detail subjek, gagasan, atau situasi agar lebih menarik.

(Torrance, 1981)

Secara umum terdapat empat indikator yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk kemampuan berpikir kreatif peserta didik yakni (1) kemampuan berpikir lancar (*Fluency*), (2) kemampuan berpikir luas (*Flexibility*), (3) kemampuan berpikir orisinal (*Originality*), (4) kemam-

puan memperinci (*Elaboration*). Berikut deskripsi indikator dan sub indikator kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator dan Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Indikator	Sub Indikator
1.	Kemampuan berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	Memiliki banyak ide
		Memiliki banyak pertanyaan
		Memiliki banyak alternatif jawaban dan pemecahan masalah
2.	Kemampuan berpikir luas (<i>Flexibility</i>)	Memiliki berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah
		Tidak terpaku pada pola pikir lama
		Memiliki kemampuan menyampaikan berbagai gagasan tanpa takut salah
		Memberikan berbagai interpretasi
3.	Kemampuan berpikir orisinil (<i>Originality</i>)	Memiliki kemampuan untuk menghasilkan ide-ide
		Mampu menciptakan kombinasi baru dan unik
		Menggunakan cara-cara yang tidak biasa dalam mengekspresikan diri, dan mampu mengeksplorasi solusi yang mungkin
4.	Kemampuan memperinci (<i>Elaboration</i>).	Memberikan pertimbangan berdasarkan sudut pandang sendiri
		Menentukan pendapat tentang suatu hal
		Menganalisis isu-isu kritis atau penyesalan dengan selalu bertanya “Mengapa?”
		Memiliki alasan yang dapat dipertanggungjawabkan

(Greenstein, 2012)

2.1.4 Energi Terbarukan

Energi terbarukan merupakan jenis energi yang bersumber dari alam dan dapat diperbarui secara alami sehingga tidak akan habis. Energi ini dianggap ramah lingkungan karena tidak menimbulkan pencemaran atau emisi gas rumah kaca sebagaimana yang dihasilkan oleh energi fosil. Berdasarkan Pasal 1 dalam Rancangan Undang-Undang Energi Baru dan Energi Terbarukan (RUU EBET), energi terbarukan didefinisikan sebagai energi yang bersumber atau dihasilkan dari sumber daya yang dapat

diperbarui. Beberapa contoh dari energi terbarukan antara lain energi matahari, energi angin, dan energi air (hidro). Sebagian besar sistem pembangkitan energi terbarukan memanfaatkan prinsip induksi elektromagnetik, khususnya Hukum Faraday dan Hukum Lenz, dalam menghasilkan listrik. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memahami dasar teori ini serta bagaimana prinsip-prinsip tersebut digunakan dalam teknologi masa kini.

a) Hukum Faraday

Bunyi hukum faraday:

“Gaya Gerak Listrik (GGL) yang diinduksi dalam suatu rangkaian berbanding lurus dengan laju perubahan fluks magnetik terhadap waktu.”

Rumus:

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$$

Keterangan:

ε : GGL induksi (volt)

N : Jumlah lilitan kumparan

Φ : Fluks magnetik (Weber, Wb)

$\frac{d\Phi}{dt}$: Laju perubahan fluks magnetik terhadap waktu

B : Kuat medan magnet (Tesla)

A : Luas bidang yang dilalui garis gaya magnet (m²)

Makna Fisika:

Perubahan medan magnet di sekitar kumparan akan menyebabkan timbulnya tegangan (GGL) dalam kumparan tersebut. Semakin cepat perubahan fluks, semakin besar GGL yang dihasilkan.

b) Hukum Lenz

Bunyi hukum lenz:

Arah arus induksi yang dihasilkan selalu sedemikian rupa sehingga menentang perubahan fluks magnetik yang menyebabkannya.

Makna Fisika:

Hukum Lenz menjelaskan arah arus induksi dan menjamin bahwa energi tidak tercipta atau hilang secara sembarangan (kekekalan energi). Tanda negatif pada rumus Faraday menunjukkan bahwa arus induksi menghasilkan medan magnet yang berlawanan arah dengan perubahan fluks penyebabnya.

c) Transformator

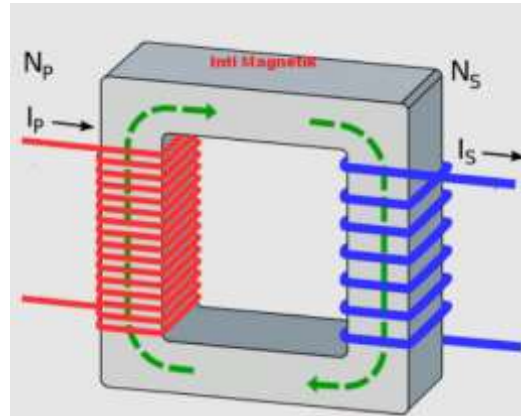
Secara umum, transformator dibagi menjadi dua, yaitu transformator step up dan transformator step down.

1. Transformator step up

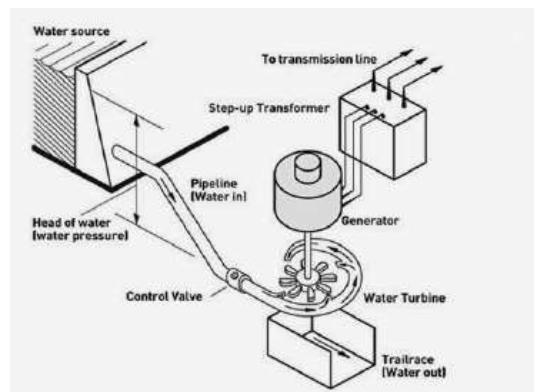
Transformator step up adalah transformator yang berfungsi untuk menaikkan tegangan listrik. Transformator ini memiliki jumlah lilitan sekunder yang lebih banyak daripada lilitan primernya, sehingga tegangan listrik sekunder (V_s) akan lebih besar daripada tegangan listrik primernya (V_p).

2. Transformator step down

Transformator step down adalah transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik. Ciri transformator step down adalah jumlah lilitan sekundernya lebih sedikit daripada jumlah lilitan primernya, sehingga tegangan sekunder akan lebih kecil daripada tegangan listrik primer (V_s).



Gambar 2. Tranformator



Gambar 3. Peran Transformator pada Turbin Air

Adapun rumus yang berlaku pada tranfoemator adalah sebagai berikut:

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_P}{I_S}$$

Keterangan:

V_P = tegangan listrik primer (V)

V_S = tegangan listrik sekunder (V)

N_P = jumlah lilitan primer

N_S = jumlah lilitan sekunder

I_P = kuat arus primer (A)

I_S = kuat arus sekunder (A)

2.2 Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini peneliti mengambil referensi dari beberapa penelitian yang relevan yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penelitian yang Relevan

No. (1)	Nama Peneliti/Tahun (2)	Judul (3)	Hasil Penelitian (4)
1.	Chng, L.S., & Lund, J. (2018)	<i>Assessment for Learning in Physical Education: The What, Why, and How</i> (Penilaian untuk Pembelajaran Pendidikan Fisika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana)	<i>The us of formative assessment and AfL will be more effective when teachers identify the purpose of the assessment. Formative assessment and AfL enables teachers to track students performance over time and inform students of their learning and progress.</i> (Penggunaan penilaian formatif dan AfL akan lebih efektif ketika guru mengidentifikasi tujuan penilaian. Penilaian formatif dan AfL memungkinkan guru untuk melacak kinerja peserta didik dari waktu ke waktu memberitahu peserta didik tentang pembelajaran dan kemajuan mereka).
2.	Fachrunnisa, P., (2024)	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Proyek Pengolahan Limbah Air Cuci Tangan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik SMP	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis proyek pengolahan limbah air cuci tangan efektif dan mendapat respon positif dari peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik SMP.
3.	Oyinloye, O. M., & Imenda, S. N. (2019).	<i>The impact of Assessment for Learning on learner performance in life science.</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti pendekatan AfL memiliki kinerja yang signifikan lebih tinggi daripada kelompok

Tabel 6 (lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
			perbandingan yang mengikuti instruksi kelas biasa. Rekomendasi dari penelitian ini adalah untuk menerapkan strategi AfL di kelas dan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas asesmen formatif dalam pengajaran dan pembelajaran.
4.	Putri, N. S. Y., Rosidin, U., & Distrik, I. W. (2020).	Pengaruh Penerapan <i>Performance Assessment</i> dengan Model Pjbl Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta didik SMA.	Penelitian menunjukkan bahwa instrumen <i>performance assessment</i> dengan model <i>Project-based Learning</i> (PjBL) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Peneliti menyarankan agar pembelajaran fisika menggunakan instrumen ini dipertimbangkan dengan waktu yang cukup, karena peserta didik perlu waktu untuk mendesain proyek dan menghasilkan karya.
5.	Nury, N., Munawaroh, F., Hadi, W. P., & Rosidi, I. (2019)	Pengaruh Model <i>Project Based Learning</i> dengan menggunakan Strategi Poster Session terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif.	Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek (<i>Project Based Learning</i>) dengan strategi poster session berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Semua indikator kemampuan berpikir kreatif yang dianalisis mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan metode tersebut.

Berdasarkan kelima penelitian yang relevan di atas, umumnya penelitian terhadap *Assessmenr for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek sudah pernah dilakukan. Namun, penelitian dilakukan pada topik terpisah dan hanya terbatas pada pengaruhnya terhadap efektivitas, motivasi,

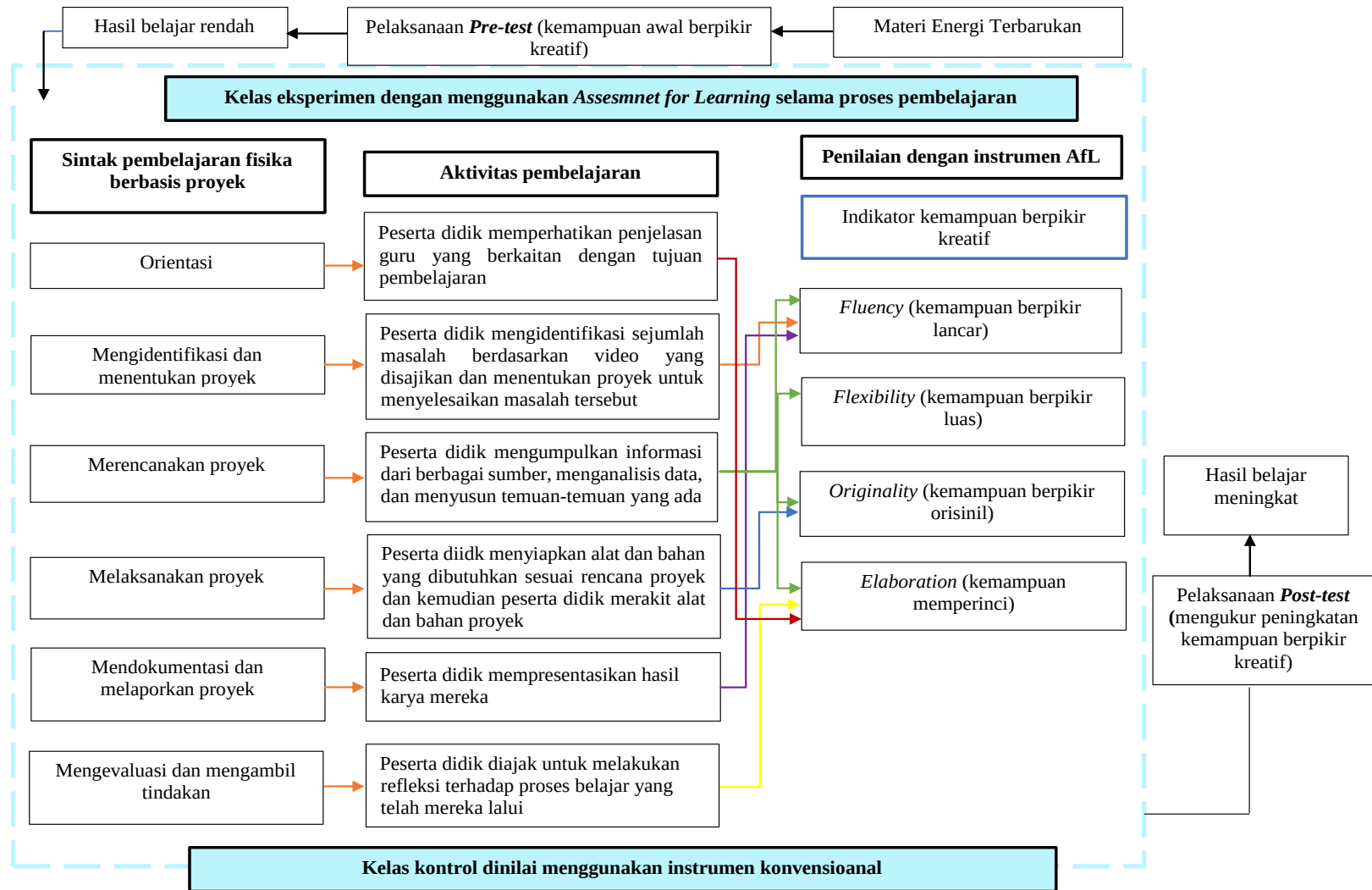
atau hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengetahui keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

2.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini menerapkan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) dalam model pembelajaran berbasis proyek untuk menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Setiap tahapan proyek melibatkan pembuatan alat sederhana sebagai bentuk proyek fisika, di mana peserta didik akan terlibat aktif dalam proses eksplorasi, eksperimen, dan pengembangan ide. Setiap tahapan, peserta didik akan dinilai menggunakan AfL, yang fokus pada evaluasi formatif guna memberikan umpan balik yang konstruktif.

Penelitian ini menggunakan model proyek dengan tahapan, orientasi, mengidentifikasi dan menentukan proyek, merencanakan proyek, melaksanakan proyek, mendokumentasi dan melaporkan proyek, mengevaluasi dan mengambil tindakan. Dimana setiap tahapan proyek memuat indikator dari kemampuan berpikir kreatif yang terdiri dari 4 aspek indikator, yaitu (1) kemampuan berpikir lancar (*Fluency*), (2) kemampuan berpikir luas (*Flexibility*), (3) kemampuan berpikir orisinal (*Originality*), (4) kemampuan memperinci (*Elaboration*).

Berdasarkan ulasan di atas, maka dibuat diagram alur kerangka pemikiran tentang keefektifan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran berbasis proyek dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka Pemikiran.

2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dianggap sama.
2. Faktor-faktor lain di luar penelitian diabaikan.

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis proyek efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 7 Bandar Lampung pada tanggal 17 Januari 2025 hingga 11 Februari 2025 di kelas X.3 dan X.5 pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Pelaksanaan penelitian mengikuti jadwal mata pelajaran fisika, yang berlangsung satu kali pertemuan per minggu di kelas X.3 dan dua kali pertemuan per minggu di kelas X.5, dengan alokasi waktu setiap pertemuan selama 3 x 45 menit. Secara keseluruhan, kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan sebanyak empat pertemuan di masing-masing kelas.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas 10 di SMAN 7 Bandar Lampung yang terdiri dari 11 kelas pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Sampel pada penelitian ini dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Penelitian ini dilakukan pada 2 kelas di SMAN 7 Bandar Lampung yaitu di kelas X.3 sebagai kelas kontrol dan X.5 sebagai kelas eksperimen.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis penelitian yang digunakan yaitu pembelajaran fisika berbasis proyek dengan menggunakan instrumen *Assessment for Learning*. Variabel terikat penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian yang telah dilaksanakan ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen dengan menggunakan metode *Quasi Experimental*. Penelitian ini menggunakan desain *Non Equivalent Control Group Design* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Terdapat dua kelompok, yaitu eksperimen dan kontrol, yang dipilih secara non-acak dan sama-sama diberikan *Pretest* dan *Posttest*. Kelompok eksperimen mendapat perlakuan berupa *Project-Based Learning* dengan *assessment for learning*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Agar lebih jelas desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bagan Desain *Non Equivalent Control Group Design*

Kelas Ekperimen				
Y ₁	X ₁	Q ₁	O ₁	P ₁
Peserta didik melaksanakan <i>pre-test</i> , diperoleh kemampuan berpikir kreatif peserta didik rendah.	1. Mengidentifikasi dan menentukan proyek, peserta didik mengidentifikasi sejumlah masalah berdasarkan video tentang krisis energi dan solusi energi terbarukan, memberikan banyak ide, dan menentukan proyek untuk menyelesaikan masalah tersebut.	1. Berdasarkan video yang telah kalian amati, tuliskan 2 permasalahan yang kalian temukan!	1. Kemampuan berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	Peserta didik melaksanakan <i>post-test</i> diperoleh hasil belajar meningkat
	2. Merencanakan proyek, peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, menganalisis data, dan menyusun temuan-temuan yang ada	2. Berdasarkan video yang telah kalian amati, apa usaha kalian untuk menggantikan sumber energi fosil menjadi sumber energi listrik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan?	2. Kemampuan berpikir luas (<i>Flexibility</i>)	
	3. Melaksanakan proyek, peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai rencana proyek dan kemudian peserta didik merakit alat dan bahan proyek	3. Berikan 3 ide/gagasan proyek sederhana yang memanfaatkan energi terbarukan sebagai sumber energi! (berikan sumber referensi yang relevan)	3. Kemampuan berpikir orisinil (<i>originality</i>)	
	4. Mendokumentasi dan melaporkan proyek, peserta didik mempresentasikan hasil karya mereka	4. Jelaskan seberapa pengaruhnya sumber energi yang telah kalian buat dalam menghasilkan arus listrik!		
	5. Mengevaluasi dan mengambil tindakan, peserta didik diajak untuk melakukan refleksi terhadap proses belajar yang telah mereka lalui	5. Bagaimana strategi yang kalian lakukan untuk membuat pembangkit listrik sederhana yang memiliki nilai efisiensi yang tinggi?	4. Kemampuan memperinci (<i>Elaboration</i>)	
Kelas Kontrol				
Y ₂	X ₂	O ₁		P ₂
Peserta didik melaksanakan <i>pre-test</i> , diperoleh kemampuan berpikir kreatif peserta didik rendah.	Pembelajaran fisika berbasis proyek dengan menggunakan instrumen konvensional	-		Peserta didik melaksanakan <i>post-test</i> diperoleh hasil belajar cukup meningkat.

Keterangan:

Y_1 = *Post-test* kelas eksperimen

Y_2 = *Post-test* kelas kontrol

X_1 = Pembelajaran fisika berbasis proyek dengan menggunakan instrumen AfL pada kelas eksperimen

X_2 = Pembelajaran fisika berbasis proyek dengan menggunakan instrumen konvensional pada kelas kontrol

Q_1 = *Assessment for Learning* (AfL)

O_1 = Indikator kemampuan berpikir kreatif peserta didik

P_1 = *Post-test* kelas eksperimen

P_2 = *Post-test* kelas kontrol

3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pendahuluan yang dimulai dengan meminta izin dari pihak sekolah melalui surat studi pendahuluan di SMAN 7 Bandar Lampung yang diserahkan kepada staf Tata Usaha pada tanggal 5 September 2024, kemudian peneliti mendapat surat disposisi dan menghadap bidang humas untuk mendapatkan keterangan dan persetujuan menemui guru bidang studi yang bersangkutan.

Peneliti melakukan studi pendahuluan di tanggal 7 September 2024 dengan mewawancarai guru mata pelajaran Fisika kelas X untuk mendapatkan informasi, berikut beberapa aspek yang diwawancarai yaitu; (1) model pembelajaran fisika; (2) penilaian terhadap kemampuan berpikir kreatif; dan (3) instrumen penilaian yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Instrumen ini terdiri atas 19 butir pertanyaan wawancara yang diberikan kepada guru. Selain melakukan wawancara peneliti juga menyampaikan rencana pelaksanaan penelitian di SMAN 7 Bandar Lampung dan mendiskusikan penentuan sampel yang menurut guru bidang studi dapat

dilakukan penelitian. Setelah selesai wawancara peneliti mendapatkan surat keterangan telah melakukan studi pendahuluan di SMAN 7 Bandar Lampung.

Peneliti meminta izin resmi melalui surat izin penelitian pada tanggal 3 Desember 2024 dengan prosedur sama seperti saat melakukan izin studi pendahuluan. Peneliti dalam menentukan sampel penelitian dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kemampuan peserta didik yang cenderung sama antara kelas eksperimen dan kontrol, yaitu kelas X.3 sebagai kelas kontrol dan X.5 sebagai kelas eksperimen.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 7 Bandar Lampung pada tanggal 17 Januari 2025 sampai dengan 11 Februari 2025 di kelas X.3 dan X.5 semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penelitian mengikuti jadwal mata pelajaran fisika yang dilaksanakan sebanyak 1 kali pertemuan di kelas X.3 dan 2 kali pertemuan di kelas X.5 dalam satu minggu dengan alokasi waktu 3 x 45 menit. Peneliti mendapat izin dari sekolah untuk melakukan penelitian sebanyak 4 kali pertemuan di tiap kelasnya, sehingga peneliti membutuhkan waktu sebanyak 4 minggu untuk menyelesaikan penelitian.

Pertemuan di kelas X.3 sebagai kelas kontrol berlangsung setiap hari senin di jam pelajaran ke-6, 7, & 8 (pukul 13.30 - 15.15 WIB). Sedangkan pertemuan di kelas X.5 sebagai kelas eksperimen dilaksanakan setiap hari selasa di jam pelajaran ke-1 dan 2 (07.30 - 08.50 WIB) dan jumat di jam pelajaran ke-8 (13.50 - 14.30 WIB). Kelas eksperimen dan kontrol menggunakan model pembelajaran yang sama, yaitu berbasis proyek. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah instrumen penilaian yang digunakan, dimana pada kelas eksperimen digunakan instrumen penilaian *Assessment for Learning* (AfL) sedangkan pada kelas kontrol digunakan instrumen penilaian konvensional.

3.6 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, yaitu:

3.6.1 Instrumen Wawancara Guru

Instrumen wawancara digunakan pada saat studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi awal dari fokus permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Instrumen wawancara diberikan kepada guru mata pelajaran fisika kelas 10. Aspek yang dianalisis dari wawancara ini, yaitu: (1) model pembelajaran fisika; (2) penilaian terhadap kemampuan berpikir kreatif; dan (3) instrumen penilaian yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Instrumen ini terdiri atas 19 butir pertanyaan wawancara yang diberikan kepada guru.

3.6.2 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen tes *pre-test* dan instrumen tes *post-test*. Instrumen *pre-test* diberikan kepada peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan instrumen *post-test* diberikan kepada peserta didik setelah diberikan perlakuan.

3.6.3 Instrumen *Assessment for Learning*

Instrumen *Assessment for Learning* yang digunakan merupakan instrumen penilaian selama proses pembelajaran, sedangkan instrumen kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari penelitian Khoirunnisaa, (2024).

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dianalisis menggunakan metode statistik empirik berbantuan aplikasi *IBM SPSS* versi 26.0. Instrumen pada penelitian telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas sebagai berikut.

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menilai validitas instrumen penelitian yang digunakan. Uji validitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji korelasi *product moment*, yaitu melalui nilai koefisien relasi skor butir pertanyaan dengan skor total butir pertanyaan. Penggunaan perangkat lunak SPSS edisi 26.0 telah diterapkan dalam penelitian ini guna melakukan pengujian validitas. Adapun tolak ukur yang dipergunakan dalam pengujian korelasi adalah sebagai berikut: jika korelasi antara masing-masing item dan skor total melebihi 0,361, instrumen dianggap valid. Sebaliknya, jika korelasi turun di bawah 0,361, instrumen dianggap tidak valid. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi dianggap signifikan.

Data yang diperoleh berbentuk data kualitatif yang menggunakan skor pada skala likert dengan nilai 0,1,2, dan 3. Selanjutnya, hasil skor dianalisis melalui perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek}}{\text{Jumlah skor maksimal yang diperoleh tiap aspek}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase kelayakan

Adapun hasil uji validitas soal *Pretest* dan *Posttest* kemampuan berpikir kreatif terdiri dari 4 butir soal, yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Instrumen Berpikir Kreatif

No Soal	Pearson Correlation	keterangan
1	0,847	Valid
2	0,537	Valid
3	0,727	Valid
4	0,889	Valid

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki *Pearson Correlation* $> 0,361$, sehingga seluruh butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Alat ukur dikatakan reliabel jika menghasilkan hasil yang sama meskipun dilakukan pengukuran berkali-kali. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS versi 26.0 metode *Alpha Cronbach's*. Nilai *alpha Cronbach* digunakan untuk menilai reliabilitas antara person dan *item* secara keseluruhan. Kriteria *alpha Cronbach* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria *alpha Cronbach*

Nilai	Kriteria
$> 0,80$	Bagus sekali
$0,70 - 0,80$	Bagus
$0,61 - 0,70$	Cukup
$0,50 - 0,60$	Jelek
$< 0,50$	Buruk

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Adapun hasil pengujian nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh pada instrumen soal *Pretest* dan *Posttest* ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Berpikir Kreatif

Jumlah soal	<i>Cronbach's Alpha</i>	Kriteria
4	0,742	Bagus

Tabel 10 menunjukkan bahwa uji reliabilitas memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,742 sehingga instrumen tersebut reliabel untuk digunakan karena berada pada rentang nilai 0,70 - 0,80 dengan kriteria bagus.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes yang mana pengumpulan data melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Tes yang diberikan merupakan jenis soal uraian fisika yang mencerminkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Soal yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Selain menggunakan *pre-test* dan *post-test*, pengumpulan data dalam penelitian ini juga dilakukan dengan menggunakan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) untuk menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik selama proses pembelajaran. AfL berfungsi sebagai alat untuk memberikan umpan balik secara berkelanjutan, sehingga memungkinkan guru untuk memantau dan menilai perkembangan kemampuan berpikir peserta didik di setiap tahap proyek. Butir-butir indikator penilaian kemampuan berpikir kreatif tersusun dari 4 indikator. Pada tiap-tiap indikator terdapat 4 kategori pilihan skala penilaian 0-3 yang tersedia pada rubrik penilaian.

3.9 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data dengan statistik inferensial. Analisis data inferensial merupakan teknik analisis data kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis data sampel yang didapat kemudian diambil kesimpulan melalui rumus statistik.

3.9.1 *N-Gain*

Data skor *pre-test* dan *post-test* diperoleh dari lembar tes yang diberikan kepada peserta didik untuk menunjukkan kemampuan berpikir kreatif, untuk melihat peningkatan nilai dari *pre-test* dan *post-test* digunakan analisis *N-Gain*. *N-Gain* merupakan selisih data yang diperoleh *pre-test* dan *post-test*. Rumus *g* faktor (*N-Gain*) menurut Meltzer, yaitu:

$$\text{Normalized Gain } (g) = \frac{\text{Posttest Score} - \text{Pretest Score}}{\text{Maximum Score} - \text{Pretest Score}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan Tabel 11.

Tabel 11. Persentase *N-Gain*

Persentase <i>N-Gain</i>	Kategori
71% - 100%	Tinggi
31% - 70%	Sedang
0% - 30%	Rendah

(Meltzer, 2002)

3.9.2 Uji Normalitas

Pada penelitian ini uji normalitas akan dianalisis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada *software* SPSS 26.0. Dasar penarikan kesimpulan dapat dilakukan dengan membandingkan *Asymp. Sig.* atau signifikansi dengan taraf signifikansi yang biasa digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Adapun pedoman penarikan kesimpulan dalam uji ini, yaitu:

- $\alpha < 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi kurang dari 0.05) maka data tidak berdistribusi normal.
- $\alpha \geq 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi lebih dari atau sama dengan 0.05) maka data berdistribusi normal.

3.9.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *software* IBM SPSS 26.0. Apabila data yang didapat homogen, maka akan dilakukan uji hipotesis statistik parametrik, sedangkan jika data yang didapat tidak homogen akan dilakukan uji non-parametrik. Hasil uji homogenitas akan diinterpretasikan dengan melihat nilai signifikansi, yaitu:

- a. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi tidak homogen.
- b. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi homogen.

3.9.4 Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan adanya perbedaan rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang diberikan perlakuan tertentu. Uji hipotesis akan dilakukan dengan uji *Independent Sample T-Test* apabila data berdistribusi normal dan homogen. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka akan dilakukan uji non-parametrik, yaitu uji *Mann Whitney*. Uji hipotesis pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 26.0.

Adapun hipotesis yang akan diujikan adalah sebagai berikut:

Hipotesis variabel Y_1 (kemampuan kreatif peserta didik)

H_0 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis proyek tidak efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

H_1 : Instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis proyek efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai probabilitas untuk uji dua sisi, yaitu:

- a. Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- b. Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMAN 7 Bandar Lampung pada kelas X.3 dan X.5 semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek efektif digunakan dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hasil uji hipotesis menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kreatif peserta didik terhadap kelas eksperimen dan kontrol yang terlihat pada nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ yaitu sebesar 0.000.

Selain itu, instrumen *Assessment for Learning* (AfL) pada pembelajaran fisika berbasis proyek mampu menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik dibuktikan dengan nilai rata-rata *N-Gain* dikelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen pada indikator *Fluency* sebesar 97,5 (kategori tinggi), *Flexibility* 73,02 (kategori tinggi), *originallity* 62,66 (kategori sedang), *Elaboration* 60,5 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *Assessment for Learning* (AfL) dalam pembelajaran fisika berbasis proyek secara signifikan efektif dalam menstimulus kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan penelitian, peneliti menyarankan beberapa hal berikut.

1. Tenaga pendidik sebaiknya menerapkan *Assessment for Learning* (AfL) dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran fisika agar proses penilaian menjadi lebih efektif dan bermakna. Melalui AfL, guru dapat memberikan umpan balik yang lebih konstruktif, membantu peserta didik memahami kekuatan dan kelemahan mereka, serta mendorong mereka untuk mengembangkan ide-ide kreatif secara lebih optimal. Selain itu, AfL juga memungkinkan guru untuk menyesuaikan strategi pembelajaran agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan potensi peserta didik.
2. Penggunaan *Assessment for Learning* (AfL) dapat diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran, salah satunya pembelajaran berbasis proyek. Hal ini dikarenakan pada setiap tahap pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dituntut untuk berpikir kreatif dalam menentukan, merencanakan, dan melaksanakan proyek. Dengan demikian, setiap aktivitas pembelajaran menjadi lebih terstruktur, sekaligus memudahkan guru dalam melakukan penilaian secara lebih efektif melalui AfL.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, A. (2016). Gender and creativity: an overview of psychological and neuroscientific literature. *In Brain Imaging and Behavior*, 10(2), 609-618.
- Aegustinawati, Sunarya, Y. (2023). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Mengatasi Retensi Kelas di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 10(3), 759-772.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kreatif Peserta didik Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202.
- Algiani, S. R., Artayasa, I. P., Sukarso, A., & Ramdani, A. (2023). Application of Guided Inquiry Model Using Self-Regulated Learning Approach to Improve Student's Creative Disposition and Creative Thinking Skill in Biology Subject. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 221–230.
- Anas, M., & Murti, W. (2016). Pengaruh Pemberian Tugas Berbasis Proyek Terhadap Pengembangan Life Skill Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII Smp. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 4(2), 108–115.
- Amtiningsih, S., Dwiastuti, S., & Sari, D. P. (2016). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Penerapan Guided Inquiry dipadu Brainstorming pada Materi Pencemaran Air. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 868–872.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 413 hal.
- Ayu, S., Dianti, T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2018). Pendekatan Stem Terhadap Peningkatan Kemampuan. *Prosiding Seminar Nasional IPA XIII*. 432–442.
- Barus, D. R. (N.D.). (2019). *Model - Model Pembelajaran yang Disarankan untuk Tingkat SMK dalam Menghadapi Abad 21*. Digital Library Universitas Negeri Medan. 618 hal.
- Birenbaum, M., Deluca, C., Earl, L., Looney, A., Smith, K., Timperley, H., Volante, L., & Wyatt-Smith, C. (2015). International Trends In The Implementation Of Assessment for Learning : Implications for Policy and Practice. *SAGE Publications Ltd*, 12(1), 117-140.

- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer Netherlands. 482 pages.
- Botha, M. (2010). A Project-Based Learning Approach as a Method of Teaching Entrepreneurship To A Large Group of Undergraduate Students In South Africa. *Industry and Higher Education*.14(2), 213–232.
- Brinkmann, N., Schneider, D., Sahner, J., Ball, J., Edy, N., Barus, H., Irawan, B., Budi, S. W., Qaim, M., Daniel, R., & Polle, A. (2019). Intensive Tropical Land use Massively Shifts Soil Fungal Communities. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11.
- Busyairi, A., Zuhdi, M., & Makhrus, M. (2022). The Analysis of Concept Mastering and Creative Thinking Skills of Prospective Physics Teachers Post-Online Learning During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2580-2587.
- Bybee, R., Mccrae, B., & Laurie, R. (2009). PISA 2006 : An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 865-883.
- Cameron, S., & Craig, C. (2014). *Project-Based Learning Tasks for Common Core State Standards, Grades 6–8*. Greensboro, NC: Mark Twain Media. 64 pages.
- Chng, L. S., & Lund, J. (2018). Assessment for Learning in Physical Education: The what, why and how. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89(8), 29–34.
- Colley, K. (2008). Project-Based Science Instruction: A primer. *The Science Teacher*, 75(8), 23–28.
- Darong, H. C., & Niman, E. M. (2023). The Bumpy Road of Assessment for Learning During Pandemic Of COVID-19. *Journal of Education and Learning*, 17(4), 661–668.
- Doppelt, Y. (2005). Assessment of project-based learning in a Mechatronics context. *Journal of Technology Education*, 16(2), 7–24.
- Emilia, E., Sujatna, E. T. S., & Kurniasih, N. (2022). Training teachers to teach PISA-like reading: A case in Indonesia. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 12(1), 58–78.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18(2–3), 165–182.
- Facione, P. A. (2015). Permission to Reprint for Non-Commercial Uses Critical

Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, 5(1), 1–30.

Fajriah, N., & Asiskawati, E. (2015). Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 157–165.

Febrianti, Y., Djahir, Y., & Fatimah, S. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Memanfaatkan Lingkungan pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal PROFIT: Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 3(1), 121–127.

Feldhusen, J. F., & Goh, B. E. (1995). Assessing and Accessing Creativity: An Integrative Review of Theory, Research, and Development. *Creativity Research Journal*, 8(3), 231–247.

Firdaus, H.M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. 2018. Analisis kemampuan berpikir kreatif dan proses pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada pembelajaran biologi. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 21–28.

Forrester, J. C. (2008). Asian Social Science 100 Thinking Creatively; Thinking Critically. *Asian Social Science*, 4(5), 100-105.

Govaerts, M. J. B., van de Wiel, M. W. J., Schuwirth, L. W. T., van der Vleuten, C. P. M., & Muijtjens, A. M. M. (2013). Workplace-Based Assessment: Raters' Performance Theories and Constructs. *Advances in Health Sciences Education*, 18(3), 375–396.

Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st century skills : A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin Press. 264 pages.

Hanover Research. (2014). *The Impact of Formative Assessment and Learning Intentions on Student Achievement*. Washington: HR Publishing. 16 pages.

Hamdi, Muchsin, & Saputri, N. (2023). Education Enthusiast : Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Education Enthusiast. *Education Enthusiast: Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 3(4), 52–65.

Hasanah, M., Supeno, S., & Wahyuni, D. 2023. Pengembangan e-modul berbasis flip pdf professional untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(1), 44–58

Himmah, E. F., Handayanto, S. K., & Kusairi, S. (2021). Potensi Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(1), 50-54.

- Irawan, P., Kaniawati, I., & Sriyati, S. (2024). Profile Analysis of Creative Thinking Skills and Sustainability Awareness of Senior High School Students in Polewali Mandar Regency. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 8(2), 202–219.
- Irianti, Y. (2022). Penggunaan Pendekatan Saintifik Model Project Based Learning Metode Simulasi untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Bahasa Inggris pada Materi Label pan Recipe di Kelas IX 2 SMP N 1 Payakumbuh Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018-2019. *Journal On Education*, 4(4), 1148–1157.
- Juwita, E., & Rosidin, U. (2022). Analisis Kemampuan Kreatif Peserta didik Kelas IX MTs Negeri 1 Lampung Barat pada Materi Bioteknologi Berbasis Etnosains. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 10(2), 232–242.
- Kadir, I. A., Machmud, T., Usman, K., & Katili, N. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik pada Materi Segitiga. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 128–138.
- Koh, K., & Luke, A. (2009). Authentic and conventional assessment in Singapore schools: an empirical study of teacher assignments and student work. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 16(3), 291–318.
- Kurniati, D., Harimukti, R., Jamil, N.A. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 142–155.
- Kurnia, F., Zulherman., & Fathurohman, A. (2014). Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Kreatif. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 43–47.
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., Abdurrahman, & Suyatna, A. (2017). The development of higher order thinking skill (HOTS) instrument assessment in physics study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(1), 26–32.
- Lavli, R. O. E. H., & Efendi, N. (2024). Effect of Project Based Learning Model on Creative Thinking Ability. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 15(2), 115–126.
- Law, K. M. Y., & Chuah, K. B. (2004). Project-based action learning as learning approach in learning organisation: the theory and framework. *Team Performance Management: An International Journal*, 10(7), 178–186.
- Linacre, J. (2006). *A user's guide to Winsteps: Rasch model computer programs*. Chicago: Winsteps. 158 pages.

- Listiani, I., Susilo, H., & Sueb, S. (2022). Relationship between Scientific Literacy and Critical Thinking of Prospective Teachers. *Al-ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 721–730.
- Litowitz, J. K. (2013). Using Primary Literature to Teach Science Literacy to Introductory Biology Students. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 14(1), 66 –77.
- Lombard, F., Schneider, D. K., Merminod, M., & Weiss, L. (2020). Balancing Emotion and Reason to Develop Critical Thinking About Popularized Neurosciences. *Science and Education*, 29(5), 1139-1176.
- Maryanti, S., Rosidin, U., Haenilah, E. Y., & Yulianti, D. (2023). Developing A Culture-Based Assessment Instrument to Assess Second-Graders ' Cultural Attitudes : A Case Study In A Private Elementary School In Bandar Lampung City. *International Journal of Educational Studies in Social Sciences (IJESSS)*, 3(1), 7–13.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic Pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
- Memarian, B., & Doleck, T. (2024). Computers In Human Behavior : Artificial Humans A Review of Assessment for Learning With Artificial Intelligence. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100040 pages.
- Muntasyir, S., Budiyo, & Usodo, B. (2014). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) dengan Assesment for Learning (Afl) Melalui Penilaian Teman Sejawat pada Materi Persamaan Garis Ditinjau dari Kreativitas Belajar Matematika Peserta didik Mtsn Di Kabupaten Sragen. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(7), 667–679.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreatifitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta. 279 hal.
- Nasir, A. Muhajir. (2016). *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi. 198 hal.
- Nbina, J. B., & Obomanu, B. J. (2010). The meaning of scientific literacy: A model of relevance in science education. *Academic Leadership Journal*, 8(4), 70 pages.
- Nurjamilah, A., & Marlina, R. (2019). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didikMts pada materi bangun ruang sisi datar. *Sesiomadika*, 20(15), 928–937.

- Nury, N., Munawaroh, F., Hadi, W. P., & Rosidi, I. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning dengan menggunakan Strategi Poster Session terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Natural Science Education Research*, 2(1), 25–32.
- Oyinloye, O. M., & Imenda, S. N. (2019). The Impact of Assessment for Learning On Learner Performance In Life Science. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 15(11), 1775 pages.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). *The Miniature gGide to Critical Thinking: Concepts and ools* (4th ed.). Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking. 19 pages.
- Piawa, C. Y. (2010). Building a test to assess creative and critical thinking simultaneously. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 551–559.
- Pratiwi, Ajeng, L., Dwijanto, & Wijayanti, K. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Read , Think , Talk , Write Ditinjau dari Kecemasan Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 576–582.
- Pulungan, N. A., & Khairuna, K. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(2), 422-431.
- Putra, T. T. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didikdengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 22–26.
- Putranta, H., & Supahar. (2019). Development of Physics-Tier Tests (PysTT) to Measure Students' Conceptual Understanding and Creative Thinking Skills: A Qualitative Synthesis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 747-775.
- Putri, N. S. Y., Rosidin, U., & Distrik, I. W. (2020). Pengaruh Penerapan Performance Assessment Dengan Model Pjbl Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 37–44.
- Putri, I. T., Nuroso, H., & Khoiri, N., (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Terhadap Keaktifan dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMAN 2 Semarang. Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 38–43.
- Qomariyah, D. N., & Subekti, H. (2021). Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Peserta didik di SMPN 62 Surabaya. *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains*, 9(2), 242–246.

- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. 2020. Cognitive *Flexibility*: exploring students' problem-solving in elementary school mathematics learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(1), 59–70.
- Renaud, R. D., & Murray, H. G. (2008). A comparison of a Subject-Specific and a General Measure of Critical Thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 3(2), 85-93.
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., Rohman, F., Education, B., Science, N., Jakarta, U. N., Education, B., & Malang, U. N. (2018). *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 89–99.
- Runco, M. (2007). A hierarchical framework for the study of creativity. *New Horizons in Education*, 55(3), 1–9.
- Runisah, Herman, T., & Dahlan, J. A. (2016). The Enhancement of Student's Creative Thinking Skills in Mathematics through The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique. *International Journal of Education and Research* , 4 (7), 123–136.
- Roosyanti, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Pendekatan Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 45–54.
- Rosidin, U., Sesunan, F., & Fitria, D. (2022). Development of Assessment Instruments to Measure Collaboration and Responsibility Skills of Students In Physics Learning On Cased Method-Based. *Journal of Science and Technology Innovation*, 1(2), 29–35.
- Rosidin, U., & Shintya, R. E. (2022). Project-Based Physics Learning. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 96–108.
- Safitri, A., Chotimah, H., Hudha, A. M., & Rahardjanto, A. (2023). Application of Problem-Based Learning to Improve Problem Solving Skills and Creative Thinking Skills of Class XI Students. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 7(2), 157–170.
- Sailah, I. (2008). *Pengembangan Soft Skills di Perguruan Tinggi*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. 18 hal.
- Sambell, K., Mcdowell, L., & Montgomery, C. (2013). Engaging Students Via Assessment. *The Student Engagement Handbook: Practice In Higher Education. Emerald*, 85(37,) 379–396.
- Sastrika, I.A.K., Sadia, I.W. & Muderawan, W.I. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan IPA*, 3(1), 2-10.

- Sardareh, S. A., Rashid, M., & Saad, M. (2013). Malaysian Primary School ESL Teachers ' Questions During Assessment *for Learning*. 6(8), 1–9.
- Sari, C., Wardani, R., Partono, W., Muhrozi, M., Priastiwi, Y. A., Setiaji, A. R. A., Akbar, M. R., & Rohman, I. H. T. (2021). Perbaikan Saluran Drainase Sebagai Upaya Pengendalian Banjir di Kelurahan Tlogosari Wetan Semarang. *Jurnal Pasopati : Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 3(2), 89–95.
- Sari, R. A., & Untarti, R. (2021). Kemampuan berpikir kreatif matematis dan resiliensi matematis. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 3(1), 30-39.
- Sari, W. P., & Ma'rifah, D. R. (2020). Pengembangan lkpd *mobile learning* berbasis android dengan pbl untuk meningkatkan *critical thinking* materi lingkungan. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, 11(2), 49-58.
- Schellekens, L. H., Bok, H. G. J., Jong, L. H. De, Schaaf, M. F. Van Der, Kremer, W. D. J., & Vleuten, C. P. M. Van Der. (2021). Studies In Educational Evaluation A Scoping Review On The Notions Of Assessment As Learning (Aal), *Assessment for Learning* (Afl), And Assessment Of Learning (Aol). *Studies In Educational Evaluation*, 7(1), 101094 pages.
- Schuwirth *et al.*, (2013). Workplace-based assessment: raters' performance theories and constructs. *Sci Education*, 18, 375–396.
- Septikasari, R., Frasandy, R.N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, 8(2), 112-122.
- Silverman, J. M., Smith, C. J., Schmeidler, J., Hollander, E., Lawlor, B. A., Fitzgerald, M., Buxbaum, J. D., & Delaney, K. (2002). Symptom Domains In Autism And Related Conditions : Evidence for Familiality. *American Journal of Medical Genetics*, 114(1), 64–73.
- Sudjimat, D. A. (2010). Pengembangan Model Pendidikan Soft Skill Melalui Pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT UM. *Teknologi dan Kejuruan*, 33(2), 133–142.
- Sumarni, W., Wijayati, N., Supanti, S., (2019). Kemampuan kognitif dan berpikir kreatif peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan stem. *Jurnal Pembelajaran Kimia*. 4(1), hal. 18-30.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House. 142 pages.

- Syarifatul luthfia. (2024). Enhancement of Creative Thinking Skill Using Creative Problem Solving Learning Model. *International Journal of Education and Teaching Zone*, 3(1), 107–118.
- Tamaela, E. S. (2016). Penerapan Model *Assessment for Learning* (Afl) Melalui Felf Assessment dalam Pembelajaran IPA Fisika untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill Peserta Didik. *Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan*, 9(1), 100–108.
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project Based Learning*. California : The Autodesk Foundation. 46 pages.
- Torrance, E. P. (1981). Empirical validation of criterion-referenced indicators of creative ability through a longitudinal study. *Creative Child and Adult Quarterly*, 6(1), 136–140.
- Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1-12.
- Van Der Kleij, F. M., Vermeulen, J. A., Schildkamp, K., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Integrating Data-Based Decision Making, *Assessment for Learning* and Diagnostic Testing In Formative Assessment. *Assessment In Education: Principles, Policy And Practice*, 22(3), 324–343.
- Wijaya, A.J., Pujiastuti, H., & Hendrayana, A. 2022. Tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal open ended. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 108 hal.
- Wrigley, E. A. (1998). Explaining the Rise in Marital Fertility in England in the 'Long' Eighteenth Century. *Economic History Review*, 51(3). 397–418.
- Young, E. (2005). *Assessment for learning: Embedding and extending*. The Scottish Executive. 10 pages.