

**ANALISIS KETERAMPILAN ABAD 21 PADA MAHASISWA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN
LAMPUNG**

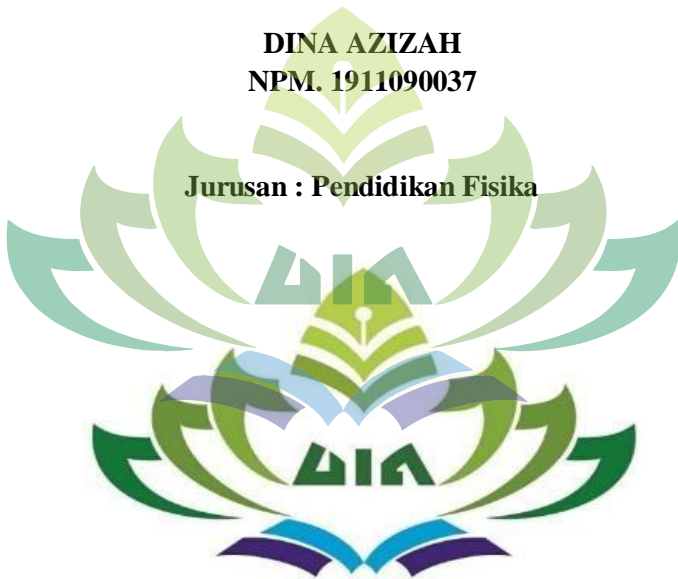
SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh:

**DINA AZIZAH
NPM. 1911090037**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/2024 M**

**ANALISIS KETERAMPILAN ABAD 21 PADA MAHASISWA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN
LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

**DINA AZIZAH
NPM. 1911090037**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd.

Pembimbing II : Rahma Diani, M.Pd.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/2024 M**

ABSTRAK

Fenomena digital pada abad ke-21 mempengaruhi kemajuan dalam bidang pendidikan yang mengacu pada teknologi digital, dan memberikan pengaruh pada karakteristik pendidik, peserta didik, serta pengembangan pembelajaran saat ini. Oleh karena itu, perlunya untuk mempersiapkan pendidikan yang berkualitas demi meningkatkan Sumber Daya Manusia yang unggul. Pengetahuan telah menjadi penting di abad ke-21 dan diperlukan oleh banyak orang untuk dapat bekerja di era yang disebut keterampilan abad ke-21. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis keterampilan abad 21 pada profil kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung Angkatan 2019 dengan jumlah 52 Mahasiswa yang dipilih secara *purposive sampling*. Aspek keterampilan abad 21 yang digunakan yaitu kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah serta setiap aspeknya terdiri dari 3 kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah. Teknik pengumpulan data menggunakan metode soal tes, angket dan wawancara. Teknik analisis data terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Sedangkan uji keabsahan data menggunakan triangulasi teknik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan keterampilan abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung masih menunjukkan hasil rendah. Hasil ini ditunjukkan dari kemampuan berpikir kritis mahasiswa memperoleh persentase 59,98% dengan kategori rendah, kemampuan berpikir kreatif mahasiswa memperoleh persentase 47,38 % dengan kategori rendah, dan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa memperoleh persentase 36,15% dengan kategori rendah.

Kata Kunci : Keterampilan Abad 21, Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Berpikir Kreatif, Keterampilan Pemecahan Masalah.

ABSTRACT

The digital phenomenon in the 21st century affects progress in the field of education that refers to digital technology, and has an influence on the characteristics of educators, students, and the development of learning today. Therefore, it is necessary to prepare quality education in order to improve superior human resources. Knowledge has become important in the 21st century and is required by many people to be able to work in an era called 21st century skills. This research was conducted to analyze the 21st century skills of students and aims to describe the profile of critical thinking ability, creative thinking ability and problem solving ability of Physics Education Study Program Students of UIN Raden Intan Lampung.

This research is a qualitative descriptive research. The research subjects were Physics Education Students of UIN Raden Intan Lampung Class of 2019 with a total of 52 students selected by purposive sampling. The aspects of 21st century skills used are critical thinking ability, creative thinking ability and problem solving ability and each aspect consists of 3 categories, namely high, medium and low. The data collection technique uses the method of test questions, questionnaires and interviews. The data analysis technique consists of data reduction, data presentation and conclusion drawing. While the data validity test uses triangulation.

The results showed that overall the 21st century skills of Physics Education Students of UIN Raden Intan Lampung still showed low results. These results are shown from students' critical thinking skills obtained a percentage of 59.98% with a low category, students' creative thinking skills obtained a percentage of 47.38% with a low category, and students' creative thinking skills obtained a percentage of 36.15% with a low category.

Keywords: *21st Century Skills, Critical Thinking, Creative Thinking, Problem Solving.*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dina Azizah
NPM : 1911090037
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Keterampilan Abad 21 Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung**” adalah benar benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti ada penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 27 Mei 2024



Dina Azizah
1911090037



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Keterampilan Abad 21 Pada
Mahasiswa Program Studi Pendidikan
Fisika UIN Raden Intan Lampung
Nama : Dina Azizah
NPM : 1911090037
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqsyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd

Rahma Diani, M.Pd

NIP. 196208231999031001

NIP. 198904172015032008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Analisis Keterampilan Abad 21 Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung". Disusun oleh **Dina Azizah, NPM. 1911090037, Prodi Pendidikan Fisika.** Telah diUjikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Lampung pada hari Kamis, 27 Juni 2024.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd (.....)

Sekretaris : Trimo Saputro, M.Pd (.....)

Penguji Utama : Sodikin, M.Pd (.....)

Penguji I : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd (.....)

Penguji II : Rahma Diani, M.Pd (.....)

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 26408281988032002

MOTTO

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu memaklumkan, “Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka pasti azab-Ku sangat berat.”

(QS. Ibrahim, 14: 7)



PERSEMBAHAN

Tiada kata yang pantas diucapkan selain bersyukur kepada Allah SWT. yang telah menganugerahkan begitu banyak nikmat dan barokah dalam hidup peneliti. Dengan kerendahan hati, peneliti membersembahkan skripsi ini sebagai rasa hormat dan ungkapan kasih sayang kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Guwadi dan Ibu Supinah yang senantiasa berjuang mendidikkmu sedari waktu kecil. Dengan segala ketulusan hatinya, kasih sayangnya, kesabarannya untuk memberikan motivasi, dukungan baik moril maupun materi, dan semangat kepadaku untuk terus menjalani kehidupan sampai detik ini.
2. Kakak-kakaku tersayang, Nasiatul Mudrikah, Lailatul Chasanah, Muhammad Iqbal, dan Rizky Ramadhan. Adik bungsumu sangat bangga mempunyai kakak-kakak yang terlebih dahulu telah berjuang menyelesaikan pendidikan sarjana, ini yang menjadi salah satu motivasi peneliti untuk menyelesaikan skripsi. Terima kasih selalu memberikan semangat dan dukungannya.
3. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

RIYAWAT HIDUP

Dina Azizah lahir di Pringsewu, pada tanggal 21 Oktober 2001 dari pasangan Bapak Guwadi dan Ibu Supinah yang merupakan anak bungsu dari lima bersaudara. Peneliti dibesarkan dan dididik dengan penuh kasih sayang sejak kecil hingga saat ini.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di TK Bina Lestari Waluyojadi, kemudian peneliti melanjutkan sekolah tingkat dasar di MI Al-Fajar Pringsewu yang diselesaikan pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan di sekolah tingkat menengah pertama di SMP Negeri 1 Pringsewu yang diselesaikan pada tahun 2016. Melanjutkan sekolah tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Pringsewu dan selesai pada tahun 2019.

Setelah lulus SMA, dengan arahan dan dukungan orang tua tahun 2019 peneliti melanjutkan studi di Perguruan Tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan Program Studi Pendidikan Fisika. Peneliti aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI). Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) 2022 di Desa Waluyojadi, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu. Dan melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan di SMK Negeri 5 Bandar Lampung selama 40 hari pada tahun 2022.

Bandar Lampung, 27 Mei 2024
Yang Membuat,

Dina Azizah

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil ‘ Aalamiin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah dan Inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Analisis Keterampilan Abad 21 Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung**“ dengan baik. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda suri tauladan Nabi Muhamdnad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk melengkapi tugas-tugas dan dan memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Atas dukungan, bantuan, dan arahnya dari semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

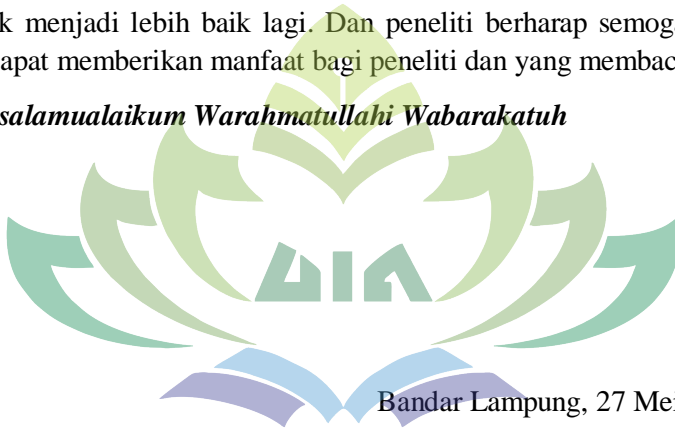
1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang sekaligus Pembimbing Kedua, peneliti mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan arahnya.
4. Bapak Agus Jatmiko, M.Pd selaku Pembimbing Pertama, peneliti mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan arahnya.
5. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (khususnya Program Studi Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu, mendidik, membimbing selama peneliti

menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

6. Seluruh teman seperjuanganku di Pendidikan Fisika angkatan 2019 yang telah bersedia membantu dan juga memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga segala amal dan budi baiknya mendapat pahala dari Allah SWT.
8. Dina Azizah, terimakasih telah berjuang sampai titik ini. *I'am proud of myself.*

Peneliti menyadari sepenuhnya skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang peneliti miliki. Sehingga peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menjadi lebih baik lagi. Dan peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan yang membacanya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Bandar Lampung, 27 Mei 2024

Dina Azizah
1911090037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PERNYATAAN	v
PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	xi
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Fokus dan Subfokus Penelitian.....	14
D. Rumusan Masalah.....	15
E. Tujuan Penelitian.....	15
F. Manfaat Penelitian.....	15
G. Kajian Penelitian yang Relevan.....	16
H. Metode Penelitian.....	19
1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
2. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	20

3. Subjek Penelitian.....	21
4. Teknik Pengumpulan Data.....	23
5. Instrumen Penelitian.....	25
6. Teknik Analisis Data.....	30
7. Pemeriksaan Keabsahan Data.....	37
I. Sistematika Pembahasan.....	38
BAB II LANDASAN TEORI.....	40
A. Pembelajaran Fisika.....	40
B. Teori Keterampilan Abad 21.....	40
C. Kemampuan Berpikir Kritis (<i>Critical Thinking</i>).....	47
D. Kemampuan Berpikir Kreatif (<i>Creative Thinking</i>).....	51
E. Kemampuan Pemecahan Masalah (<i>Problem Solving</i>).....	54
BAB III DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN.....	57
A. Gambaran Umum Objek.....	57
1. Sejarah Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.....	57
2. Profil Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.....	59
B. Penyajian Fakta dan Data Penelitian.....	59
BAB IV ANALISIS PENELITIAN.....	63
A. Analisis Data Penelitian.....	63
B. Temuan Penelitian.....	110
BAB V PENUTUP.....	120
A. Kesimpulan.....	120
B. Rekomendasi.....	121
DAFTAR RUJUKAN.....	122



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klaster kata kunci “Keterampilan Abad 21 “	11
Tabel 1.2 Distribusi Mahasiswa Pendidikan Fisika	21
Tabel 1.3 Kisi-kisi Angket Kemampuan Berpikir Kritis	26
Tabel 1.4 Kisi-kisi Angket Kemampuan Berpikir Kreatif	27
Tabel 1.5 Kisi-kisi Angket Kemampuan Pemecahan Masalah.....	27
Tabel 1.6 Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis	28
Tabel 1.7 Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	29
Tabel 1.8 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	29
Tabel 1.9 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Berpikir Kritis.....	30
Tabel 1.10 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Berpikir Kreatif.....	30
Tabel 1.11 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Pemecahan Masalah. 30	
Tabel 1.12 Skala Penilaian.....	34
Tabel 1.13 Tabel Klasifikasi Berdasarkan Presentase	35
Tabel 1.14 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	35
Tabel 1.15 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif.....	36
Tabel 1.16 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah	37
Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis.....	49
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	53
Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika.....	55
Tabel 3.1 Sarana dan Prasarana Pendidikan Fisika	60
Tabel 4.1 Hasil Angket Berpikir Kritis Tiap Indikator	64
Tabel 4.2 Hasil Angket Berpikir Kreatif Tiap Indikator	65
Tabel 4.3 Hasil Angket Pemecahan Masalah Tiap Indikator	67
Tabel 4.4 Daftar Nilai Tes Berpikir Kritis Mahasiswa	68
Tabel 4.5 Hasil Tes Aspek Kemampuan Berpikir Kritis.....	69
Tabel 4.6 Daftar Nilai Tes K.Berpikir Kreatif Mahasiswa	70
Tabel 4.7 Hasil Tes Berpikir Kreatif Tiap Indikator.....	72
Tabel 4.8 Daftar Nilai Tes Pemecahan Masalah Mahasiswa	73
Tabel 4.9 Hasil Tes Pemecahan Masalah Tiap Indikator	75
Tabel 4.10 Triangulasi Teknik Kemampuan Berpikir Kritis.....	83
Tabel 4.11 Triangulasi Teknik Kemampuan Berpikir Kreatif.....	92
Tabel 4.12 Triangulasi Teknik Pemecahan Masalah	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Visualisasi Pemetaan Jaringan Pada “Keterampilan Abad 21” di Dunia	10
Gambar 1.2 Visualisasi Pemetaan Jaringan Pada “Keterampilan Abad 21” di Indonesia.....	10
Gambar 1.3 Visualisasi Pemetaan Jaringan “Keterampilan Abad 21 dan Pendidikan” Berdasarkan Subjek Bidang Fisika	13
Gambar 1.4 Bagan Kualitatif Model Miles and Huberman.....	31
Gambar 2.1 Keterampilan Abad 21 Menurut NEA	47
Gambar 4.1 Perolehan Angket <i>Critical Thinking</i> Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	63
Gambar 4.2 Perolehan Angket <i>Creative Thinking</i> Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	65
Gambar 4.3 Perolehan Angket <i>Problem Solving</i> Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	66
Gambar 4.4 Perolehan Nilai Tes Mahasiswa <i>Critical Thinking</i> Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	69
Gambar 4.5 Perolehan Nilai Tes <i>Creative Thinking</i> Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	71
Gambar 4.6 Perolehan Nilai Tes <i>Problem Solving</i> Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Surat Penelitian	134
Lampiran 2. Lembar Surat Hasil Validasi Instrumen Penelitian	135
Lampiran 3. Lembar Kisi-kisi Instrumen Penelitian.....	136
Lampiran 4. Lembar Instrumen Penelitian.....	157
Lampiran 5. Lembar Transkrip Wawancara.....	172
Lampiran 6. Lembar Data Hasil Tes.....	178
Lampiran 7. Lembar Data Hasil Angket	179
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	180
Lampiran 9. Surat Keterangan Bebas Plagiarisme	182



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penelitian ini berjudul “**Analisis Keterampilan Abad 21 Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung**”. Untuk menghindari kesalahpahaman dan memudahkan pembaca dalam memahami penelitian hingga akhir, maka berikut adalah penjelasan makna dan maksud dari beberapa istilah yang terdapat pada judul ini.

1. Analisis

Analisis adalah mengurai atau memecahkan sesuatu menjadi bagian-bagian¹. Dengan melakukan penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah serta berhubungan antar bagian agar memperoleh pengertian yang tepat dan memahami arti secara keseluruhan. Analisis juga dikatakan sebagai proses penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan sebenarnya². Jadi analisis merupakan suatu proses penguraian yang saling berhubungan sehingga memperoleh pemahaman yang tepat.

2. Keterampilan Abad 21

Keterampilan abad 21 merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh setiap orang agar berhasil dalam menghadapi tantangan, permasalahan, kehidupan, dan karir di abad ke-21³. Keterampilan tersebut diantaranya yaitu keterampilan inovasi dan belajar, keterampilan informasi,

¹ Rahmadi, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Banjarmasin: Antasari Press, 2011), p. 97.

² KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), n.d.

³ Yayu L Sulastri and Deti Ahmatika, ‘Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Model Problem Based Calculus Learning Berbantuan Geogebra’, *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4.1 (2020), 42–53 <<https://doi.org/https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2254>>.

media dan teknologi serta keterampilan hidup dan karir⁴. Jadi keterampilan abad 21 ialah pengetahuan, keterampilan, dan atribut lainnya yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai potensi secara utuh.

B. Latar Belakang Masalah

Di masa sekarang, semua lini kehidupan dihadapkan pada suatu masa transisi dengan era yang sering disebut sebagai abad 21. Di abad 21 ini, masyarakat seluruh dunia khususnya di Indonesia disibukkan dengan menghadapi derasnya arus Globalisasi. Globalisasi merupakan proses tatanan masyarakat dunia dan tidak mengenal batas wilayah. Semua bidang kehidupan seperti bidang politik, ekonomi, ideologi, dan terutama memberikan tantangan baru terhadap pendidikan di Indonesia, dikarenakan pendidikan memiliki faktor penting.

Pendidikan merupakan kebutuhan pokok bagi setiap individu dengan adanya pendidikan, individu dapat terus belajar dan memahami berbagai macam masalah untuk mencapai tujuan dan kesejahteraan hidupnya. Sehingga setiap individu dapat mengembangkan potensi dirinya supaya dapat mengatasi permasalahan dan memenuhi kebutuhan hidupnya yang akan datang dengan bentuk proses perubahan sikap dan tingkah lakunya⁵. Pendidikan adalah proses menjadikan setiap individu menjadi dirinya sendiri yang tumbuh sejalan dengan bakat, watak, kemampuan dan hati nuraninya secara utuh⁶. UNESCO melaporkan bahwa pendidikan harus memenuhi empat pilar pendidikan, yaitu *learning to know, learning to do, learning to be*

⁴ Yose Indarta and others, '21st Century Skills : TVET Dan Tantangan Abad 21', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3.6 (2021), 4340–48
<<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1458>>.

⁵ Serly Guswita and others, 'Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung', *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9.2 (2018), 249–58
<<https://doi.org/10.24042/biosfer.v9i2.4025>>.

⁶ Aisyah M. Ali, *Pendidikan Karakter* (Jakarta, 2018).

dan *learning to live together*⁷. Oleh karena itu, harapannya mampu melahirkan lulusan-lulusan yang dapat tumbuh dan berkembang menjadi individu yang bermutu memiliki pengetahuan, menguasai teknologi, dan mempunyai keterampilan teknis serta kecakapan hidup yang memadai sebagai bekal melangsungkan hidupnya.

Pendidikan memiliki sarana penting untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) dalam menjamin keberlanjutan pembangunan suatu bangsa⁸. Sesuai dengan fungsi dan tujuan pendidikan telah tertuang dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan dalam pasal 11 ayat 3, dinyatakan pendidikan mempunyai fungsi dan tujuan sebagai berikut: “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi anak didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab”⁹.

Dalam hal ini, kualitas pendidikan harus segera dibenahi secara keseluruhan baik dalam pengetahuan, sikap maupun keterampilan agar pembangunan di segala bidang dapat terlaksana. Peningkatan kualitas sumber daya manusia jauh lebih mendesak untuk diwujudkan, terutama dalam menghadapi persaingan global¹⁰. Fenomena digital pada abad ke-21

⁷ Faud Ihsan, ‘Dasar-Dasar Kependidikan’ (Jakarta: Rineka Cipta, 2013).

⁸ S Salmiah Sari, Marhamah Zul, and Abdul Haris, ‘Jurnal Pendidikan Fisika A Nalysis Of Student ’ s Physics Learning Outcomes Using E-Learning in Covid-19 Pandemic at SMA Negeri 12 Bone’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10.1 (2022), 67–74 <<https://doi.org/10.26618/jpf/xxxx>>.

⁹ Undang-Undang No, *tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*, 20,8.

¹⁰ I Km. Jati Sugiyadnya, I Wyn. Wiarta, and I Kt. Adnyana Putra, ‘Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Learning Tipe NHT Terhadap Pengetahuan Matematika’, *International Journal of Elementary Education*, 3.4 (2019), 413 <<https://doi.org/10.23887/ijee.v3i4.21314>>.

mempengaruhi kemajuan dalam bidang pendidikan yang mengacu pada teknologi digital, dan memberikan pengaruh pada karakteristik pendidik, peserta didik, serta pengembangan pembelajaran saat ini. Tingkat keberhasilan proses pembelajaran peserta didik bergantung pada kemampuan interaktif pendidik dalam mengelola dan menyampaikan materi pembelajaran di kelas, dalam kegiatan belajar mengajar pendidik diharapkan dapat memberikan bekal khusus berupa arahan dan bimbingan pada peserta didik untuk menghadapi situasi perkembangan abad 21¹¹. Oleh karena itu, perlunya untuk mempersiapkan pendidikan yang berkualitas demi meningkatkan Sumber Daya Manusia yang unggul. Pengetahuan telah menjadi penting di abad ke-21 dan diperlukan oleh banyak orang untuk dapat bekerja di era yang disebut keterampilan abad ke-21. Tertuang dalam surah Al-Mujadalah [58] ayat 11:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
 يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا
 مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya :“Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, “Berdirilah,” (kamu) berdirilah. Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan”.

Dari ayat diatas dapat disimpulkan bahwasanya orang-orang

¹¹ Viyanti Viyanti, Agus Suyatna, and Ani Latifatun Naj'iyah, 'Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar Dan Pengetahuan Awal', *Radiasi : Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14.1 (2021), 1–10
 <<https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313>>.

yang memiliki ilmu pengetahuan akan memiliki derajat yang lebih tinggi dibandingkan orang yang hanya beriman. Sehingga dapat dijadikan motivasi oleh manusia, bahwa orang yang berilmu pengetahuan banyak dan luas akan diangkat kedudukannya di mata Allah SWT, karena dengan ilmu pengetahuan, manusia dapat membedakan yang baik dan yang buruk. Setiap manusia yang hidup tidak terlepas dari yang namanya akal pikiran, ilmu pengetahuan, dan pendidikan. Maka dari itu, secara tegas bahwa pentingnya pendidikan harus dijadikan prioritas utama dalam hidup untuk bekal masa yang akan datang.

Secara umum, keterampilan abad ke-21 ini merupakan keterampilan yang sangat penting untuk dimiliki peserta didik karena meliputi kemampuan untuk bekerja sama, berkomunikasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, berinovasi, berproduktivitas, memahami teknologi informasi dan literasi digital¹². Tidak hanya sebatas itu, keterampilan abad 21 sangat diperlukan oleh aktivis pembelajaran baik pendidik ataupun peserta didik untuk mewujudkan pendidikan yang lebih baik. Pendidikan pada abad 21 ini menjadi sorotan yang paling utama terhadap perkembangan dunia digital. Untuk meningkatkan profesionalisme pendidik, calon pendidik harus memiliki kemampuan yang mendukung untuk memenuhi tugas kompleks dalam pembelajaran abad 21¹³. Oleh karena itu, di sektor pendidikan seorang pendidik diharuskan melatih peserta didik baik dari pengetahuan kognitif, afektif, pskomotorik, serta perkembangan teknologi

Hasil penelitian terakhir *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa sistem pendidikan

¹² Gideon Dishon and Tal Gilead, 'Adaptability and Its Discontents: 21st-Century Skills and the Preparation for an Unpredictable Future', *British Journal of Educational Studies*, 69.4 (2021), 393–413 <<https://doi.org/10.1080/00071005.2020.1829545>>.

¹³ David Melita Ole Katitia, 'Teacher Education Preparation Program for the 21 St Century. Which Way Forward for Kenya?', *Journal of Education and Practice*, 6.24 (2015), 57–64 <<http://iiste.org/Journals/index.php/JEP>>.

Indonesia tahun 2018 menduduki peringkat 73 dari 79 negara yang dijadikan *obyek survey*. PISA merupakan studi internasional kemampuan literasi membaca, matematika, dan sains. Sementara itu, TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yaitu sebuah studi internasional yang dilakukan secara berkala untuk mengukur kemampuan siswa dalam matematika dan sains. Dari hasil TIMSS tahun 2019, Indonesia menempati peringkat ke-64 dari 64 negara peserta dalam kategori matematika dengan rata-rata skor 378. Sementara itu, dalam kategori IPA, Indonesia menempati peringkat ke-62 dari 64 negara peserta dengan rata-rata skor 396. Berdasarkan hasil dari kedua studi tersebut menegaskan bahwa mutu pendidikan Indonesia masih sangat rendah. Meskipun keterampilan abad 21 tidak secara langsung diukur dalam tes, namun keterampilan ini dapat berdampak pada hasil tes tersebut. Peserta didik yang memiliki keterampilan abad 21 yang kuat cenderung lebih mampu memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah yang kompleks, sehingga dapat menghasilkan skor yang lebih tinggi pada tes PISA dan TIMSS. Standar Pendidikan Sains Nasional Amerika memberikan saran dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran seperti pendidik harus menyiapkan merancang pembelajaran dengan metode mengajar yang lebih memperhatikan pada kemampuan pengambilan keputusan, teori dan penalaran¹⁴. Berdasarkan NRC, kemampuan tersebut berhubungan dengan peningkatan kemampuan keterampilan pendidik maupun calon pendidik dalam menghadapi abad 21. Keterampilan abad 21 ini merupakan indikator penting untuk menghadapi tantangan abad 21 yang sangat diperlukan pada standar pendidikan saat ini.

Mengidentifikasi dari tinjauan penelitian terdahulu, Griffin dan Care melaporkan bahwa mahasiswa pascasarjana perlu memfokuskan diri pada keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, keterampilan membuat keputusan, dan

¹⁴ National Research Council (NRC), 'National Science Education Standards' (Washington: National Academy Press, 1996).

kolaborasi karena mereka belum siap untuk bekerja di era digital, dan institusi pendidikan tinggi memiliki tanggung jawab untuk memberikan pengajaran dan pembelajaran yang mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan yang diperlukan di era digital¹⁵. Penelitian M. Fahmi Johan Syah mengungkapkan bahwa keterampilan adaptasi dan kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa calon pendidik perlu ditingkatkan dan paradigma rekrutmen pendidik harus diubah dengan universitas pendidikan yang membenahi persyaratan minimum dengan mempertimbangkan keterampilan abad ke-21 seperti kemampuan adaptasi dan pemecahan masalah¹⁶. Penelitian Kaleng Tican dan Sabahattin Deniz juga menemukan bahwa calon pendidik memiliki keterampilan pembelajar abad ke-21 dan keterampilan pendidik yang siap digunakan, tetapi guru prajabatan perlu memanfaatkan keterampilan peserta didik dan pendidik secara lebih memadai selama praktik mengajar, dan terdapat korelasi positif, sedang, dan signifikan antara keterampilan pembelajar abad ke-21 dan keterampilan pendidik¹⁷. Penelitian Fitriati ditemukan persepsi calon pendidik matematika tentang keterampilan abad 21 dan praktik pembelajaran berada pada kategori sedang. Dalam aspek fisika dan kebutuhan peserta didik, umumnya mereka sudah tahu dan menyatakan bahwa mereka perlu, tetapi secara khusus aspek latihan setiap keterampilan

¹⁵ Patrick Griffin and Esther Care, *Assessment and Teaching of 21 Century Skills : Methods and Approach* (New York: Springer, 2015) <<https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7>>.

¹⁶ M. Fahmi Johan Syah and others, 'The 21st Century Skills of Prospective Teacher Students in the Industrial Revolution 4.0 Era (the Adaptation and Problem-Solving Skill)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1470.1 (2020), 0–9 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012054>>.

¹⁷ Canses Tican and Sabahattin Deniz, 'Pre-Service Teachers' Opinions about the Use of 21st Century Learner and 21st Century Teacher Skills', *European Journal of Educational Research*, 8.1 (2019), 181–97 <<https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.1.181>>.

masih rendah¹⁸. Penelitian Päivi Häkkinen, dkk. juga ditemukan meskipun penelitian ini memfokuskan pada persepsi keterampilan abad ke-21 dari guru pra-jabatan di Finlandia, namun dapat diasumsikan bahwa beberapa pendidik mungkin menganggap beberapa keterampilan sebagai lebih unggul, sementara keterampilan lainnya dianggap kurang unggul. Dengan itu, pendidikan pendidik harus dikembangkan untuk lebih memenuhi perubahan masa depan dalam pendidikan dan untuk kehidupan kerja, oleh karena itu keterampilan abad ke-21 telah disorot dalam revisi kurikulum baru-baru ini¹⁹. Dari beberapa hasil terkait keterampilan abad 21, maka sebagai pendidik terutama calon pendidik harus mempersiapkan merancang pembelajaran dalam menyiapkan peserta didik menghadapi *21st century skill*.

Dalam pengembangan keterampilan abad 21 terdapat keterampilan - keterampilan yang diperlukan. Secara global, keterampilan abad 21 sangatlah luas komponen ataupun aspek didalamnya. Keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah telah diakui sebagai keterampilan kunci yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan abad 21²⁰. Sumber daya manusia yang berkualitas berasal dari proses pendidikan yang berkualitas yang melatih peserta didik dengan keterampilan memecahkan masalah, menemukan alternatif solusi dalam

¹⁸ Fitriati and Satria Prayudi, '21st Century Teaching and Learning: Student Teacher's Perceptions and Challenges in Higher Education Institutions', *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 5.1 (2021), 12 <<https://doi.org/10.22373/jppm.v5i1.9342>>.

¹⁹ Päivi Häkkinen and others, 'Finnish Pre-Service Teachers' Perceptions of Their Strategic Learning Skills and Collaboration Dispositions', *Journal of Education for Teaching*, 46.1 (2020), 71–86 <<https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1708628>>.

²⁰ Y. Yusal and others, 'Profile of Pre-Service Physics Teachers' Critical Thinking Skills Related to Heat Transfer', *Journal of Physics: Conference Series*, 1731.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012075>>.

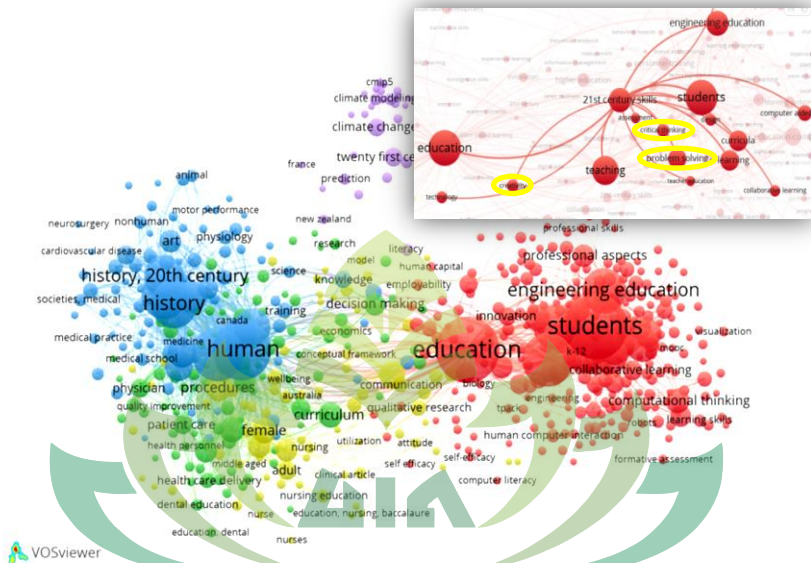
pemecahan masalah, dan berpikir reflektif²¹. Keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah memiliki hubungan yang erat dengan bidang pendidikan fisika. Dalam ilmu fisika, mahasiswa perlu mampu menganalisis informasi secara kritis, berpikir kreatif untuk mencari solusi inovatif, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah untuk mengatasi tantangan kompleks yang mungkin muncul. Sebagai pendidik fisika profesional, calon pendidik perlu mempelajari prinsip-prinsip fisika abstrak, membangun pengetahuan yang koheren, dan menguasai kemampuan mengklasifikasikan masalah fisik berdasarkan kesamaan solusi, bukan hanya berdasarkan konteks atau fitur permukaan masalah²². Dengan memfokuskan penelitian pada ketiga aspek ini, peneliti dapat menggali lebih dalam tentang bagaimana mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika mengembangkan keterampilan ini dalam konteks pembelajaran fisika.

Penelitian ini juga diperkuat dengan analisis bibliometrik yang menggunakan visualisasi VosViewer. Bibliometrik adalah sebuah studi analisis yang digunakan untuk mengetahui perkembangan dari suatu bidang tertentu. Dengan memperhatikan tren atau subjek penelitian yang memiliki taraf perkembangan tidak terarah atau tidak jelas. Analisis bibliometrik menggunakan acuan produktivitas, topik penelitian, penulis, institusi serta negara terkemuka sebagai bahan analisisnya. Scopus merupakan database (pusat data) untuk jurnal internasional bereputasi. Dalam penelitian ini peneliti berfokus pada publikasi di jurnal internasional (scopus) dan menggunakan bantuan perangkat lunak VOSViewer. *Visualization of similarities-viewer* (VOSViewer)

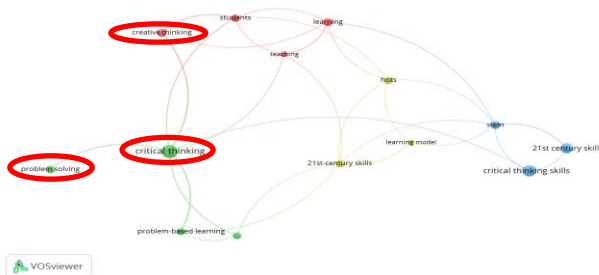
²¹ R. Rizal and others, 'Creative Thinking Skills of Prospective Physics Teacher', *Journal of Physics: Conference Series*, 1521.2 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022012>>.

²² M. Ma'ruf and others, 'Identification of the Ability to Solve the Problem of Contextual Physics Possessed by Prospective Physics Teachers Related to Basic Physics Content', *Journal of Physics: Conference Series*, 1521.2 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022011>>.

merupakan suatu perangkat lunak yang memiliki kemampuan untuk bekerja secara efisien dengan jumlah data yang besar dan dapat memvisualisasikan peta berdasarkan data jaringan yang menarik tanpa mengurangi kejelasan dari analisisnya. Berikut visualisasi jaringan pada kata kunci “ Keterampilan Abad 21 “ di dunia dan di Indonesia sendiri.



Gambar 1.1 Visualisasi Pemetaan Jaringan Pada “Keterampilan Abad 21” di Dunia



Gambar 1.2 Visualisasi Pemetaan Jaringan Pada “Keterampilan Abad 21” di Indonesia

Berdasarkan database Scopus dalam 10 tahun terakhir, kata kunci dari “Keterampilan Abad 21” ini divisualiasi VOSViewer hasilnya terdapat beberapa warna kluster. Berikut tabel kluster kata kunci yang terkait dengan Keterampilan Abad 21 di dunia dan di Indonesia.

Tabel 1.1 Kluster kata kunci “Keterampilan Abad 21 “ berdasarkan data scopus

No	Di Dunia		Di Indonesia	
	<i>Cluster</i>	<i>Items</i>	<i>Cluster</i>	<i>Item</i>
1.	<i>1st cluster (red)</i>	<i>critical thinking (90), creativity (74), problem solving (49), collaboration (40), communication (36)</i>	<i>1st cluster (red)</i>	<i>21st-century skills (6), problem-based learning (7), teaching (5)</i>
2.	<i>2nd cluster (green)</i>	<i>clinical competence (33), interpersonal communication (11), professional competence (8)</i>	<i>2nd cluster (green)</i>	<i>hotspots (8), learning (9), students (7)</i>
3.	<i>3rd cluster (blue)</i>	<i>physician (21), medical education (44),</i>	<i>3rd cluster (blue)</i>	<i>21st century skills (13), critical thinking skills (17), stem (8)</i>

No	Di Dunia		Di Indonesia	
	<i>Cluster</i>	<i>Items</i>	<i>Cluster</i>	<i>Item</i>
4.	<i>4th cluster (yellow)</i>	<i>physician (21), social competence (8),</i>	<i>4th cluster (yellow)</i>	<i>addie (9), creative thinking (11)</i>
5.	<i>5th cluster (purple)</i>	<i>self concept (6), collage (5), reproducibility (5), undergraduate education (5)</i>	<i>5th cluster (purple)</i>	<i>critical thinking (26), problem solving (8)</i>
6.	<i>6th cluster (black)</i>	<i>qualitative research (13), productivity (8), personnel (5)</i>		
7.	<i>7th cluster (orange)</i>	<i>communication skill (9), scientific literacy (5)</i>		

Dari tabel 1.1, urutan cluster menunjukkan jaringan yang paling sering berulang atau sedang banyak diteliti dalam topik penelitian “keterampilan abad 21” dimulai dari yang terkuat yaitu pada cluster pertama atau berwarna merah. Dari banyaknya item tidak terdapat relasi atau yang menghubungkan kaitannya dengan topik pada Pendidikan Fisika maupun Mahasiswa Pendidikan Fisika. Berdasarkan data dari visualisasi pemetaan VosViewer di dunia atau secara didapatkan aspek keterampilan abad 21 yang didominasi atau paling banyak ditemukan yaitu *problem solving* (pemecahan masalah), *critical thinking* (berpikir kritis), dan *creativity* (berpikir kreatif). Begitu pula visualisasi jaringan di Indonesia aspek keterampilan abad 21 yang sedang *trend* ditemukan yaitu *problem solving* (pemecahan masalah), *critical*

pendidik. Sehingga diperlukan kajian mendalam untuk mencari tahu penyebab terjadinya perbedaan hasil penelitian satu dengan lainnya yang dilakukan pada objek penelitian berbeda yakni pada calon pendidik fisika dan Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung dipilih menjadi lokasi penelitian karena didapatkan bahwa program studi ini belum pernah diadakan penelitian yang tujuannya untuk menganalisis dan mendeskripsikan keterampilan abad 21 pada Mahasiswa Pendidikan Fisika. Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, peneliti harus mempersiapkan langkah-langkah yang tepat guna mendapatkan informasi terkait keterampilan abad 21 yang dimiliki peserta didik sebagai calon pendidik terkhusus pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini diharapkan dapat menggambarkan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif dan pemecahan masalah yang dimiliki mahasiswa dikarenakan penting bagi mahasiswa program studi pendidikan fisika yang nantinya akan menjadi pendidik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui lebih mendalam mengenai “Analisis Keterampilan Abad 21 Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”.

C. Fokus dan Subfokus Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang tampak bahwa keterampilan abad 21 pada mahasiswa merupakan bahasan yang luas. Oleh karena itu, peneliti menetapkan fokus dan sub fokus penelitian ini sebagai berikut:

1. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah untuk menganalisis keterampilan abad 21 yakni pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

2. Sub Fokus Penelitian

Sub fokus pada penelitian ini yakni:

- a. Keterampilan abad 21 pada aspek *critical thinking* (berpikir kritis)
- b. Keterampilan abad 21 pada aspek *creative thinking* (berpikir kreatif)
- c. Keterampilan abad 21 pada aspek *problem solving* (pemecahan masalah)

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung ?
2. Bagaimana profil kemampuan berpikir kreatif pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung ?
3. Bagaimana profil kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung ?

E. Tujuan Penelitian

Setiap penelitian memiliki tujuan yang ingin dicapai. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis profil keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung.
2. Untuk menganalisis profil keterampilan berpikir kreatif pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung.
3. Untuk menganalisis profil keterampilan pemecahan masalah pada mahasiswa program studi pendidikan fisika di Universitas Negeri Islam Raden Intan Lampung.

F. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas, diharapkan penelitian ini mampu menghasilkan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini, peneliti berharap dapat memberikan sumbangsih berupa kajian ilmiah, dan menambah perbandingan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang pendidikan serta dapat dijadikan sebagai bahan pemikiran mendalam tentang pentingnya keterampilan abad 21 untuk menghadapi tantangan pembelajaran pada abad 21.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Diharapkan pengalaman dari serangkaian kegiatan dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai sarana untuk menambah wawasan dan pengetahuan dengan masalah yang diteliti yaitu menganalisis keterampilan abad 21 pada mahasiswa pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Hasilnya diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan bacaan terkait keterampilan abad 21 dan dapat dijadikan bahan penelitian lanjutan untuk eksplorasi tambahan terkait dengan keterampilan abad 21 secara lebih kompleks dan luas.

b. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan yang dapat memberikan manfaat, dan gagasan dari ulasan ini agar dapat mengetahui dan memahami pentingnya keterampilan abad 21 dalam bidang yang dimiliki guru fisika di masa depan dalam menghadapi abad 21.

G. Kajian Penelitian yang Relevan

Adapun hasil studi ulasan terdahulu yang selaras dengan penelitian ini terkait dengan ketrampilan abad 21. Beberapa penelitian tersebut dapat memberikan hasil yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan keterampilan abad 21 calon guru di sebuah universitas di Bengkulu. Hasil penelitian ini mengungkapkan keterampilan

abad 21 calon guru fisika di salah satu universitas di Bengkulu termasuk dalam kategori sedang. Skor keterampilan abad ke-21 terendah hingga tertinggi diperoleh pada domain pembelajaran dan keterampilan inovasi; keterampilan media, informasi dan teknologi; dan keterampilan hidup dan karir²³.

2. Penelitian survei yang telah dilakukan untuk mengetahui profil keterampilan abad 21 (4C) pada calon guru biologi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 4 kompetensi tersebut aspek kreativitas, komunikasi dan berpikir kritis lebih rendah dibanding aspek kolaboratif sehingga kompetensi abad 21 calon guru biologi tergolong sedang²⁴.
3. Penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir kritis guru fisika prajabatan terkait perpindahan kalor. Hasilnya menunjukkan bahwa keterampilan berfikir kritis calon guru fisika masih termasuk dalam kategori rendah²⁵.
4. Adapun penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kreatif calon guru fisika yang pernah mengikuti perkuliahan fisika umum, fisika dasar, dan fisika untuk sekolah. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kreatif calon guru fisika diduga disebabkan oleh kegiatan perkuliahan yang tidak memberikan kesempatan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif²⁶.
5. Penelitian berikutnya yang bertujuan untuk mendapatkan

²³ DH Putri, E Risdianto, and S Sutarno, 'Persepsi Guru Fisika Prajabatan Terhadap Kegiatan Lab Langsung Dan Keterampilan Abad 21', *Konferensi Internasional Tentang Pendidikan Matematika Dan Sains (ICMScE)*, 2017 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012015_1234567890>.

²⁴ Yokhebed, 'Profile of 21st Century Competency: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking at Prospective Biology Teachers', *Bio-Pedagogy: Journal of Learning Biology*, 8.2 (2019), 94–97 <<https://doi.org/https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>>.

²⁵ Yusal and others.

²⁶ Rizal and others.

gambaran kemampuan pemecahan masalah fisika kontekstual yang dimiliki calon guru fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) sebagian besar mahasiswa calon guru fisika memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam kategori rendah, 2) tidak terdapat bias gender dalam kemampuan memecahkan masalah fisika kontekstual. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah kontekstual fisika diduga erat kaitannya dengan proses perkuliahan fisika dasar yang diselenggarakan kurang melatih kemampuan pemecahan masalah kontekstual²⁷.

6. Selain itu, penelitian yang dilakukan untuk menguji persepsi calon guru tentang seberapa baik persiapan mereka pada kompetensi abad 21 baik menerapkan maupun praktik mengajar. Hasilnya ditemukan berdasarkan penilaian diri, guru siswa di Finlandia berhasil mencapai kompetensi abad ke-21 mereka baik di pendidikan guru maupun praktik mengajar²⁸.
7. Penelitian yang mendukung selanjutnya yakni studi literatur yang memberikan tinjauan atau gambaran umum terkait penelitian pembelajaran fisika berbasis keterampilan abad 21 (Komunikasi, Kolaborasi, Berpikir Kritis, dan Pemecahan Masalah, serta Kreativitas dan Inovasi) di Indonesia. Hasilnya didapatkan bahwa banyak penelitian pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika yang menitikberatkan pada pendekatan kuantitatif dalam pemecahan masalah pada bidang pendidikan fisika dalam hal ini berkaitan dengan kemampuan abad 21 (4C). Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah telah menjadi topik yang paling banyak diteliti selama beberapa tahun terakhir. Sebagian besar sampel yang

²⁷ Ma'ruf and others.

²⁸ Shuanghong Jenny Niu and others, 'Finnish Student Teachers ' Perceptions of Their Development of 21st-Century Competencies 21st-Century Competencies', *Journal of Education for Teaching*, 47.5 (2021), 638–53 <<https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1951602>>.

digunakan dalam penelitian keterampilan abad ke-21 masih relatif kecil dan terbagi ke setiap daerah di Indonesia dengan lokasi penelitian yang ditemukan mayoritas terfokus di Bali-Nusra dan Jawa. Subyek penelitian yang paling banyak diteliti terkait keterampilan abad 21 adalah SMA/SMK/MA karena pada jenjang tersebut lebih menitikberatkan pada pelajaran fisika daripada IPA terpadu²⁹.

8. Adapun juga studi literatur yang bertujuan mengulas pembahasan keterampilan abad 21 dalam pendidikan dasar. Hasil temuannya, penulis tampaknya memvisualisasikan abad ke- 21 sebagai era yang ditandai dengan evolusi teknologi dan TIK, globalisasi dan kebutuhan akan inovasi, akibatnya menyoroti kebutuhan siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kompetensi yang relevan³⁰.

Dari penelitian-penelitian relevan yang sudah dijabarkan terkait analisis keterampilan abad 21. Walaupun memiliki persamaan meneliti mengenai keterampilan abad 21 akan tetapi terdapat hasil yang berbeda dari ketujuh penelitian yang dilakukan tersebut. Perbedaan ini terletak pada objek penelitian, instrumen dan aspek keterampilan abad 21 yang ditinjau.

H. Metode Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, di Jalan

²⁹ Zul Hidayatullah, Insih Wilujeng, and Theofilus Gratiamus Gusemanto, 'Sintesis 21 St Penelitian Pendidikan Fisika Berbasis Century Skills (4C) Di Indonesia', *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6.1 (2021), 88–97 <<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jipf.v6i1.1889>>.

³⁰ Areti Chalkiadaki, 'Systematic Literature Review on 21st Century Skills and Competencies in Primary Education', *International Journal of Instruction*, 11.3 (2018), 1–16 <<https://doi.org/https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>>.

Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung.

b. Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 28 Agustus 2023 sampai 29 Februari 2024 selama 6 bulan.

2. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian atau riset ialah upaya sistematis yang digunakan untuk memberikan jawaban terhadap suatu permasalahan atau fenomena yang dihadapi³¹. Pendapat lain yang mengatakan bahwa penelitian merupakan pencarian suatu fakta untuk menemukan kebenaran yang juga merupakan pemikiran yang kritis³². Jadi disimpulkan bahwa penelitian merupakan suatu upaya yang sistematis digunakan untuk mendapatkan informasi yang fakta dari suatu permasalahan.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang dimana peneliti sebagai instrumen kunci³³. Kualitatif merupakan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau pun lisan dari orang-orang yang diamati. Penelitian kualitatif ini berusaha untuk mendeskripsikan suatu gejala peristiwa secara sistematis mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Dalam penelitian ini pula, sang peneliti berusaha menggambarkan secara kompleks suatu isu atau masalah yang ditelitinya.

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif ialah penelitian untuk menemukan makna baru, menjelaskan sebuah kondisi keberadaan, menentukan frekuensi kemunculan sesuatu, dan

³¹ Punaji Setyosari, 'Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan' (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015), p. 34.

³² Yuberti and Antomi Siregar, *Pegantar Metodologi Penelitian : Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja, 2017), p. 12.

³³ Albi Anggito, 'Metodologi Penelitian Kualitatif' (Jawa Barat: CV Jejak, 2018), p. 8.

mengkategorikan informasi³⁴. Penelitian yang dilakukan dengan jenis deskriptif ini bersifat objektif atau apa adanya sesuai dengan hasil penelitian yang ada. Menurut Stephen Isaac (1982) yang mengemukakan *“it is the accumulation of a data base solely descriptive it does not necessarily, seek or explain relationships, test hypotheses, make predictions or get at meanings and implication, although research aimed at these more powerful purpose may incorporate descriptive methods”*³⁵. Dapat diartikan bahwasanya penelitian deskriptif hanya mendeskripsikan suatu fenomena yang ada dalam penelitian tersebut. Dengan demikian, penelitian deskriptif dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui dan menggambarkan kondisi objek secara terperinci dan apa adanya. Penulis menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif karena pendekatan dan jenis penelitian ini yang paling relevan dan sesuai dengan rumusan masalah yang diangkat oleh penulis.

3. Subjek Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, populasi adalah jumlah keseluruhan dari objek penelitian. Dimana objek pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Raden Intan Lampung. Adapun distribusi populasi mahasiswa sebagai berikut:

Tabel 1.2 Distribusi Mahasiswa Pendidikan Fisika
UIN Raden Intan Lampung

Tahun	Jumlah
2019	103
2020	50
2021	27
2022	27

³⁴ Raihan Rasjidi, ‘Metodologi Penelitian’ (Jakarta, 2017).

³⁵ Yuberti and Siregar.

Sampel merupakan bagian dari jumlah yang dimiliki populasi yang dijadikan subjek penelitian. Pemilihan sampel penelitian pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yakni penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu³⁶. Pemilihan teknik *purposive sampling* dikarenakan pada penelitian kualitatif tidak mempersoalkan sampel dan populasi sebagaimana pada penelitian kuantitatif, sampel tidak dipilih secara acak melainkan digunakan pemilihan sampel bertujuan (*purposive sampling*). Cara mengambil sampel didasarkan pada karakteristik tertentu yang dimiliki sampel sesuai dengan tujuan penelitian karena sampel tidak dimaksudkan untuk generalisasi. Hal ini sampel bertujuan atau *purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu³⁷.

Berdasarkan hal tersebut, subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif angkatan 2019 Prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung. Subjek yang dipilih adalah mahasiswa yang telah menyelesaikan semua mata kuliah, menyelesaikan praktik pengalaman lapangan (PPL) yaitu praktik mengajar. Subjek yang dipilih ini juga atas dasar pertimbangan yang ada yaitu kesiapan peneliti dalam hal ini mengingat penelitian ini adalah penelitian kualitatif dimana subjek yang digunakan tidak terlalu banyak tetapi harus fokus pada subjek yang dipilih. Penelitian tertuju pada mahasiswa tingkat akhir yang tidak lama lagi akan terjun ke lapangan menjadi seorang pendidik. Dan menjadi seorang pendidik eksak terutama fisika harus memiliki kemampuan yang mendukung pada era abad 21 agar proses pembelajaran berjalan lancar.

³⁶ Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D' (Bandung: Alfabeta, 2014).

³⁷ Arikunto Suharsimi, 'Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik' (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), p. 183.

4. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian kualitatif, data dikumpulkan dengan menggunakan teknik tertentu³⁸. Pengumpulan data adalah kegiatan mencari data di lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Sedangkan, teknik pengumpulan data adalah langkah atau cara yang paling strategis dalam penelitian, sebab tujuan utama dari sebuah penelitian adalah mengumpulkan data³⁹. Tanpa mengetahui suatu teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi. Teknik triangulasi diartikan sebagai teknik yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber yang telah ada. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik sebagai berikut.

a. Kuesioner / Angket

Kuesioner merupakan teknik dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pernyataan ataupun pertanyaan tertulis yang diberikan kepada responden atau objek penelitian. Kuesioner yang digunakan berupa daftar pertanyaan yang dibuat oleh peneliti yang harus dijawab oleh responden atau narasumber. Pengumpulan data dengan sistem penyebaran kuesioner ini harus diketahui dulu sebelumnya harapan yang akan diperoleh peneliti dari responden dan mengetahui variabel penelitian yang akan diukur dalam penelitian tersebut. Kuesioner dapat berupa pertanyaan tertutup atau terbuka, dan dapat berupa kuesioner langsung atau dikirim melalui internet⁴⁰.

³⁸ Burhan and Bungin, 'Analisis Data Penelitian Kualitatif' (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), p. 64.

³⁹ Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D', p. 308.

⁴⁰ Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D', p. 142.

Dalam penelitian ini, kuesioner dibuat berisikan pertanyaan dari indikator-indikator pada 3 aspek keterampilan abad 21 yaitu *critical thinking*, *creative thinking* dan *problem solving*. Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi mengenai tingkatan keterampilan abad 21 mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Lampung. Jenis angket/kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner tertutup. Menurut kuesioner tertutup adalah kuesioner yang jawabannya telah disediakan oleh peneliti, sehingga responden tinggal memilih jawaban yang tersedia. Dalam penelitian ini dibagikan mahasiswa program studi pendidikan fisika angkatan 2019/2020 untuk mengukur tingkat keterampilan abad 21.

b. Tes

Tes adalah alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran. Selain itu, tes merupakan suatu kumpulan pertanyaan ataupun latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga kategori pada aspek keterampilan abad 21 yakni soal tes kemampuan berpikir kritis, soal tes kemampuan berpikir kreatif dan soal tes kemampuan pemecahan masalah.

c. Wawancara

Wawancara merupakan teknik atau metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara dialog dengan sumber data⁴¹. Wawancara dapat diartikan juga ialah pertemuan antara 2 orang untuk bertukar informasi dan ide melalui kegiatan tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu.

⁴¹ Yuberti and Siregar.

Melalui kegiatan wawancara, maka peneliti akan dapat mengetahui hal-hal secara mendalam tentang partisipan yang diteliti di dalam menginterpretasikan situasi dan juga fenomena yang terjadi, yang mana tidak bisa ditemukan dengan observasi⁴². Oleh sebab itu, wawancara dilakukan bukan hanya untuk sekedar mengetahui ada atau tidaknya sesuatu, melainkan diharapkan dapat membantu peneliti agar dapat lebih bisa memahami suatu keadaan dan juga peristiwa tertentu.

Secara umum wawancara dibagi menjadi 3 yakni wawancara terstruktur, wawancara semi terstruktur dan wawancara tidak terstruktur. Dalam penelitian ini menggunakan wawancara semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur adalah proses penggalan informasi untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka yang mana subjek yang diteliti dapat memberikan jawaban atau pendapat yang bebas atau tidak dibatasi namun subjek yang diteliti tidak boleh keluar alur dari tema yang sudah ditentukan. Wawancara dibuat berisikan pertanyaan-pertanyaan dari indikator-indikator pada 3 aspek keterampilan abad 21 yaitu *critical thinking*, *creative thinking* dan *problem solving*.

5. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian⁴³. Adapun instrumen penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Peneliti

Dalam penelitian kualitatif, instrumen utama dalam penelitian adalah peneliti itu sendiri. Karena peneliti sebagai instrumen, maka peneliti pula harus divalidasi untuk mengetahui sejauh mana peneliti kualitatif siap

⁴² Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D'.

⁴³ Yuberti and Siregar.

untuk melakukan penelitian yang selanjutnya akan terjun ke lapangan. Ada pun validasi yang harus dilakukan terhadap peneliti adalah validasi terhadap pemahaman peneliti mengenai metode penelitian kualitatif, penguasaan terhadap bidang yang akan diteliti, serta kesiapan peneliti dalam memasuki suatu objek penelitian.

b. Instrumen Angket

Angket yang digunakan oleh peneliti merupakan angket yang disusun menurut skala likert. Skala likert merupakan skala kuesioner yang digunakan oleh para peneliti untuk mengukur pendapat atau persepsi tingkah laku atau sifat serta pendapat seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial⁴⁴. Terdapat dua bentuk pertanyaan yaitu positif dan negatif dengan pengukuran skala baik 5, 4, 3, 2, 1 dan skala negatif 1, 2, 3, 4, 5. Hasil skala likert kemudian di analisis menggunakan analisis interval sehingga dapat dihitung dalam kuantitatif. Kuesioner pada penelitian ini digunakan sebagai pendukung pedoman wawancara untuk mengumpulkan data secara luas dalam mengidentifikasi keterampilan abad 21 mahasiswa pada profil kemampuan *critical thinking*, *creative thinking* dan *problem solving* dalam waktu yang relatif singkat. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada sehingga data-data tersebut harus benar-benar dapat dipercaya dan akurat.

Tabel 1.3 Kisi-kisi Angket Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Item
Klasifikasi dasar	1,2
Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan	3,4
Inferensi/ menyimpulkan	5,6

⁴⁴ Margono, 'Metodologi Penelitian Pendidikan' (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).

Klarifikasi lanjut	7,8
Strategi dan taktik	9,10

Tabel 1.4 Kisi-kisi Angket Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Item
Kelancaran	1,2
Keluwesannya	3,4
Keaslian	5,6
Keterincian	7,8

Tabel 1.5 Kisi-kisi Angket Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Item
Visualisasi/deskripsi berguna	1,2
Pendekatan Fisika	3,4
Aplikasi khusus konsep fisika	5,6
Prosedur matematika	7,8
Kesimpulan logis	9,10

c. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes keterampilan abad 21. Tes ini dilakukan guna mengukur secara objektif tingkat keterampilan abad 21 dan sebagai data pendukung dari wawancara maupun angket. Berikut bentuk soal tes dari tiap aspek yang digunakan :

1) Tes Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (*Four-Test Multiple Choice Test*)

Setiap item yang dikembangkan terdiri dari empat tingkatan. Tingkat pertama adalah pertanyaan pilihan ganda dengan empat jawaban pengecoh dan satu kunci jawaban benar. Tingkat kedua adalah tingkat kepercayaan terhadap pilihan jawaban di tingkat pertama. Tingkat ketiga adalah alasan untuk jawaban ditingkat pertama dengan empat jawaban pengecoh dan satu kunci jawaban benar dengan satu alasan terbuka yang dapat dipenuhi oleh peserta didik. Tingkat empat adalah tingkat kepercayaan pada

pilihan jawaban ditingkat ketiga⁴⁵. Jumlah pertanyaan pilihan ganda empat yang dikembangkan oleh peneliti adalah 5 soal.

2) Tes Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif (Tes Uraian)

Setiap item soal yang dikembangkan terdiri dari satu tingkatan, yaitu satu pertanyaan uraian dimana memiliki satu jawaban. Jumlah soal pertanyaan yang dikembangkan oleh peneliti adalah 5 butir soal uraian.

3) Tes Keterampilan Pemecahan Masalah (Tes Uraian)

Terdapat satu item soal yang dikembangkan terdiri dari satu tingkatan, yaitu satu pertanyaan uraian dimana satu item soal memiliki enam konsep jawaban. Jumlah soal pertanyaan yang dikembangkan oleh peneliti adalah 1 butir soal uraian.

Tabel 1.6 Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Indikator Soal	Item
Klarifikasi dasar	Menelaah deskripsi gerak parabola	1
Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan	Menganalisis data hasil dari gambar percobaan tentang gerak parabola	2
Inferensi/ menyimpulkan	Mengorganisasikan besaran-besaran fisis pada gerak parabola	3
Klarifikasi lanjut	Menelaah pemanfaatan fenomena fisis gerak parabola pada gambar	4
Strategi dan taktik	Memecahkan masalah karakteristik gerak parabola	5

⁴⁵ R. Diani, J. Alfin, and others, 'Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Reasponse Index on the Concepts of Fluid', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012078>>.

Tabel 1.7 Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Indikator Soal	Item
Kelancaran	Menjelaskan suatu permasalahan vektor	1
Keluwasan	Menghasilkan gagasan, jawaban, pertanyaan, yang bervariasi tentang materi vektor	2
Keaslian	Menentukan penyelesaian baru pada materi vektor	3
Keterincian	Menghitung materi vektor	4

Tabel 1.8 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Indikator Soal	Item
Visualisasi/ deskripsi masalah	Disajikan cerita tentang materi getaran dengan menentukan sketsa, pemilihan konsep dasar fisika, menerapkan prinsip fisika, mengeksekusi solusi yang berhubungan dengan prosedur matematika dan memberikan solusi atau kesimpulan	1
Pendekatan fisika		
Aplikasi khusus konsep fisika		
Prosedur matematika		
Kesimpulan logis		

d. Pedoman Wawancara

Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh data melalui tanya jawab secara langsung dan terpimpin. Wawancara ini menggunakan pedoman wawancara yang ditujukan kepada mahasiswa untuk mengungkapkan informasi lebih mendalam dan rinci mengenai keterampilan abad 21 yang diteliti dari segi kemampuan berfikir kritis, berfikir kreatif dan pemecahan masalah.

Agar penelitian ini terarah, peneliti terlebih dahulu

menyusun kisi-kisi instrumen penelitian yang selanjutnya dijadikan acuan untuk membuat pedoman wawancara. Adapun kisi-kisi untuk pedoman wawancara sebagai berikut:

Tabel 1.9 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Item
Klasifikasi dasar	1
Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan	2
Inferensi/ menyimpulkan	3
Klarifikasi lanjut	4
Strategi dan taktik	5

Tabel 1.10 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Item
Kelancaran	1
Keluwesannya	2
Keaslian	3
Keterincian	4

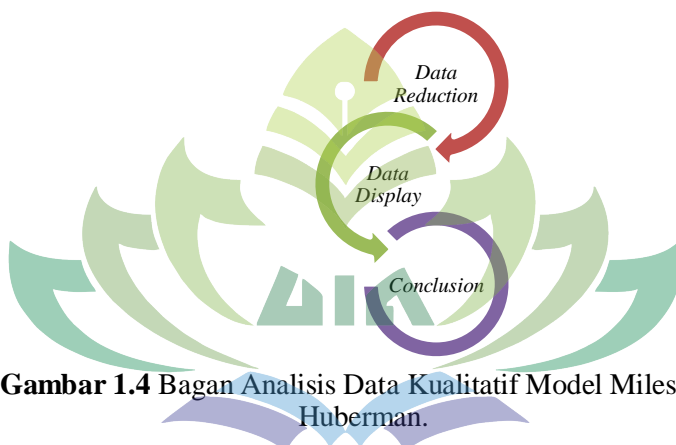
Tabel 1.11 Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Item
Visualisasi/deskripsi berguna	1
Pendekatan Fisika	2
Aplikasi khusus konsep fisika	3
Prosedur matematika	4
Kesimpulan logis	5

6. Teknik Analisis Data

Pengolahan data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber lain terkumpul kemudian diolah dan dianalisis. Analisis data dapat diartikan sebagai upaya mencari dan mendata secara sistematis dari hasil tes, catatan lapangan, wawancara, dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti

dan menyajikannya sebagai temuan bagi orang lain⁴⁶. Teknik analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu⁴⁷. Miles dan Huberman mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas hingga datanya sudah jenuh, dan langkah-langkah dalam reduksi data ini diantaranya adalah *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing atau verification*⁴⁸. Analisis data yang dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut:



Gambar 1.4 Bagan Analisis Data Kualitatif Model Miles and Huberman.

a. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Reduksi data adalah proses pemilihan, penyederhanaan, abstraksi dan transformasi data kasar yang ditulis oleh peneliti ketika berada di lapangan. Tahap reduksi data dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Mengoreksi hasil angket dan tes keterampilan abad 21 mahasiswa yang kemudian

⁴⁶ Burhan and Bungin, 'Metodologi Penelitian Kualitatif' (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2015), p. 185.

⁴⁷ Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D', p. 337.

⁴⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Sumber Daya Manusia (Kuantitatif, Kualitatif, Dan Studi Kasus)* (Bandung: Alfabeta, 2022).

dikelompokkan ke dalam tingkatan rendah, sedang dan tinggi untuk menentukan mahasiswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian.

- 2) Hasil angket dan tes keterampilan abad 21 yang terdiri dari kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian yang merupakan data mentah ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara,
- 3) Sebelum dilaksanakan wawancara, terlebih dahulu mengolah data hasil dari tes pengantar wawancara yang akan dijadikan sebagai bahan acuan dalam mewawancarai setiap subjek penelitian.
- 4) Hasil wawancara disederhanakan menjadi suasana bahasa yang baik dan rapi yang kemudian diolah agar menjadi data yang siap digunakan.

Data yang direduksi akan memberikan gambaran yang lebih spesifik dan mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data selanjutnya—serta mencari data tambahan jika diperlukan. Semakin lama peneliti berada di lapangan maka jumlah data akan semakin banyak, semakin kompleks dan rumit. Oleh karena itu, reduksi data perlu dilakukan sehingga data tidak bertumpuk agar tidak mempersulit analisis selanjutnya.

b. *Data Display* (Penyajian Data)

Penyajian data adalah langkah mengorganisasikan data dalam bentuk tatanan yang padat atau karya makna sehingga dapat membantu untuk memahami apa yang terjadi. Mendeskripsikan dan mengelompokkan data-data berdasarkan klasifikasi teknik pengumpulan data, data yang disajikan berupa hasil angket keterampilan abad 21 (kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif

dan kemampuan pemecahan masalah), tes keterampilan abad 21 (kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah) pengantar wawancara, hasil wawancara, dan hasil analisis data.

c. *Conclusion Drawing / Verification* (Penarikan Kesimpulan)

Langkah selanjutnya dalam analisis data yaitu membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data. Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini berdasarkan hasil reduksi data dari hasil angket, hasil tes dan lembar wawancara. Data yang diperoleh dari hasil lembar angket dan hasil tes adalah berupa data kuantitatif, maka dilakukanlah penganalisisan kembali pada data tersebut. Analisis data yang dilakukan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Beberapa data yang didapatkan secara kuantitatif akan dikonversikan kedalam penskoran kuantitatif. Dengan jalan sebagai berikut:

1) *Angket Keterampilan Abad 21 (Critical Thinking, Creative Thinking and Problem Solving)*

Lembar angket dibuat berdasarkan aspek yang ingin diketahui dalam keterampilan abad 21 terdiri dari 3 yaitu aspek kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah. Pada angket yang menggunakan skala likert setiap pertanyaannya diberikan skala likert yang skalanya telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan 5 skala penilaian, skala penilaian sebagai berikut.

Tabel 1.12 Skala Penilaian

No.	Jawaban	Nilai	
		Pertanyaan Positif	Pertanyaan Negatif
1.	Sangat Setuju (SS)	5	1
2.	Setuju (S)	4	2
3.	Ragu-ragu I	3	4
4.	Tidak Setuju (TS)	2	4
5.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Hasil angket kemudian akan dijumlahkan untuk setiap kategori. Dari tiap aspek, skor yang diperoleh kemudian dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = Nilai persen keterampilan abad 21 yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh mahasiswa

SM= Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100% = Bilangan tetap

Untuk mengetahui apakah mahasiswa dikatakan menguasai keterampilan abad 21 berdasarkan 3 aspek yang dicari (*critical thinking, creative thinking dan problem solving*) dengan menggunakan tabel kriteria hasil angket.

Tabel 1.13 Tabel Klasifikasi Berdasarkan Presentase⁴⁹

Interval Nilai	Predikat	Kategori
86 – 100 %	Sangat Baik	Tinggi
76 – 85 %	Baik	
60 – 75 %	Cukup baik	Sedang
55 – 59 %	Kurang baik	Rendah
≤ 54 %	Sangat tidak baik	

2) Tes Keterampilan Abad 21 (*Critical Thinking, Creative Thinking and Problem Solving*)

a) Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis (*Critical Thinking*)

Analisis data pada aspek kemampuan berfikir kritis peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari analisis kemampuan berfikir kritis tersebut kemudian dibedakan menjadi empat kategori yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.14 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis⁵⁰

Skor	Keterangan
$75 < N \leq 100$	Tinggi
$60 < N \leq 75$	Sedang

⁴⁹ Tampubolon and S, 'Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Pendidikan Dan Keilmuan' (Jakarta: Erlangga, 2014).

⁵⁰ I R W Atmojo and others, 'Critical Thinking Analysis Based on Facione (2015) – Angelo (1995) Logical Mathematics Material of Vocational High School (VHS)', *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 2015, 2018 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012067>>.

$0 < N \leq 60$	Rendah
-----------------	--------

b) Analisis Tes Kemampuan Berfikir Kreatif (*Creative Thinking*)

Data hasil tes kemampuan berfikir kreatif dapat dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Presentase hasil nilai yang diperoleh oleh peserta didik kemudian dianalisis untuk menentukan kategori seberapa tinggi kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Berikut merupakan tabel kategori untuk mengetahui tingkat kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

Tabel 1.15 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif⁵¹

Kriteria Berfikir Kreatif	Keterangan
$N_p \geq 77$	Tinggi
$58 \leq N_p < 77$	Sedang
$N_p < 58$	Rendah

c) Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Data hasil tes kemampuan pemecahan masalah dapat dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

⁵¹ Isnaini Siwi Handayani and others, 'An Analysis of Biology Students' Creative Thinking Ability in Ethnobotany Course', *BIOSFER: Jurnal Tadris Biologi Vol.*, 13.1 (2022), 13–20
<<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v13i1.10931>>.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Presentase hasil nilai yang diperoleh oleh peserta didik kemudian dianalisis untuk menentukan kategori seberapa tinggi kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berikut merupakan tabel kategori untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Tabel 1.16 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah⁵²

Perolehan Skor (%)	Kategori
0 – 30	Rendah
31 – 70	Sedang
71 – 100	Tinggi

7. Pemeriksaan Keabsahan Data

Penelitian kualitatif harus mempunyai standar validitas dan reliabilitas untuk menguji keabsahan data. Dalam pengujian keabsahan data, penelitian kualitatif menggunakan istilah yang berbeda dengan penelitian kualitatif. Terdapat empat standar atau kriteria utama dalam menjamin keabsahan hasil penelitian kualitatif meliputi *uji credibility* (validitas internal), *transferability* (validitas eksternal), *dependability* (reliabilitas), dan *conformability* (objektivitas).

Dalam penelitian ini data-data yang terkumpulkan diperiksa dengan menggunakan teknik Transferabilitas, yaitu suatu teknik yang menggunakan cara uraian rinci. Tujuan teknik adalah melaporkan suatu penelitian sehingga

⁵² Syarif Rokhmat Hidayat and others, 'Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017), 157–66 <<https://doi.org/10.21009/1.03206>>.

uaraiannya itu dilakukan seteliti dan secermat mungkin yang menggambarkan konteks tempat penelitian dilaksanakan dengan mengacu fokus.

Dalam teknik pengumpulan data, triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Bila peneliti melakukan pengumpulan data dengan triangulasi, maka sebenarnya peneliti mengumpulkan data yang sekaligus menguji kredibilitas data, yaitu mengecek kredibilitas data dengan berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik berarti peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama. Diartikan juga triangulasi ini dilakukan untuk melakukan pengecekan terhadap metode pengumpulan data, apakah informasi yang didapat dari ketiga metode ada kesesuaian satu sama lain atau tidak. Triangulasi pada penelitian ini, peneliti gunakan sebagai pemeriksaan keabsahan data. Dalam pelaksanaannya peneliti melakukan pengecekan data yang berasal dari hasil angket keterampilan abad 21 (kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah), tes keterampilan abad 21 (kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah) dan hasil wawancara mahasiswa.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan ialah kerangka penulisan dari penelitian ini, dimana antara satu bab dengan bab yang lainnya memiliki korelasi yang kuat. Berikut sistematika penulisan dari penelitian ini:

1. Bab I, peneliti menjelaskan terkait dengan pendahuluan yang meliputi penegasan judul, latar belakang masalah yang dikaitkan dengan hasil studi terdahulu dan berupa

analisis *bibliometric* tentang variabel yang digunakan serta ungkapan alasan perlunya melakukan penelitian, fokus dan subfokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

2. Bab II, berisikan landasan teori yang membahas tentang keterampilan abad 21, kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*) dan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*).
3. Bab III, peneliti menyampaikan terkait deskripsi objek penelitian yang berisikan gambaran umum dari objek penelitian yang akan diteliti, dan menyajikan fakta serta data penelitian.
4. Bab IV, peneliti memaparkan terkait analisis penelitian yang berupa analisis data dan temuan penelitian yang telah diperoleh selama penelitian berlangsung.
5. Bab V, peneliti menjelaskan terkait dengan kesimpulan dan rekomendasi. Segala yang telah dianalisis oleh peneliti ditarik kesimpulannya agar penelitian yang dilakukan mampu dipahami secara mudah oleh pembaca. Setelah ditarik kesimpulan, maka peneliti memberikan rekomendasi yang berupa saran terhadap penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti lain.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan kata dasar dari pembelajaran. Terdapat pergeseran makna dari kata belajar di kehidupan sehari-hari. Secara umum pembelajaran ialah suatu kegiatan berinteraksi yang melibatkan siswa dengan guru dan sumber belajar dalam sebuah lingkungan pembelajaran⁵³. Para ahli psikologi melihat pembelajaran pada sudut pandang sebuah perilaku psikologis setiap insan manusia yang terjadi secara alami terhadap lingkungan berkembangnya. Selain pendapat yang diutarakan para ahli psikologi, para ahli pendidikan melihat pembelajaran dari sudut pandang sebuah perilaku psikologis dan pedagogis yang terjadi secara sengaja atau direncanakan terhadap lingkungan berkembangnya⁵⁴.

Para ahli pendidikan maupun ahli psikologi pada umumnya sependapat bahwa dalam pengertian belajar terkandung beberapa unsur. Adapun unsur-unsur pokok yang terkandung di dalam pengertian belajar adalah : 1) belajar sebagai proses, 2) perolehan pengetahuan dan keterampilan, 3) perubahan tingkah laku, dan 4) aktivitas diri⁵⁵. Berdasarkan uraian tersebut, maka pengertian belajar dapat didefinisikan sebagai proses diperolehnya pengetahuan atau keterampilan serta perubahan tingkah laku melalui aktivitas diri.

Menurut pandangan teori kognitif Gestalt, manusia sebagai sumber dari semua kegiatan dan dia bebas membuat pilihan dalam

⁵³ Sri Hayati, 'Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning', *Magelang: Graha Cendekia*, 2017, 120.

⁵⁴ Aprida Pane and Muhammad Darwis Dasopang, 'Belajar Dan Pembelajaran', *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3.2 (2017), 333 <<https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>>.

⁵⁵ Nana, 'Inovasi Pembelajaran Fisika Edisi Revisi' (Lakeisha, 2022).

setiap situasi⁵⁶. Teori ini menganggap bahwa tingkah laku manusia hanyalah ekspresi dari kondisi kejiwaan seseorang. Implikasi teori Gestalt pada pengembangan pendekatan pembelajaran Fisika di kelas adalah lebih menekankan pada aspek pemahaman, kemampuan berpikir, dan aktivitas siswa. Dari uraian tersebut berarti apabila teori kognitif ini digunakan sebagai dasar pijakan dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran Fisika di kelas, maka aspek pemahaman merupakan inti dari proses belajar. Belajar yang sebenarnya haruslah memberikan pemahaman, artinya kunci utamanya adalah dimengertinya hal-hal yang dipelajari. Adapun ciri-ciri belajar menurut teori Gestalt adalah sebagai berikut :

- a. Tergantung pada kemampuan dasar
- b. Tergantung pada pengalaman masa lalu
- c. Tergantung pada pengaturan situasi yang dihadapi
- d. Pemecahan soal yang dilandasi pemahaman dapat diulangi dengan mudah
- e. Sekali pemahaman diperoleh, maka dapat digunakan pada situasi-situasi lain yang sejenis.

Teori Piaget menyatakan bahwa seorang anak menjadi tahu dan memahami lingkungannya melalui jalan berinteraksi dan beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Menurut teori ini, peserta didik harus membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Lebih lanjut dikatakan bahwa pengetahuan dibangun sendiri oleh peserta didik melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dengan proses asimilasi, peserta didik mencoba untuk memahami lingkungannya menggunakan struktur kognitif atau pengetahuan yang sudah ada tanpa mengadakan perubahan-perubahan. Melalui proses akomodasi, siswa mencoba memahami lingkungannya dengan terlebih dulu memodifikasi struktur kognitif yang sudah ada untuk

⁵⁶ Florentina Dwi Astuti, *Multimedia Pembelajaran Dengan Multipresentasi* (Malang: PT.Literasi Nusantara Abadi, 2023).

membentuk struktur kognitif baru berdasarkan rangsangan yang diterimanya⁵⁷.

Jelaslah bahwa proses konstruksi pengetahuan dalam diri seseorang melibatkan pengetahuan yang sudah dimiliki. Pendapat tersebut sejalan dengan pengertian belajar menurut perspektif konstruktivisme yang mengatakan bahwa belajar merupakan suatu proses dapat dimengertinya pengalaman oleh seseorang berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki. Seseorang berinteraksi dengan benda-benda dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitarnya melalui penggunaan pancaindera yang tak mungkin terpisah dari pengetahuan yang sudah ada termasuk keyakinan-keyakinan dan kesan-kesan. Menurut Ausubel, belajar akan mempunyai makna bagi siswa apabila dapat diperoleh pengetahuan baru. Lebih lanjut dikatakan bahwa proses belajar bermakna adalah terhubungnya ide-ide baru dengan struktur kognitif untuk membentuk pengetahuan baru⁵⁸. Jadi, adanya pengetahuan yang relevan sangat diperlukan agar terjadi proses belajar bermakna. Berdasarkan uraian tersebut, jelaslah kiranya bahwa kemampuan seseorang untuk membangun pengetahuan dalam dirinya sangat dipengaruhi oleh antara lain faktor faktor usia dan pengalaman.

Implikasi-implikasi teori Piaget terhadap pembelajaran sains, maka fisika sudah pasti masuk kedalamnya. Karena fisika merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan dan menganalisis struktur dari peristiwa-peristiwa di alam berdasarkan sebab akibat yang pada akhirnya muncul kaidah atau hukum-hukum dalam fisika⁵⁹. Dalam Al-Qur'an, banyak sekali fenomena-fenomena sains terutama fenomena fisika yang dijelaskan secara jelas dan nyata kebenarannya.

⁵⁷ Guru Eksak SMK, *Memotret Realita* (Jawa Timur: Rose Book, 2019).

⁵⁸ Hayati.

⁵⁹ Miftachul Jannah, Alex Harijanto, and Yushardi, 'Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sparkol', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.2 (2019), 66–72 <<https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jpf.v8i2.11140>>.

Dalam Q.S Al-Anbiya [21]: 30:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا
فَفَقَعْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ۝ ٣٠

Artinya : “Apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi, keduanya, dahulu menyatu kemudian Kami memisahkan keduanya dan Kami menjadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air? Maka, tidakkah mereka beriman?”⁶⁰

Dalam ayat diatas sangat relevan dengan teori big bang tentang awal mula terciptanya alam semesta ini. Pembelajaran fisika merupakan bagian dari sains yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya mulai dari yang bersifat real hingga yang bersifat abstrak. Bidang fisika biasanya dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik, dan magnet, dan topik-topik modern seperti relativitas, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, fisika elementer, dan astrofisika⁶¹.

Fisika dalam mengkaji objek-objek telaaahnya yang berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam menggunakan prosedur baku yang biasa disebut metode ilmiah⁶². Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal. Fisika

⁶⁰ Depatemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: Penerbit Diponegoro, 2010).

⁶¹ Giancoli and C Douglas, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001).

⁶² Murniati, Sardianto MS, and Muhammad Muslim, ‘Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Psikomotorik Mahasiswa Calon Guru Fisika’, *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6.2 (2019), 143–51.

yang termasuk dalam salah satu ilmu pengetahuan alam tidak sekedar mempelajari dan menguasai kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip-prinsip melainkan juga menekankan pada proses penemuan (*discovery*).

Teori fisika tidak hanya cukup dibaca, sebab teori fisika tidak sekedar hafalan saja akan tetapi harus dibaca dan dipahami serta dipraktikkan, sehingga peserta didik mampu menjelaskan permasalahan yang ada. Oleh karena itu pembelajaran fisika yang dirancang hendaknya dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah. Pembelajaran fisika adalah menciptakan kondisi dan peluang agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan, keterampilan proses dan sikap ilmiahnya. Dalam pelaksanaannya, seseorang yang mempelajari fisika seharusnya didorong dan dikendalikan oleh sikap-sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, skeptis atau selalu minta bukti, terbuka terhadap pendapat lain, jujur, obyektif, setia pada data, teliti, kerjasama, tidak mudah menyerah. Tujuan pembelajaran fisika yaitu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, sehingga mereka tidak hanya mampu dan terampil dalam bidang psikomotorik dan kognitif, melainkan juga mampu menunjang berpikir sistematis, objektif dan kreatif.

B. Teori Keterampilan Abad 21

Abad ke-21 berkembang secara pesat pada semua bidang seperti bidang ekonomi, politik sampai pendidikan. Menurut Sahin, saat memasuki Abad ke-21 kita akan mengalami perubahan besar-besaran seiring dengan adanya pergeseran global⁶³. Perubahan ini tentu dapat mempengaruhi banyak hal seperti; cara hidup, pekerjaan, pola bermasyarakat, serta bagaimana pandangan dan keteraturannya. Selain itu banyaknya perubahan dalam bidang ekonomi, politik, informasi, komunikasi, dan teknologi juga tentu

⁶³ Mehmet Can Sahin, 'Instructional Design Principles for 21st Century Learning Skills', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1.1 (2009), 1464–68 <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>>.

akan berpengaruh besar dalam pendidikan⁶⁴. Dengan demikian pendidikan di Indonesia harus disesuaikan dengan perubahan abad 21 tersebut.

Keterampilan abad ke-21 terdiri dari berbagai keterampilan dan kemampuan yang diperlukan untuk sukses di dunia teknologi dan mendukung pembelajaran seumur hidup, diharapkan peserta didik mampu untuk beradaptasi dan menjadi lebih responsif ketika dunia di sekitar mereka terus berubah. Oleh karena itu, penting bagi peserta didik untuk memiliki keterampilan abad 21 yang dikembangkan secara memadai sehingga mereka dapat menjadi fleksibel dan beradaptasi dengan dunia di sekitar mereka⁶⁵. Menurut Kemdikbud, keterampilan abad 21 yang dimaksud meliputi berpikir kritis, kreatif, dan mampu berkomunikasi serta berkolaborasi. Keterampilan abad ke-21 didefinisikan secara berbeda-beda oleh beberapa institusi dan organisasi seperti ATCS (*Assessment and Teaching of 21st Century Skills*), P21 (*Partnership for 21st Century Learning*), OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*), ASIA Society (*Asia Society Partnership for Global Learning*), ISTE (*International Society for Technology in Education*), NCREL (*North Central Regional Educational Laboratory*), maupun organisasi lainnya. Sebagai contoh, *Partnership for 21st Century Skills* (2011), mendefinisikan keterampilan abad ke-21 dengan keterampilan

⁶⁴ Sudarsri Lestari, 'Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi', *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2.2 (2018), 94–100
<<https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>>.

⁶⁵ S Zubaidah, 'Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran.', in *Seminar Nasional Pendidikan*, 2020, pp. 1–17
<https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah-7/publication/318013627_KETERAMPILAN_ABAD_KE-21_KETERAMPILAN_YANG_DIAJARKAN_MELALUI_PEMBELAJARAN/links/5954c8450f7e9b2da1b3a42b/KETERAMPILAN-ABAD-KE-21-KETERAMPILAN-YANG-DIAJARKAN-MELALUI-PEMBELAJARAN.pdf>.

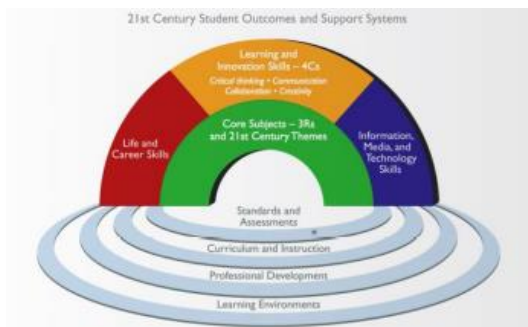
berkolaborasi, berkomunikasi, berpikir kritis, dan kreativitas⁶⁶. National Research Council (2010), menyatakan keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan pemecahan masalah non-rutin, pengembangan diri, berpikir sistematis, kemampuan beradaptasi, dan keterampilan komunikasi yang kompleks⁶⁷. Selain itu, inovasi, kemampuan kerja dan kerja tim yang efisien juga dapat dinyatakan sebagai keterampilan abad ke-21. Tenaga kerja pada abad ke 21 membutuhkan orang-orang yang memiliki keterampilan abad ke-21 tersebut.

Tiga komponen pokok dalam keterampilan abad 21 meliputi (1) *life and career skills* (keterampilan hidup dan berkarir). Keterampilan ini meliputi sifat fleksibel dan mudah beradaptasi, memiliki inisiatif, berinteraksi sosial dan antar-budaya, produktivitas dan akuntabilitas dan bertanggung jawab serta kepemimpinan. Selanjutnya adalah *learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi). Dalam keterampilan ini meliputi berpikir kritis dan mengatasi masalah, komunikasi dan kolaborasi, serta kreativitas dan inovasi. Komponen terakhir yaitu *information media and technology skills* (keterampilan teknologi dan media informasi). Dalam keterampilan ini meliputi literasi informasi, literasi media dan literasi ICT. Ketiga komponen tersebut digambarkan dalam pelangi keterampilan abad 21 sebagai berikut⁶⁸:

⁶⁶ Partnership for 21st Century learning, '21 Century Students Outcomes', 2015, 1–9 <<http://www.p21.org/our-work/p21-framework>>.

⁶⁷ National Research Council, 'Exploring The Intersection Of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary' (Washington DC: National Academies Press, 2010).

⁶⁸ Partnership for 21st Century learning.



Gambar 2.1 Keterampilan Abad 21 Menurut NEA

Dari berbagai pendapat mengenai keterampilan abad 21 maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan abad 21 walaupun menurut berbagai organisasi sedikit berbeda, namun tema umum dan keterampilan abad 21 mencakup keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi dan kreativitas. Dalam penelitian ini aspek yang digunakan yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creativel thinking*) dan pemecahan masalah (*problem solving*).

C. Kemampuan Berpikir Kritis (*Critical Thinking*)

Salah satu keterampilan yang sangat penting untuk dilatih dan dikembangkan bagi peserta didik dalam menghadapi persaingan abad 21 adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan suatu proses mental untuk menganalisis informasi yang diperoleh. Biasanya informasi tersebut diperoleh melalui suatu pengalaman, pengamatan, membaca serta berkomunikasi⁶⁹. Berpikir kritis adalah proses pengambilan keputusan yang beralasan berdasarkan pertimbangan bukti yang tersedia, aspek kontekstual dari situasi, dan konsep yang dipertanyakan. Berpikir kritis sebagai berpikir yang memfasilitasi pengambilan keputusan

⁶⁹ Rahma Diani, Irwandani Irwandani, and others, 'Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5.1 (2019), 48 <<https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.3469>>.

karena didasarkan pada kriteria nyata, yang bersifat self-corrective dan substantive dalam konteks. Seseorang dapat dikatakan berpikir kritis, ketika seseorang telah mampu melakukan penelitian atau membuat keputusan yang masuk akal tentang suatu kualitas dari apa yang dilihat, dan dipikirkannya⁷⁰. Saat ini, berpikir kritis juga didefinisikan sebagai semacam pemikiran reflektif yang dapat dipercaya setelah sintesis kemampuan kognitif dan disposisi⁷¹. Maksudnya berpikir kritis tidak berarti bersikap negatif tentang pendapat orang lain, tetapi mampu mengidentifikasi asumsi serta dapat mengevaluasinya secara logis dan menjadikan berpikir kritis sebagai pemikiran reflektif yang logis dan dapat memfokuskan dalam memutuskan apa yang akan dipercaya atau dilakukan. Jadi berpikir kritis berarti tidak mempertanyakan asumsi orang lain saja melainkan juga mempertanyakan asumsi diri sendiri⁷².

Ennis mengemukakan terdapat lima indikator dalam keterampilan berpikir kritis, dimana setiap indikatornya terdiri atas sub indikator yang mempunyai kesinambungan makna satu sama lainnya. Penjelasan indikator dan sub indikator berpikir kritis yaitu sebagai berikut:

- a. Klarifikasi dasar (*elementary clarification*). Meliputi: menganalisis argument, memfokuskan pada pertanyaan, mengajukan pertanyaan, dan menjawab pertanyaan untuk

⁷⁰ Rahma Diani, Sri Latifah, and others, 'Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through FERA Learning Model with SAVIR Approach', *Journal of Physics: Conference Series*, 1467.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012045>>.

⁷¹ Liyuan Cui and others, 'Psychometric Properties of the Critical Thinking Disposition Assessment Test amongst Medical Students in China: A Cross-Sectional Study', *BMC Medical Education*, 21.1 (2021), 1–8 <<https://doi.org/10.1186/s12909-020-02437-2>>.

⁷² David Rear, 'One Size Fits All? The Limitations of Standardised Assessment in Critical Thinking', *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44.5 (2019), 664–75 <<https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1526255>>.

- klarifikasi.
- b. Dasar dalam mengambil keputusan dukungan (*the basis for the support*). Meliputi atau decision/basic mempertimbangkan kredibilitas sumber, melakukan observasi dan menilai laporan observasi.
 - c. Inferensi (*inference*), meliputi: induksi dan menilai induksi, deduksi dan menilai deduksi, membuat dan menilai pernyataan nilai.
 - d. Klarifikasi lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mengidentifikasi mendefinisikan istilah dan menilai definisi.
 - e. Strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain⁷³.

Dari masing-masing aspek keterampilan berpikir kritis tersebut dapat diuraikan lagi menjadi sub keterampilan berpikir kritis dan masing-masing indikatornya dituliskan pada tabel 17 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.1 Aspek Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis⁷⁴

No	Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan dasar	1.1 Memfokuskan pertanyaan 1.2 Menganalisis argumen 1.3 Bertanya dan menjawab tentang suatu pertanyaan
2.	Membangun keterampilan dasar berfikir	2.1 Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak 2.2 Mengamati dan

⁷³ Desti Ritdamaya and Andi Suhandi, 'Konstruksi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terkait Materi Suhu Dan Kalor', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 02.2 (2016), 87–96 <<https://doi.org/10.21009/1.02212>>.

⁷⁴ Robert H Ennis, 'The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities', *University Illinois*, 2011, 1–8 <<https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>>.

		mempertimbangkan hasilnya
3.	Menyimpulkan	3.1 Menarik kesimpulan dari yang umum ke yang lebih khusus 3.2 Menarik kesimpulan berdasarkan keadaan yang khusus Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4.	Memberikan penjelasan lanjut	4.1 Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi 4.2 Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik dalam membuat argument	5.1 Menentukan suatu tindakan 5.2 Berinteraksi dengan orang lain

Keterampilan berpikir kritis yaitu salah satu dari keterampilan berpikir tingkat tinggi didalamnya. Dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, peserta didik bisa menambah pengetahuan dan menunjukkan kinerjanya, peserta didik dapat menjadi komunikator yang efektif, dinamis dan berpikir kritis, pemecah masalah yang kompeten, dan seorang yang ahli dalam karirnya⁷⁵. Oleh karena itu, banyak akademisi dan kajian yang membahas tentang pentingnya kritis keterampilan berpikir dalam konteks pendidikan dan tenaga kerja abad ke-21. Keterampilan berpikir kritis adalah secara konsisten dimasukkan dalam semua daftar hal penting di balik kesiapan kuliah dan karir⁷⁶.

⁷⁵ Siti Zubaidah, 'Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0', *2nd Science Education National Conference*, October 2018, 2018, 1–18.

⁷⁶ Ujiati Cahyaningsih and Dede Salim Nahdi, 'The Effect of Realistic Mathematics Education on Elementary Students' Critical Thinking Skills', *Journal of Physics: Conference Series*, 1764.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012127>>.

D. Kemampuan Berpikir Kreatif (*Creative Thinking*)

Creative (berpikir kreatif) merupakan kegiatan menganalisis dari pengetahuan yang ada untuk menemukan produk atau inovasi baru yang bersifat inovatif⁷⁷, maksudnya yaitu kegiatan yang mendatangkan hasil yang sifatnya baru dan berguna. Baru dalam artian inovatif, belum ada sebelumnya, menarik, lebih praktis, aneh tapi mendidik. Mengejutkan dan berguna mengembangkan, memecahkan masalah.hambatan, mengatasi kesulitan, dan mendatangkan hasil lebih baik⁷⁸. Berpikir kreatif sebagai keterampilan untuk melihat untuk melihat berbagai macam penyelesaian terhadap suatu masalah, merupakan suatu bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian dalam pendidikan⁷⁹. Oleh karena itu. Untuk meningkatkan kemampuan pada *creative skills*, peserta didik dituntut untuk mempunyai keterampilan atau kemampuan dalam:

- a. Mengembangkan.
- b. Melaksanakan.
- c. Menyampaikan gagasan-gagasan baru/ide kreatif kepada yang lainnya.
- d. Bersikap terbuka dan responsif terhadap perspektif baru

⁷⁷ Sarah Stevens, Rebecca Mills, and Louise Kuchel, 'Teaching Communication in General Science Degrees: Highly Valued but Missing the Mark', *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44.8 (2019), 1163–76 <<https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1578861>>.

⁷⁸ Ai Rasnawati and others, 'Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMK Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Di Kota Cimahi', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.1 (2019), 164–77 <<https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.87>>.

⁷⁹ Nurul Fitriani, Gunawan, and Sutrio, 'BERPIKIR KREATIF DALAM FISIKA DENGAN PEMBELAJARAN CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPs) BERBANTUAN LKPD Nurul Fitriani , Gunawan , Sutrio Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Mataram', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3.1 (2017), 24–33.

dan berbeda⁸⁰.

Dari keempat keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik tersebut, untuk terciptanya kemampuan berpikir kreatif tidak lepas dari peran seorang pendidik. Pendidik harus pandai dalam menyusun rancangan perencanaan pembelajaran, harus menentukan model pembelajaran yang cocok atau sesuai untuk dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar guna mewujudkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Setelah masuk ke puncak perkembangan penanaman berpikir kreatif diakui sebagai tujuan pendidikan di abad 21. Oleh karena itu, menumbuhkan kemampuan dan dukungan berpikir kreatif peserta didik di reformasi di era inovasi merupakan tantangan besar di didik mampu sektor pendidikan saat ini⁸¹. Kreativitas ini perlu di asai tujuannya yaitu supaya peserta mengembangkan serta menyampaikan gagasan baru yang dimilikinya dan disampaikan kepada orang lain secara terbuka dan responsif⁸². Keterampilan berpikir kreatif akan sangat dibutuhkan oleh peserta didik untuk membantu kesuksesannya dimasa yang akan datang sehingga menghasilkan lulusan yang kreatif menjadi salah satu tujuan dari lembaga pendidikan⁸³.

⁸⁰ Siti Ahadiyah Nurjanah, 'Analisis Kompetensi Abad-21 Dalam Bidang Komunikasi Pendidikan', *Gunahumas*, 2.2 (2019), 387–402
<<https://doi.org/10.17509/ghm.v2i2.23027>>.

⁸¹ Wang Meina and others, 'A Probe into Cultivation Path of Students' Ability in Innovative Digital Technology Design Based on Design Thinking', *E3S Web of Conferences*, 236 (2021), 1–7
<<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123605075>>.

⁸² Erlina Yusliani, Hanana Laila Burhan, and Nurul Zakiatin Nafsiah, 'Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1', *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 8.5 (2019), 55
<<https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/392> Analisis>.

⁸³ Edi Elisa and IGede Wiratmaja, 'Augmented Reality: Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C Mahasiswa', *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11.2 (2019), 73–81
<<https://doi.org/10.22437/jisic.v11i2.8124>>.

Secara umum terdapat empat indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif pendidik yakni aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan keterincian (*elaboration*). Untuk lebih detailnya indikator kemampuan berfikir kreatif adalah pada tabel berikut⁸⁴:

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Deskripsi
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Kemampuan menghasilkan banyak jawaban, memecahkan masalah, ide, pertanyaan, membuat banyak cara atau saran untuk melakukan sesuatu dan menemukan jawaban lebih banyak.
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	Kemampuan untuk menghasilkan pertanyaan dan jawaban yang bervariasi, mengidentifikasi masalah dari perspektif yang berbeda, mencari berbagai alternatif ataupun metode yang bervariasi, serta mampu mengubah pendekatan atau cara pikir.
Keaslian (<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 yang tidak biasa.
Keterincian (<i>elaboration</i>)	Kemampuan untuk mengembangkan dan meningkatkan ide atau gagasan dengan menambahkan atau merinci

⁸⁴ Indriany A Kadir and others, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Segitiga', *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3.2 (2022), 128–38
<<https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.16388>>.

Indikator	Deskripsi
	secara detail subjek, gagasan, atau situasi agar lebih menarik.

E. Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan seseorang untuk mencari solusi melalui proses yang melibatkan perolehan dan pengorganisasian informasi. Pemecahan masalah adalah bagaimana menemukan cara yang tepat untuk mencapai tujuan dengan baik. Selain itu, kemampuan memecahkan masalah merupakan aktivitas kognitif yang kompleks meliputi aktivitas dalam memperoleh informasi dan kemampuan mengorganisasikan dalam bentuk struktur pengetahuan⁸⁵. Ketika seseorang menyelesaikan masalah, tidak hanya sekedar belajar tetapi menerapkan berbagai pengetahuan dan kaidah yang telah dimilikinya, tetapi juga menemukan kombinasi berbagai konsep dan kaidah yang tepat serta mengontrol proses pemikirannya⁸⁶. Pemecahan masalah menjadi kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik, tercermin dalam konsep kurikulum berbasis kompetensi. Tuntutan akan kemampuan pemecahan masalah dipertegas secara eksplisit dalam kurikulum tersebut yaitu, sebagai kompetensi dasar yang harus dikembangkan dan diintegrasikan pada sejumlah materi yang sesuai.

Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berfikir yang penting untuk dikuasai di abad 21.

⁸⁵ Rahma Diani, Husnul Khotimah, and others, 'Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.3 (2019), 310–19
<<https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4356>>.

⁸⁶ Fitriyanti Fitriyanti and others, 'Implementasi Metode Collaborative Learning Dalam Pembelajaran Statistika Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C (Critical And Problem Solving Skills, Collaboration Skills, Communication Skills, And Creativity And Innovation Skills) Pada Siswa Kelas XI', *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2.1 (2021), 249–59
<<https://doi.org/10.51276/edu.v2i1.115>>.

Indikator pemecahan masalah terdapat banyak sekali jenisnya dan bermacam-macam tahapannya. Secara umum indikator pemecahan masalah yaitu terdiri dari 6 tahapan diantaranya identifikasi masalah, mengumpulkan informasi, melakukan penyelidikan, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menyajikan pekerjaan⁸⁷. Dalam pembelajaran fisika, pemecahan masalah fisika berkaitan dengan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah fisika adalah struktur pengetahuan yang dimiliki oleh calon pendidik fisika dalam memecahkan masalah dan masalah karakter⁸⁸. Adapun indikator pemecahan masalah secara spesifik dalam masalah fisika yaitu pada tabel berikut.

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Fisika⁸⁹

Indikator	Sub Indikator
Visualisasi/deskripsi masalah (<i>useful description</i>)	Mengenali masalah
Pendekatan fisika (<i>physic approach</i>)	Merencanakan strategi dengan memilih konsep/prinsip fisika
Aplikasi khusus konsep fisika (<i>55olistic 55olistic5555e of physic</i>)	Menerapkan strategi dengan konsep atau prinsip fisika
Prosedur matematika (<i>mathematical procedures</i>)	Mengeksekusi solusi sehubungan dengan

⁸⁷ Ulfie Kusuma Wardhani and Woro Setiyarsih, 'Kajian Literatur Pengembangan Instrumen Kemampuan Problem Solving Pada Materi Fisika', *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10.2 (2021), 16–27 <<https://doi.org/10.26740/ipf.v10n2.p16-27>>.

⁸⁸ Susan M Land, 'A Conceptual Framework for Scaffolding Ill-Structured Problem-Solving Processes Using Question Prompts and Peer Interactions', *Educational Technology Research and Development*, 52.2 (2004), 5–22 <<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02504836>>.

⁸⁹ Jennifer L. Docktor and others, 'Assessing Student Written Problem Solutions: A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics', *Physical Review Physics Education Research*, 12.1 (2016), 1–18 <<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>>.

Indikator	Sub Indikator
	memilih prosedur matematika
Kesimpulan logis (<i>logical progression</i>)	Mengevaluasi solusi



DAFTAR RUJUKAN

- (NRC), National Research Council, 'National Science Education Standarts' (Washington: National Academy Press, 1996)
- Ade Bagus Primadoni¹, Rachmat Imam Muslim², 'Faktor Rendahnya Keterampilan Berpikir Kreatif Dalam Menciptakan Inovasi Baru', *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08.03 (2023), 958–66
<<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/10724>>
- Albi Anggito, 'Metodologi Penelitian Kualitatif' (Jawa Barat: CV Jejak, 2018)
- Ali, Aisyah M., *Pendidikan Karakter* (Jakarta, 2018)
- Anugraheni, Indri, 'Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menumbuhkan Berpikir Kritis Melalui Pemecahan Masalah', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.1 (2020), 261–67 <<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.197>>
- Ariadila, Salsa Novianti, Yessi Feronica Nuryati Silalahi, Firda Hanan Fadiyah, Ujang Jamaluddin, and Sigit Setiawan, 'Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Bagi Siswa', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9.20 (2023), 664–69
- Atmojo, I R W, R Tiana, K Karsono, A Rahayu, A Syah, and A Najib, 'Critical Thinking Analysis Based on Facione (2015) – Angelo (1995) Logical Mathematics Material of Vocational High School (VHS)', *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 2015, 2018 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012067>>
- Burhan, and Bungin, 'Analisis Data Penelitian Kualitatif' (Jakarta: Rajawali Pers, 2015)
- , 'Metodologi Penelitian Kualitatif' (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2015)
- Cahyaningsih, Ujiati, and Dede Salim Nahdi, 'The Effect of Realistic Mathematics Education on Elementary Students' Critical Thinking Skills', *Journal of Physics: Conference Series*, 1764.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012127>>
- Candra, Riski Ayu, Agung Tri Prasetya, and Ratni Hartati, 'Analisis

- Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Penarapan Blended Project-Based Learning', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13.2 (2019), 2437–46 <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pip/article/download/6666/4909/&ved=2ahUKEwjHr9-W6IriAhXFgeYKHZolBawQFjACegQIBRAB&usg=AOvVaw0NKehPpgnsIr_syA3N9Itv&cshid=1557280285653>
- Chalkiadaki, Areti, 'Systematic Literature Review on 21st Century Skills and Competencies in Primary Education', *International Journal of Instruction*, 11.3 (2018), 1–16 <<https://doi.org/https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>>
- Cui, Liyuan, Yaxin Zhu, Jinglou Qu, Liming Tie, Ziqi Wang, and Bo Qu, 'Psychometric Properties of the Critical Thinking Disposition Assessment Test amongst Medical Students in China: A Cross-Sectional Study', *BMC Medical Education*, 21.1 (2021), 1–8 <<https://doi.org/10.1186/s12909-020-02437-2>>
- Depatemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: Penerbit Diponegoro, 2010)
- Diani, R., J. Alfin, Y. M. Anggraeni, M. Mustari, and D. Fujiani, 'Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Reaasponse Index on the Concepts of Fluid', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012078>>
- Diani, Rahma, Irwandani Irwandani, Al-Hijrah Al-Hijrah, Yetri Yetri, Dwi Fujiani, Niken Sri Hartati, and others, 'Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5.1 (2019), 48 <<https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.3469>>
- Diani, Rahma, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, and Muhammad Ridho Syarlisjiswan, 'Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.3 (2019), 310–19 <<https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4356>>

- Diani, Rahma, Sri Latifah, Wan Jamaluddin, Ardy Pramesti, Nur Endah Susilowati, and Irani Diansah, 'Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through FERA Learning Model with SAVIR Approach', *Journal of Physics: Conference Series*, 1467.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012045>>
- Dishon, Gideon, and Tal Gilead, 'Adaptability and Its Discontents: 21st-Century Skills and the Preparation for an Unpredictable Future', *British Journal of Educational Studies*, 69.4 (2021), 393–413 <<https://doi.org/10.1080/00071005.2020.1829545>>
- Docktor, Jennifer L., Jay Dornfeld, Evan Frodermann, Kenneth Heller, Leonardo Hsu, Koblar Alan Jackson, and others, 'Assessing Student Written Problem Solutions: A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics', *Physical Review Physics Education Research*, 12.1 (2016), 1–18 <<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>>
- Elisa, Edi, and IGede Wiratmaja, 'Augmented Reality: Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C Mahasiswa', *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11.2 (2019), 73–81 <<https://doi.org/10.22437/jisic.v11i2.8124>>
- Ennis, Robert H, 'The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities', *University Illinois*, 2011, 1–8 <<https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>>
- Fahmi Johan Syah, M., Harsono, H. J. Prayitno, and D. Susanti Fajriyah, 'The 21st Century Skills of Prospective Teacher Students in the Industrial Revolution 4.0 Era (the Adaptation and Problem-Solving Skill)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1470.1 (2020), 0–9 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012054>>
- Fitriani, Nurul, Gunawan, and Sutrio, 'BERPIKIR KREATIF DALAM FISIKA DENGAN PEMBELAJARAN CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPs) BERBANTUAN LKPD Nurul Fitriani , Gunawan , Sutrio Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Mataram', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3.1 (2017), 24–33

- Fitriati, and Satria Prayudi, '21st Century Teaching and Learning: Student Teacher's Perceptions and Challenges in Higher Education Institutions', *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 5.1 (2021), 12 <<https://doi.org/10.22373/jppm.v5i1.9342>>
- Fitriyanti, Fitriyanti, Intan Sukma Laras, Khuswatun Khasanah, Ilma Dea Anita, and Fadilah Rahmawati, 'Implementasi Metode Collaborative Learning Dalam Pembelajaran Statistika Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C (Critical And Problem Solving Skills, Collaboration Skills, Communication Skills, And Creativity And Innovation Skills) Pada Siswa Kelas XI', *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2.1 (2021), 249–59 <<https://doi.org/10.51276/edu.v2i1.115>>
- Florentina Dwi Astuti, *Multimedia Pembelajaran Dengan Multipresentasi* (Malang: PT.Literasi Nusantara Abadi, 2023)
- Giancoli, and C Douglas, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001)
- Griffin, Patrick, and Esther Care, *Assessment and Teaching of 21 Century Skills : Methods and Approach* (New York: Springer, 2015) <<https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7>>
- Guru Eksak SMK, *Memotret Realita* (Jawa Timur: Rose Book, 2019)
- Guswita, Serly, Bambang Sri Anggoro, Nukhbatul Bidayati Haka, and Akbar Handoko, 'Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung', *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9.2 (2018), 249–58 <<https://doi.org/10.24042/biosfer.v9i2.4025>>
- Häkkinen, Päivi, Tuomo Virtanen, Anne Virtanen, Piia Näykki, Johanna Pöysä-Tarhonen, Mikko Niilo-Rämä, and others, 'Finnish Pre-Service Teachers' Perceptions of Their Strategic Learning Skills and Collaboration Dispositions', *Journal of Education for Teaching*, 46.1 (2020), 71–86 <<https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1708628>>
- Handayani, Isnaini Siwi, Muhammad Zaini, Dharmono Dharmono, and Eka Wulandari, 'An Analysis of Biology Students ' Creative Thinking Ability in Ethnobotany Course', *BIOSFER: Jurnal*

- Tadris Biologi* Vol., 13.1 (2022), 13–20
<<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v13i1.10931>>
- Hayati, Sri, ‘Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning’, *Magelang: Graha Cendekia*, 2017, 120
- Hidayat, Syarif Rokhmat, Anggi Hanif Setyadin, Hermawan Hermawan, Ida Kaniawati, Endi Suhendi, Parsaoran Siahaan, and others, ‘Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi’, *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017), 157–66 <<https://doi.org/10.21009/1.03206>>
- Hidayatullah, Zul, Insih Wilujeng, and Theofilus Gratiamus Gusemanto, ‘Sintesis 21 St Penelitian Pendidikan Fisika Berbasis Century Skills (4C) Di Indonesia’, *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6.1 (2021), 88–97 <<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jipf.v6i1.1889>>
- Ihsan, Faud, ‘Dasar-Dasar Kependidikan’ (Jakarta: Rineka Cipta, 2013)
- Indarta, Yose, Nizwardi Jalinus, Rijal Abdullah, and Agariadne Dwinggo Samala, ‘21st Century Skills : TVET Dan Tantangan Abad 21’, *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3.6 (2021), 434–48 <<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1458>>
- Jannah, Miftachul, Alex Harijanto, and Yushardi, ‘Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sparkol’, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.2 (2019), 66–72 <<https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jpf.v8i2.11140>>
- Juniartina, Putu Prima, and Ni luh pande Latria Devi, ‘Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Semester 2 Prodi S1 Pendidikan IPA Dalam Perkuliahan Fisika Dasar’, *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 16.2 (2022), 1858–0629
- Kadir, Indriany A, Tedy Machmud, Kartin Usman, and Nancy Katili, ‘Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Segitiga’, *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3.2 (2022), 128–38 <<https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.16388>>

- Katitia, David Melita Ole, 'Teacher Education Preparation Program for the 21 St Century. Which Way Forward for Kenya?', *Journal of Education and Practice*, 6.24 (2015), 57–64 <<http://iiste.org/Journals/index.php/JEP>>
- 'KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia)'
- Land, Susan M, 'A Conceptual Framework for Scaffolding Ill-Structured Problem-Solving Processes Using Question Prompts and Peer Interactions', *Educational Technology Research and Development*, 52.2 (2004), 5–22 <<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02504836>>
- Lestari, Sudarsri, 'Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi', *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2.2 (2018), 94–100 <<https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>>
- Ma'ruf, M., A. Setiawan, A. Suhandi, and P. Siahaan, 'Identification of the Ability to Solve the Problem of Contextual Physics Possessed by Prospective Physics Teachers Related to Basic Physics Content', *Journal of Physics: Conference Series*, 1521.2 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022011>>
- Margono, 'Metodologi Penelitian Pendidikan' (Jakarta: Rineka Cipta, 2014)
- Meina, Wang, Wu Fan, Meng Kaining, and Luo Yang, 'A Probe into Cultivation Path of Students' Ability in Innovative Digital Technology Design Based on Design Thinking', *E3S Web of Conferences*, 236 (2021), 1–7 <<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123605075>>
- Murniati, Sardianto MS, and Muhammad Muslim, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Psikomotorik Mahasiswa Calon Guru Fisika', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6.2 (2019), 143–51
- Nana, 'Inovasi Pembelajaran Fisika Edisi Revisi' (Lakeisha, 2022)
- National Research Council, 'Exploring The Intersection Of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary' (Washington DC: National Academies Press, 2010)

- Niu, Shuanghong Jenny, Hannele Niemi, Vilhelmiina Harju, Leila Pehkonen, Shuanghong Jenny Niu, and Leila Pehkonen, 'Finnish Student Teachers' Perceptions of Their Development of 21st-Century Competencies 21st-Century Competencies', *Journal of Education for Teaching*, 47.5 (2021), 638–53 <<https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1951602>>
- Nurjanah, Siti Ahadiyah, 'Analisis Kompetensi Abad-21 Dalam Bidang Komunikasi Pendidikan', *Gunahumas*, 2.2 (2019), 387–402 <<https://doi.org/10.17509/ghm.v2i2.23027>>
- Pane, Aprida, and Muhammad Darwis Dasopang, 'Belajar Dan Pembelajaran', *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3.2 (2017), 333 <<https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>>
- Partnership for 21st Century learning, '21 Century Students Outcomes', 2015, 1–9 <<http://www.p21.org/our-work/p21-framework>>
- Pramudita, Anggi Diana, Elsa Rahmawati, Lya Himmatul Ilmi, Shofira Amatullah, and Zepyra Damayanti, 'Analisis Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Pemahaman Konsep Gelombang Elektromagnetik Mahasiswa Pendidikan Fisika', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9.14 (2023), 105–13 <<https://doi.org/10.5281/zenodo.8170616>>
- Pratiwi, S N, C Cari, and N S Aminah, 'Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa', *Jurnal Materi Dan Pembelajaran ...*, 9.1 (2019), 34–42 <<https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612%0Ahttps://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/download/31612/21184>>
- Putri, DH, E Risdianto, and S Sutarno, 'Persepsi Guru Fisika Prajabatan Terhadap Kegiatan Lab Langsung Dan Keterampilan Abad 21', *Konferensi Internasional Tentang Pendidikan Matematika Dan Sains (ICMScE)*, 2017 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/0120151234567890>>
- Rahmadi, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Banjarmasin: Antasari Press, 2011)
- Rasjidi, Raihan, 'Metodologi Penelitian' (Jakarta, 2017)
- Rasnawati, Ai, Windi Rahmawati, Padillah Akbar, and Harry Dwi

- Putra, 'Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMK Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Di Kota Cimahi', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.1 (2019), 164–77 <<https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.87>>
- Rear, David, 'One Size Fits All? The Limitations of Standardised Assessment in Critical Thinking', *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44.5 (2019), 664–75 <<https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1526255>>
- Ritdamaya, Desti, and Andi Suhandi, 'Konstruksi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terkait Materi Suhu Dan Kalor', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 02.2 (2016), 87–96 <<https://doi.org/10.21009/1.02212>>
- Rizal, R., D. Rusdiana, W. Setiawan, and P. Siahaan, 'Creative Thinking Skills of Prospective Physics Teacher', *Journal of Physics: Conference Series*, 1521.2 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022012>>
- Rosyidah, Firda Ulya Nur, Akhmad Jufriadi, and Mokhammad Ikhsan Muhibudin, 'Pemecahan Masalah Gelombang Bunyi Dan Cahaya Melalui Problem Based Learning Terintegrasi Pembelajaran TaRL (Teaching at The Right Level)', *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 3.6 (2023), 463–72 <<https://doi.org/10.17977/um065v3i62023p463-472>>
- Sahin, Mehmet Can, 'Instructional Design Principles for 21st Century Learning Skills', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1.1 (2009), 1464–68 <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>>
- Sari, S Salmiah, Marhamah Zul, and Abdul Haris, 'Jurnal Pendidikan Fisika A Nalysis Of Student ' s Physics Learning Outcomes Using E-Learning in Covid-19 Pandemic at SMA Negeri 12 Bone', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10.1 (2022), 67–74 <<https://doi.org/10.26618/jpf/xxxx>>
- Setyosari, Punaji, 'Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan' (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015)
- Sholihah, Ummu, and Maryono Maryono, 'Students' Visual Thinking

- Ability in Solving the Integral Problem', *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5.2 (2020), 175–86
<<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i2.10286>>
- Stevens, Sarah, Rebecca Mills, and Louise Kuchel, 'Teaching Communication in General Science Degrees: Highly Valued but Missing the Mark', *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44.8 (2019), 1163–76
<<https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1578861>>
- Sugiyadnya, I Km. Jati, I Wyn. Wiarta, and I Kt. Adnyana Putra, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Learning Tipe NHT Terhadap Pengetahuan Matematika', *International Journal of Elementary Education*, 3.4 (2019), 413
<<https://doi.org/10.23887/ijee.v3i4.21314>>
- Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D' (Bandung: Alfabeta, 2014)
- , *Metode Penelitian Sumber Daya Manusia (Kuantitatif, Kualitatif, Dan Studi Kasus)* (Bandung: Alfabeta, 2022)
- Suharsimi, Arikunto, 'Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik' (Jakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Sulastri, Yuyu L, and Deti Ahmatika, 'Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Model Problem Based Calculus Learning Berbantuan Geogebra', *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4.1 (2020), 42–53
<<https://doi.org/https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2254>>
- Tampubolon, and S, 'Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Pendidikan Dan Keilmuan' (Jakarta: Erlangga, 2014)
- Tican, Canses, and Sabahattin Deniz, 'Pre-Service Teachers' Opinions about the Use of 21st Century Learner and 21st Century Teacher Skills', *European Journal of Educational Research*, 8.1 (2019), 181–97 <<https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.1.181>>
- Ubaidillah, Mujib, Hartono, Putut Marwoto, Wiyanto, and Bambang Subali, 'How to Improve Critical Thinking in Physics Learning? A Systematic Literature Review', *Journal of Educational*,

- Cultural and Psychological Studies*, 2023.28 (2023), 161–87
<<https://doi.org/10.7358/ecps-2023-028-ubai>>
- Viyanti, Viyanti, Agus Suyatna, and Ani Latifatun Naj'iyah, 'Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar Dan Pengetahuan Awal', *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14.1 (2021), 1–10
<<https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313>>
- Wardhani, Ulfie Kusuma, and Woro Setiyarsih, 'Kajian Literatur Pengembangan Instrumen Kemampuan Problem Solving Pada Materi Fisika', *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10.2 (2021), 16–27 <<https://doi.org/10.26740/ipf.v10n2.p16-27>>
- Yokhebed, 'Profile of 21st Century Competency: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking at Prospective Biology Teachers', *Bio-Pedagogy: Journal of Learning Biology*, 8.2 (2019), 94–97 <<https://doi.org/https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>>
- Yuberti, and Antomi Siregar, *Pegantar Metodologi Penelitian: Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja, 2017)
- Yusal, Y., A. Suhandi, W. Setiawan, and I. Kaniawati, 'Profile of Pre-Service Physics Teachers' Critical Thinking Skills Related to Heat Transfer', *Journal of Physics: Conference Series*, 1731.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012075>>
- Yusliani, Erlina, Hanana Laila Burhan, and Nurul Zakiatin Nafsih, 'Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajjian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1', *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 8.5 (2019), 55
<<https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/392>
Analisis>
- Zubaidah, S, 'Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran.', in *Seminar Nasional Pendidikan*, 2020, pp. 1–17
<https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah-7/publication/318013627_KETERAMPILAN_ABAD_KE-21_KETERAMPILAN_YANG_DIAJARKAN_MELALUI_PE

[MBELAJARAN/links/5954c8450f7e9b2da1b3a42b/KETERAMPILAN-ABAD-KE-21-KETERAMPILAN-YANG-DIAJARKAN-MELALUI-PEMBELAJARAN.pdf](#)>

Zubaidah, Siti, 'Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0', *2nd Science Education National Conference*, October 2018, 2018, 1–18

