

Eksplorasi Kesiapan Mengajar Calon Guru Fisika

Desi Tri Intan, Ami Diana Hermitha, Lambang Subagiyo, Nurul Fitriyah Sulaeman

Univesitas Mulawarman

Surel Korespondensi: desitriintan04@gmail.com

Abstract: *This study aims to explore the teaching readiness of prospective physics teachers through a mixed methods approach that combines quantitative and qualitative data. The research subjects consisted of 50 physics education students who were given a closed-ended Likert scale questionnaire with 15 questions covering three aspects, namely alignment, capacity, and commitment. The results of the descriptive analysis show that the capacity aspect obtained the highest average score of 24.04, while the commitment aspect had the lowest average score of 16.52. Meanwhile, the overall average teaching readiness score was 19.89, which is still considered low. To reinforce these findings, the results of the Likert scale questionnaire scores were categorized, and two respondents with the highest average and two respondents with the lowest average were identified. These two respondents were selected for interviews to reinforce the quantitative results. The interview results showed that students with high readiness had strong motivation and commitment to the teaching profession, while those with low readiness exhibited doubts and a lack of confidence. Therefore, there is a need for enhanced training for prospective physics teachers.*

Keywords: *Teaching readiness; prospective physics teacher; mixed methods; alignment; capacity; engagement*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kesiapan mengajar calon guru fisika melalui pendekatan campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif. Subjek penelitian sebanyak 50 mahasiswa Pendidikan fisika yang diberikan angket tertutup skala likert dengan jumlah pertanyaan sebanyak 15 pertanyaan, dengan mencakup tiga aspek yaitu aspek keselarasan, kapasitas, dan keterikatan. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa aspek kapasitas memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 24,04, sementara aspek keterikatan memiliki rata-rata terendah dengan nilai 16,52. Sedangkan, untuk rata-rata keseluruhan kesiapan mengajar bernilai 19,89 yang mana jika dikategorikan masih tergolong rendah. Untuk memperkuat temuan ini dilakukan pengkategorian dari hasil skor angket skala likert, kemudian didapatkan dua responden dengan rata-rata tertinggi dan responden dengan rata-rata terendah. Dua responden ini diambil untuk dilakukan wawancara guna untuk memperkuat hasil dari kuantitatif. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kesiapan tinggi memiliki motivasi dan komitmen yang kuat terhadap profesi guru, sedangkan mahasiswa dengan kesiapan rendah menunjukkan keraguan dan kurang percaya diri. Dengan demikian perlunya penguatan dalam pembinaan calon guru fisika.

Kata Kunci: *Kesiapan mengajar; calon guru fisika; mixed methods; keselarasan; kapasitas; keterikatan*

PENDAHULUAN

Peran guru fisika sangat penting dalam membentuk kompetensi siswa, terutama dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah yang merupakan bagian dari keterampilan abad 21. Menurut (Fatmawati, 2022) tingkat kesiapan mahasiswa sebagai seorang calon guruseorangdiperlukanbaiksecarafisik,mental dan dapat menguasai materi-materiyang akan diajarkan. Hal ini dikarenakansebagaiseorang guru memiliki peran penting yangnantinya dapatmeningkatkan proses danmutu pembelajaran. Hal ini menuntut mahasiswa Pendidikan Fisika untuk memiliki kesiapan yang matangsebelumterjunkeduniapendidikanformal.Namun,banyakpenelitianmenunjukkan bahwadalampraktiknya,pembelajaranfisikadisekolahmasihmenghadapiberbagaikendala, sepertiketerbatasansaranaprasarana,kurangnyainovasipembelajaran,sertakesiapanguru yang belum optimal dalam aspek penilaian dan pengelolaan kelas (Putra, dkk., 2021).Rendahnya kompetensi dan profesionalisme profesi guru akan berdampak pada ketidaksiharian antara peningkatan mutu pendidikan secara nasional dengan apa yang diharapkan (Sennen, 2017).

Kesiapan mengajar dapat diartikan sebagai kesiapan menyeluruh yang melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik yang harus dimilikiolehmahasiswacalonguruagarmampu menjalankan tugas mengajarnya dengan professional dan adaptif terhadap perkembangan metodepembelajaranyangterusmeningkat(Maulidah,2023).Kesiapanmengajarmahasiswa Pendidikan Fisika meliputi kesiapan konsep materi, persiapan perangkat pembelajaran, kesiapan mental dan emosional, serta keterampilan interpersonal yang sangat berpengaruh terhadap kualitas praktik mengajar di lapangan. Kesiapan ini menjadi modal utama agar mahasiswamampumengatasitantangannyatadalamprosespembelajaranandanmenjadiguru yang profesional.

Faktor yang membentuk kesiapan meliputi:1) Perlengkapandanpertumbuhan fisiologi;inimenyangkutpertumbuhanterhadap kelengkapanpribadisepertitubuh pada umumnya,alat-alatindera,dankapasitas intelektual; 2) Motivasi,yang menyangkutkebutuhan,minat serta tujuan-tujuan individuuntukmempertahankan serta mengembangkan diri (Soemanto, 2006: 191). Kesiapan belajar merupakan bagian dari kesiapanmengajarsangatpentingkarenapesertadidikataupengajarsudahmemilikikesiapan satusamalain,prosespembelajaranakanlebihmudahdiikutidanhasilbelajaryacenderung akan menghasilkan yang lebih baik. Kesiapan ini dipengaruhi oleh faktor internal seperti motivasi dan penguasaan materi, serta faktor eksternal seperti dukungan keluarga, sekolah, dan masyarakat (Idamayanti, 2020).

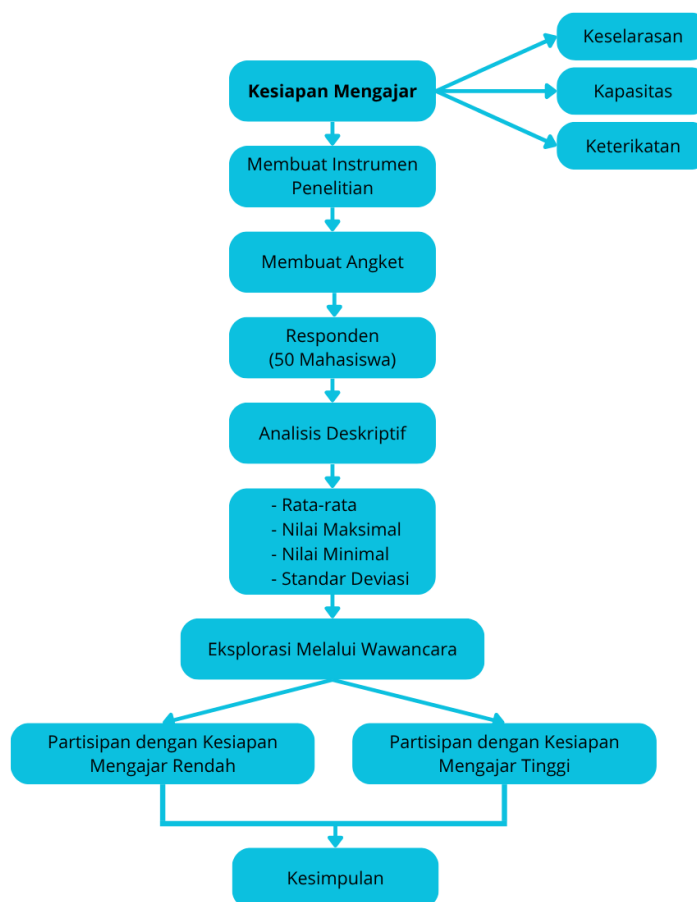
Ketika seorang guru memiliki kepercayaan diri maka guru tersebut akan memiliki kesiapan diri sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar. Kesiapan yang dimaksud merupakan kondisi guru sebagai pengajar, kondisi siswa sebagai penerima materi, materi sebagaisumberbelajarsertasaranadanprasaranasebagaimediapembelajaran(Maulidahet

al., 2023). Kesiapan ini memungkinkan mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan fisika dengan konteks pendidikan dasar dan menengah secara dinamis dan relevan. mengembangkan diri (Soemanto, 2006: 191).

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data kuantitatif yang didukung oleh data kualitatif. Data kuantitatif didapat melalui angket sebagai instrumen utama penelitian. Sedangkan data kualitatif sebagai pendukung penelitian didapat melalui wawancara untuk mendapatkan keterangan tambahan dari subjek penelitian. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika Universitas Mulawarman. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan dua, yaitu angket dan wawancara. Angket yang telah diisi oleh mahasiswa kemudian dianalisis dengan cara menghitung jumlah skor (Idamayanti, 2020).

Dengan demikian, kesiapan mengajar adalah variabel yang multidimensional, melibatkan kesiapan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru agar dapat menjalankan tugas mengajar dengan profesional dan adaptif terhadap perubahan metode pembelajaran dan teknologi.

METODE PENELITIAN



Gambar1. Bagan Alur Penelitian

Gambar1menunjukkanalurpenelitianmengenaikegiatanmengajarmahasiswa yang dilakukan melalui beberapa tahapan. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang didukung oleh data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket sebagai instrumen utama yang dirancang untuk mengukur tiga aspek kesiapan mengajar, yaitu keselarasan, kapasitas, dan keterikatan. Angket disebarakan kepada 50 mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Mulawarman sebagai responden.

Setelahmendapatkanrespondaripararesponden,dilakukanpengolahandata.Proses pengolahandata dilakukandenganmenghitungjumlahskordariangketsesuai denganacuan Idamayanti (2020). Skor yang diperoleh dari angket di konversi ke skala 100 untuk mempermudah interpretasi dan juga analisis. Setelah angket diisi, data dianalisis secara deskriptif menggunakan statistik seperti rata-rata, nilai maksimal, nilai minimal, dan standar deviasi. Hasil konversi kemudian dikategorikan ke dalam tingkat kesiapan, yaitu rendah, sedang,dantinggi. Berdasarkan hasil kategoripenelitianmemilih satu orangresponden rendah dan satu orang responden tinggi untuk diwawancarai lebih lanjut pada tahap kualitatif.

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara terhadap partisipan tersebut, dengan tujuan menggaliinformasitambahan yangtidaktercakup dalam angket. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan tujuan untuk menggali lebih dalam faktor-faktor yang memengaruhikesiapanmengajarcalongurufisika.Keduajenisdatainikuantitatifdariangket dan kualitatifdariwawancara kemudiandiolahdan dianalisisuntukmemperolehkesimpulan yang lebih menyeluruh mengenai tingkat kesiapan mengajar calon guru fisika.

HASIL DANPEMBAHASAN

Eksplorasi kesiapan mengajar calon guru fisika merupakan hal yang penting untuk dapat memahamicalongurufisikayangsiapmenjalankanperanprofesionaldidalamkelas.Kesiapan mengajar mencakup tiga aspek kesiapan, yaitu keselarasan, kapasitas, dan keterikatan. Mahasiswa pendidikan diharapkan mampu menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai dengankarakteristiksiswadanjugamateri,sertamampumenggunakanmediadanteknologi pendukung dalam proses belajar mengajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kesiapan mengajar calon guru fisika melalui pendekatan campuran yaitu dengan memadukan data kuantitatif dan kualitatif. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 50 responden mahasiswa pendidikan fisika semester VI dan VIII, serta telah memiliki pengalaman pada microteaching maupun PLP. Instrumenutamayangdigunakanpadapenelitianiniialahpengumpulandatakuantitatifyang menggunakan 15 butir pertanyaan dengan skala likert 1-5. Angket tersebut dirancang untuk mengukur tiga aspek utama dalam kesiapan mengajar, yaitu keselarasan, kapasitas, dan keterikatan. Hasil skor dari angket dikonversi ke dalam skala 100, kemudian dikategorikan kedalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel1.KategoriKesiapan Mengajar

RentangSkor	KategoriKesiapanMengajar
-------------	--------------------------

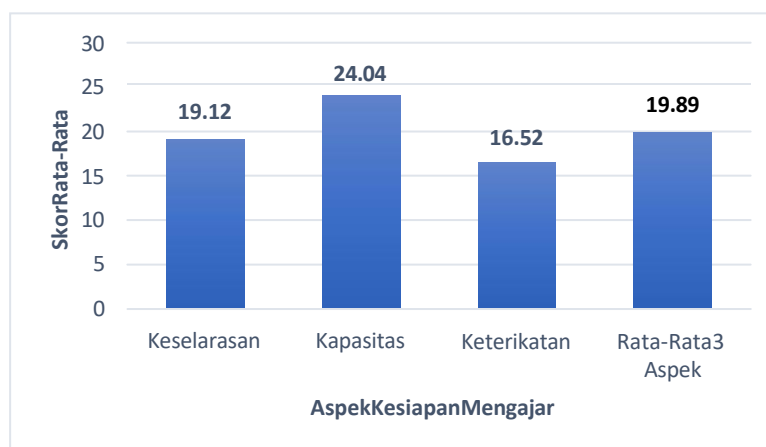
$x < 33$	Rendah
$33 \leq x < 67$	Sedang
$67 \leq x \leq 100$	Tinggi

Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan teknik deskriptif, yang mencakup perhitungan nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi dari masing-masing aspek. Nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh aspek kapasitas dengan nilai 24,04 dengan standar deviasi 3,03. Hal ini dapat dilihat bahwa para responden lebih cenderung merasa cukup mampu secara kemampuan dan keterampilan dalam mempersiapkan diri untuk mengajar. Aspek keselarasan memiliki rata-rata sebesar 19,12 dengan nilai rata-rata itu dapat kita lihat bahwa responden telah mampu menyelaraskan perencanaan, pelaksanaan, dan juga tujuan pembelajaran, namun masih ada hal yang perlu ditingkatkan lagi seperti mengatur strategi mengajar sesuai dengan kebutuhan siswa. Aspek kesiapan mengajar yang memiliki rata-rata terendah pada aspek keterikatan dengan nilai 16,52, yang mengarah pada dugaan bahwa sebagian responden belum memiliki keterlibatan emosional atau komitmen yang penuh terhadap aktivitas mengajar.

Tabel 2. Data Aspek Kesiapan Mengajar

	Aspek Kesiapan Mengajar			
	Keselarasn	Kapasitas	Keterikatan	Total
N	50	50	50	50
SD	2,883	3,030	2,509	11,93
Mean	19,12	24,04	16,52	19,89
Min	10	13	7	25
Max	25	30	20	100

Dari total rata-rata keseluruhan aspek mengajar didapatkan hasil 19,89 dan standar deviasi sebesar 11,93. Nilai rata-rata tersebut bila di konversikan ke dalam skala 100, masih tergolong dalam kategori yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, tingkat kesiapan mengajar responden masih belum optimal dan masih perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut, terutama pada aspek keterikatan yang memiliki rata-rata terendah pada penelitian ini.



Grafik1. Rata-Rata Kesiapan Mengajar

Setelah proses pengumpulan data kuantitatif melalui angket skala likert 1-5 dilakukan, tahapan selanjutnya ialah penelitian ini melakukan pendalaman dengan pengumpulan data kualitatif. Pendekatann ini dilaksanakan dengan cara melakukan wawancara mendalam kepada dua orang responden, yang masing-masing dipilih dari kategori kesiapan mengajar terendah dan tertinggi berdasarkan hasil konversi skor angket. Tujuan dari wawancara ini ialah untuk memvalidasi hasil dari kuantitatif yang diperoleh sebelumnya dari angket skala likert.

Wawancara mendalam dilakukan terhadap dua orang responden yang dipilih berdasarkan kategori mengajar. Responden yang diambil ialah satu orang responden yang tertinggi dan satu orang responden yang terendah. Hasil wawancara memberikan gambaran yang berbeda mengenai perspektif, motivasi, serta kesiapan masing-masing responden dalam mempersiapkan diri untuk mulai mengajar.

Tabel3. Jawaban Wawancara Responden Tertinggi dan Terendah

No	M _T	M _R
1	Saya cocok jadi guru karena ingin membantu orang memahami hal sulit. Meski kadang cemas, saya belajar mengatasinya. Pendidikan itu bagi saya harus memberi ruang eksplorasi dan sesuai dengan kehidupan, bukan sistem kaku.	Sejujurnya aku merasa kurang cocok dengan profesi guru. Karena kurang ramah, humble, dan sabar, meski saya tetap berusaha mencoba.
2	Secara konsep, saya siap mengajar dan bisa membuat materi jadi lebih mudah di pahami siswa, tapi perlu meningkatkan kemampuan mengelola kelas dan membangun kedekatan dengan siswa. Saya percaya diri mengajar karena	Saya belum sepenuhnya siap, tapi terus berusaha maksimal jika jadi guru. Meski belum menguasai semuanya, saya akan terus belajar dan beradaptasi.

	<p>pengalamandancarabelajaraktif.Saya menggunakan mind map dan pertanyaan pemantik untuk tingkatkan literasi sains siswa, serta selalu evaluasi diri agar metode pembelajaranmakin baik</p>	
3	<p>Membayangkan mengajar fisika membuat saya semangat. dengan menguasai materi meningkatkan percaya diri, dan saya tertantang membuat fisika menyenangkan. Saya puassaatsiswamemahamikonsep sulit, meski terkadang cemas kalo siswanggaperti materi</p>	<p>Dari pengalaman mengajar saat KKN dan penelitian, saya senang ketika murid paham dan antusias, karena itulah yang membuat saya semangat. Mengajar membuat saya senang sekaligus takut senang lihat antusias siswa, tapi khawatirmerekatakpaham.Kinisemangat menurun karena tergoda pekerjaan lain dan kurang percaya diri di fisika. Meski merasa kurang kreatif, saya tetap berpegangpadatujuanawal:berbagi ilmubermanfaat.</p>
4	<p>Saya merasa mengajar bukan hal yang sulit, asalkan bisa mengelola kelas dan mengontrol emosi. Ketertarikan saya untuk terus belajar dan mencari cara baru dalam mengajar membuat saya yakinbahwamenjadiguru adalahpanggilanhati</p>	<p>Sayainginjadiguruuntukberbagiilmu,tapi jelang lulus saya ragu karena kurang percaya diri dengan kemampuan sendiri.</p>
5	<p>Saat microteaching topik Hukum Newton dengansimulasiPhET,siswajadi lebih antusias. Ini menguatkan keyakinan saya untuk jadi guru fisika. Tantangannya adalah menjaga fokus siswakarenapengaruhgadgetmembuat siswamenjadikurangfokus danmalasbelajar</p>	<p>menurut saya pembelajaran yang cocok adalah yang berpusat pada siswa dan dilakukan secara berkelompok, di mana guru berperan sebagai fasilitator, bukan dominan menjelaskan.</p>

Responden tertinggi memiliki rata-rata tertinggi pada aspek kapasitas, responden tertinggi memberikan komitmen yang kuat terhadap profesi guru, sebagaimana yang tercermin dalam jawaban yang ia berikan.

“Sayainginmembantuorangmemahamihalsulit,sertamemandangpendidikansebagai ruang eksplorasi”

Meskipun ia merasa masih memiliki rasa cemas saat mengajar, tetapi ia mampu mengelolanyadenganbaikdanjugamenjadikansebagaibagiandariprosesbelajar.

Sedangkan, reponden rendah menunjukkan keraguan terhadap kesesuaian dirinya dengan profesi guru

“Sayamerasakurangcocok,karenasayakurangramahdansabar”

Meskipuniatetapberusaha,iamengakubelumsepenuhnyaasiap.lamerasamasihsering berminat terhadap pekerjaan lain dan merasa kurang percaya diri terhadap penguasaan materi fisika. Hal ini menunjukkan bahwa responden rendah memiliki sedikit minat untuk menjalankan profesi guru.

Dari sisi pengalaman, responden tinggi menunjukkan sikap yang antusias terhadap praktik mengajar, seperti yang dilakukan dalam microteaching. Ia juga memberikan tekanan bahwa untuk menjadi guru harus bisa dalam mengelola kelas dan emosi, serta terus belajar dan mencari inovatif lainnya.

“Secara konsep, saya siap mengajar dan bisa membuat materi menjadi lebih mudah dipahami siswa seperti pada saat microteaching, tapi perlu meningkatkan kemampuan mengelola kelas”

Sebaliknya pada responden rendah, meskipun ia sudah mengikuti PLP, tetap menunjukkan keraguan dalam menyampaikan materi di depan kelas dan semakin tidak percaya diri

“Dari pengalaman PLP membuat saya antusias ketika siswa paham apa yang saya sampaikan, tetapi saya khawatir mereka tidak paham”

Dalam hal pendekatan pembelajaran, responden rendah menyatakan bahwa ia merasa pendekatanyangidealialahpendekatanpadasiswa,namunbelumterlihatadanyaupaya yang nyata ia dalam menerapkannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maulidah et al., 2023) yang menemukan bahwa kurangnya pengetahuan tentang strategi pengajaran merujuk pada kondisi di mana mahasiswa yang akan mengajar belum memiliki pemahaman yang memadai tentang berbagai metode, pendekatan, dan teknik yang dapat digunakan untuk mengajar secara efektif di dalam kelas. Sedangkan, responden tinggi tidak hanya memahami pentingnya pendekatan tersebut, tapi ia sudah mencoba untuk menerapkannya melalui metode yang aktif dan disukai oleh siswa.

Secara keseluruhan, wawancara ini menguatkan hasil kuantitatif sebelumnya, di mana respondentertinggimencerminkankesiapanmengajaryangtinggitidakhanyasecarakognitif saja akan tetapi secara teknis juga ia sudah menyiapkan atau mencoba cara. Hal ini sesuai denganpenelitian yangdilakukanoleh (Endang,2018)bahwacalon guruataupendidikharus mampu mengelola pembelajaran dengan sebaik-baiknya, memahami, menilai karakteristik peserta didik dari segala aspek serta penguasaan teori belajar. Sementara itu, responden rendah memerlukan dukungan yang lebih dalam lagi mengenai penguatan identitas sebagai calon guru, dalam peningkatan kepercayaan diri, serta memiliki pengalaman yang lebih bermakna untuk meningkatkan keterikatannya terhadap profesi guru. Hal ini sesuai dengan penelitian lainnya yang mengindikasikan hal yang serupa (Maulidah et al., 2023) kekurangan mahasiswa dalamhalkesiapandirisebelum mengajar yaitupemahamankonsepnyangkurang mendalam,kurangnyapersiapanmateri,tidaksiapsecaraemosional,kurangnyapengalaman praktik mengajar, kurangnya pengetahuan tentang strategi pengajaran, dan kurangnya keterampilan interpersonal mahasiswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, dapat disimpulkan bahwa kesiapan mengajar mahasiswa pendidikan fisika masih tergolong bervariasi, namun pada kecenderungannya masih beradaptasi pada kategori rendah hingga sedang. Aspek kapasitas memiliki rata-rata tertinggi dan aspek keterikatan terhadap profesi guru masih memiliki rata-rata terendah. Hasil wawancara mendalam semakin mendukung, di mana mahasiswa dengan kesiapan tinggi menunjukkan komitmen yang kuat, sementara mahasiswa dengan kesiapan rendah masih mengalami keraguan dan kurangnya percaya diri. Oleh karena itu, diperlukan bimbingan menyeluruh untuk meningkatkan kesiapan mengajar secara tinggi, baik dari sisi kompetensi maupun sikap ketertarikan terhadap profesi guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyati Ngaisah, N., Munawaroh, & Aulia, R. (2023). PERKEMBANGAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIAL DALAM KURIKULUM MERDEKA PADA PENDIDIKAN ANAK USIA DINI. *Bunayya: Jurnal Pendidikan Anak*, 9(1), 1–25. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/bunayya/article/view/16890>
- Eka Retnaningsih, L., & Khairiyah, U. (2022). KURIKULUM MERDEKA PADA PENDIDIKAN ANAK USIA DINI. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 8(2), 143–158. <https://jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/seling/article/view/1223>
- Harahap, N. (2020). *BUKUMETODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF* (H. Sazali, Ed.; Cetakan Pertama). Wal Ashri Publishing.
- Hidayatullah, M. S. (2020). IMPLEMENTASI AKAD BERPOLA KERJASAMA DALAM PRODUK KEUANGAN DI BANK SYARIAH (Kajian Mudharabah dan Musyarakah dalam Hukum Ekonomi Syariah). *Jurnal Hadratul Madaniyah*, 7(1), 34–41. <https://journal.umpr.ac.id/index.php/jhm/article/view/1613/1355>
- Lestari Nugrum, A. (2022). Konsep Pembelajaran Terdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Jenjang PAUD. *SEMDIKJAR 6 (Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 179–184. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/article/view/2504>
- Ngasifudin, M., & Almunawaroh, T. (2021). TINJAUAN HUKUM ISLAM TERHADAP PRAKTEK JUAL BELI SISTEM HUTANG HASIL PERTANIAN. *Jurnal Al-Intaj: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 7(1), 105–115. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29300/aij.v7i1.3836>
- Endang, S. (2018). *Deskripsi Kesiapan Mahasiswa Sebagai Calon Tenaga Pendidik Pada Jurusan Pendidikan Fisika Angkatan 2014*. Skripsi.
- Idamayanti, R. (2020). student of physics education, Muslim University of Maros. The purpose of this collection in this study was carried out using product-moment correlation and t-. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(Mid), 71–75.
- Maulidah, M., Al Bawani, A. M., Afifah, A. D., & Ahadah, S. Z. (2023). Studi Kasus Kesiapan Diri Sebelum Mengajar Bagi Mahasiswa Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) Program Studi

PendidikanFisika.*JurnalPembelajaranFisika*,12(3),107. <https://doi.org/10.19184/jpf.v12i3.43239>