



Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini

e-ISSN: 2723-6390, hal. 110-121

Vol. 7, No. 1, Juli 2026

DOI: 10.37985/murhum.v7i1.1709

Analisis Kebutuhan E-Modul Berorientasi Neuropedagogi untuk Materi Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini

Akmillah Ilhami¹, Windi Dwi Andika², Dian Sri Andriani³, Dwi Hanny Putri Aulia⁴, dan Jenidian Gurium⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Sriwijaya

ABSTRAK. Perkembangan kognitif anak usia dini sangat dipengaruhi oleh cara kerja otak, sehingga pemahaman berbasis neurosains menjadi kompetensi penting bagi calon guru PAUD. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan mahasiswa PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya terhadap pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan subjek 55 mahasiswa semester awal. Data dikumpulkan melalui angket daring dan dianalisis menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa menilai materi neurosains dan perkembangan kognitif anak usia dini penting (90,9%), serta membutuhkan sumber belajar inovatif (87,2%), dan e-modul dengan fitur fleksibel serta video pembelajaran (84,5%). Media audiovisual menjadi pilihan utama (56,4%), sedangkan sumber belajar paling sering digunakan adalah internet (81,8%). Temuan ini menegaskan urgensi pengembangan e-modul digital interaktif berorientasi neuropedagogi untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa dan penerapan teori neurosains dalam pembelajaran anak usia dini. Implikasinya, e-modul ini dapat mendorong kemandirian belajar dan meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis neurosains di PG-PAUD.

Kata Kunci : Analisis Kebutuhan; E-Modul; Neuropedagogi; Perkembangan Kognitif; Anak Usia Dini

ABSTRACT. Early childhood cognitive development is strongly influenced by brain function, making an understanding of neuroscience an essential competency for prospective early childhood teachers. This study aimed to analyze the needs of students in the Early Childhood Teacher Education Study Program at the Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Sriwijaya regarding the development of a neuropedagogy-oriented e-module. A descriptive qualitative method was employed with 55 first-semester students as participants. Data were collected through an online questionnaire and analyzed using Miles and Huberman's interactive model. The results showed that most students considered neuroscience and early childhood cognitive development important (90.9%), needed innovative learning resources (87.2%), and preferred an e-module with flexible features and videos (84.5%). Audiovisual media was the preferred format (56.4%), while the most frequently used learning resource was the internet (81.8%). These findings highlight the urgency of developing interactive digital e-modules to enhance students' conceptual understanding and the application of neuroscience theory in early childhood learning. The implications suggest that such e-modules can foster independent learning and improve the quality of neuroscience-based teaching in the Early Childhood Teacher Education Study Program.

Keyword : Needs Analysis; E-Module; Neuropedagogy; Cognitive Development; Early Childhood

Copyright (c) 2026 Akmillah Ilhami dkk.

✉ Corresponding author : Akmillah Ilhami

Email Address : akmillahilhami@fkip.unsri.ac.id

Received 13 Oktober 2025, Accepted 13 Januari 2026, Published 13 Januari 2026

PENDAHULUAN

Perkembangan kognitif anak usia dini merupakan fondasi utama dalam membentuk kemampuan berpikir, menyelesaikan masalah, dan belajar di masa depan. Pada masa usia 0–6 tahun, yang dikenal sebagai masa keemasan (*golden age*), koneksi sinaps otak berkembang pesat, sehingga stimulasi yang tepat akan sangat mempengaruhi jalur perkembangan otak yang menentukan kualitas fungsi kognitif jangka panjang [1], [2]. Oleh karena itu, penting bagi calon guru PAUD untuk memahami mekanisme perkembangan otak dan cara menstimulasinya melalui proses pembelajaran yang sesuai dengan tahap usia anak [3].

Pengetahuan tentang neurosains membantu calon pendidik anak usia dini dalam memahami bagaimana anak belajar, mengingat, dan merespons lingkungan, sehingga dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan cara kerja otak anak [4]. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PG-PAUD) sebagai calon pendidik anak usia dini perlu menguasai konsep perkembangan kognitif anak tidak hanya dari perspektif psikologi perkembangan, tetapi juga melalui pendekatan ilmiah modern yang memadukan neurosains dan pedagogi, yang dikenal sebagai neuropedagogi [5], [6]. Neuropedagogi adalah bidang interdisipliner yang mengintegrasikan prinsip neurosains, psikologi, dan teori belajar dalam konteks pendidikan untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan cara kerja otak [7], [8]. Pendekatan ini menjelaskan proses kognitif, bahasa, memori, perhatian, dan emosi berperan dalam pembelajaran [9]–[11]. Selain itu, teori Cognitive Theory of Multimedia Learning menekankan bahwa media digital interaktif dapat meningkatkan efektivitas belajar melalui optimalisasi pengolahan informasi di otak [12].

Mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif AUD di Program Studi PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya merupakan salah satu mata kuliah wajib yang berperan dalam membentuk kompetensi tersebut. Namun, hasil observasi dan wawancara awal menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi otak dengan perkembangan kognitif anak. Pembelajaran saat ini masih bersifat teoretis dan minim media digital interaktif, sehingga mahasiswa kesulitan memahami konsep abstrak, seperti fungsi kerja otak, sinapsis, dan kaitannya dengan rangsangan sensorik dalam perkembangan kognitif anak, hanya dari penjelasan verbal dan media visual statis. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep neurosains dan perkembangan kognitif anak usia dini dalam praktik pembelajaran. Selain itu, bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada *PowerPoint* dan sumber daring umum yang belum berorientasi neuropedagogi, sehingga pembelajaran cenderung kurang kontekstual dan tidak sepenuhnya mendukung pengembangan *scientific thinking* mahasiswa.

Berdasarkan data Sinta dan Scopus tahun 2023, publikasi tentang neurosains dalam pendidikan, termasuk pendekatan neuropedagogi, masih tergolong rendah, yakni hanya sekitar 0,19% dari total publikasi bidang sains dan teknologi di Indonesia [13], [14]. Fakta ini menunjukkan adanya kesenjangan (*research gap*) antara urgensi penerapan pendekatan berbasis neurosains dan rendahnya jumlah riset empiris yang mengkaji implementasinya, terutama di bidang pendidikan anak usia dini (PAUD).

Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian sebelumnya yang secara langsung menganalisis kebutuhan e-modul berorientasi neuropedagogi pada mahasiswa PG-PAUD, padahal analisis kebutuhan merupakan tahap penting dalam perancangan bahan ajar inovatif yang relevan dengan kebutuhan pengguna akhir.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan pemahaman mendalam tentang perkembangan kognitif anak sebagai kompetensi dasar calon guru PAUD, adanya kesenjangan antara teori dan praktik pembelajaran, serta meningkatnya tuntutan terhadap inovasi digital di pendidikan tinggi. Pendekatan neuropedagogi relevan karena mengintegrasikan neurosains, psikologi, dan pedagogi untuk mendukung pembelajaran yang selaras dengan cara kerja otak. Minimnya penelitian neuropedagogi di bidang PAUD di Indonesia menunjukkan perlunya kontribusi ilmiah baru yang dapat memperkuat kurikulum PG-PAUD dan mendukung kualitas lulusan yang kompeten dalam merancang pembelajaran berbasis perkembangan otak anak.

Salah satu bentuk intervensi yang potensial adalah pengembangan bahan ajar inovatif berbasis pendekatan neuropedagogi. Penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas media digital, seperti *e-book*, *e-modul*, atau *flipbook*, dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar mahasiswa [15], [16]. Penelitian oleh Melanda menunjukkan bahwa e-modul berbasis multimedia mampu meningkatkan hasil belajar hingga 23% dibandingkan bahan ajar konvensional [17]. Sementara itu, penelitian oleh Sholeh et al., menemukan bahwa e-modul dengan kombinasi teks, gambar, dan video memperkuat retensi konsep pada mahasiswa calon guru [18], [19]. Namun, dari berbagai penelitian tersebut belum ada yang secara spesifik mengembangkan atau menganalisis kebutuhan e-modul berbasis neuropedagogi yang mengaitkan materi neurosains dengan konteks pembelajaran anak usia dini.

Novelty penelitian ini terletak pada fokus kajian, yaitu mengintegrasikan prinsip-prinsip neuropedagogi dalam analisis kebutuhan pengembangan e-modul untuk mahasiswa calon guru PAUD. Analisis ini menjadi dasar untuk merancang bahan ajar digital yang tidak hanya menyampaikan informasi secara visual, tetapi juga selaras dengan cara kerja otak dalam memproses informasi dan membangun makna belajar.

Seiring perkembangan teknologi dan karakteristik mahasiswa generasi digital yang cenderung aktif, visual dan berbasis teknologi, e-modul menjadi solusi pembelajaran yang fleksibel, interaktif, dan kontekstual. E-modul ini memungkinkan mahasiswa belajar mandiri secara fleksibel kapan saja dan di mana saja, serta dapat diintegrasikan dengan fitur multimedia seperti video, animasi, dan simulasi [20], [21]. Apabila dirancang berdasarkan prinsip neuropedagogi, e-modul tidak hanya mempermudah pemahaman konsep abstrak tentang perkembangan kognitif anak usia dini, tetapi juga menstimulasi aktivitas kognitif mahasiswa sendiri melalui visualisasi proses kerja otak [22], [23].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan mahasiswa PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya terhadap pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi pada mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini, sebagai langkah strategis menuju inovasi pembelajaran berbasis digital yang relevan dengan karakteristik generasi pembelajar masa kini.. Analisis

kebutuhan ini penting untuk mengidentifikasi urgensi, tantangan dan preferensi mahasiswa terhadap pengembangan bahan ajar digital, sehingga pengembangan e-modul dapat mengintegrasikan teori neurosains dengan praktik pembelajaran anak usia dini secara konkret dan menarik.

Dengan demikian, rumusan permasalahan dalam penelitian ini, sebagai berikut: (1) Bagaimana kebutuhan mahasiswa PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya terhadap bahan ajar digital pada mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini?; (2) Apa saja kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi otak dengan perkembangan kognitif anak usia dini?; dan (3) Bagaimana relevansi penerapan pendekatan neuropedagogi dalam pengembangan e-modul untuk mendukung pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan berbasis cara kerja otak? Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa semester awal, sehingga lebih aplikatif dan membantu mereka merancang pembelajaran yang tepat bagi anak usia dini.

METODE

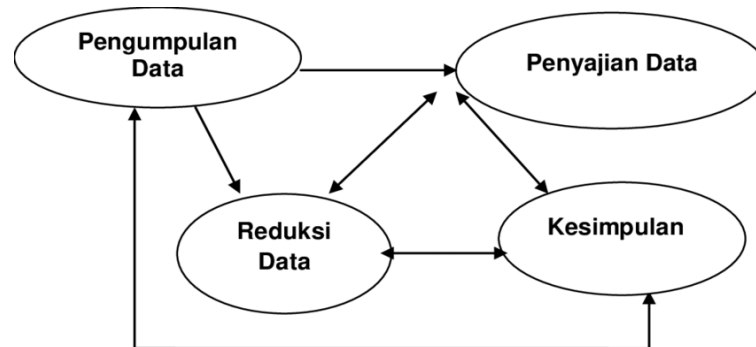
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan memahami secara mendalam fenomena kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar digital berbentuk e-modul [24]. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai persepsi, kesulitan, dan harapan mahasiswa dalam pembelajaran yang berkaitan dengan materi Neurosains Anak Usia Dini dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. Penelitian deskriptif kualitatif ini difokuskan pada analisis kebutuhan (*needs analysis*) sebagai dasar pengembangan e-modul berbasis neuropedagogi [25]. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2025/2026, tepatnya pada bulan Agustus hingga September 2025, yang berfokus pada tahap analisis kebutuhan.

Proses penelitian dilakukan melalui pengumpulan data menggunakan angket daring untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap e-modul digital yang relevan dengan mata kuliah Neurosains Anak Usia Dini dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PG-PAUD) FKIP Universitas Sriwijaya. Sampel penelitian berjumlah 55 mahasiswa yang diambil secara *purposive sampling*, yaitu dipilih berdasarkan keterlibatan aktif mereka dalam perkuliahan pada kedua mata kuliah tersebut.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini berupa angket kebutuhan berbasis skala Likert lima tingkat. Angket tersebut disusun berdasarkan empat indikator utama, yaitu: (1) urgensi pemahaman neurosains dan perkembangan kognitif, (2) kebutuhan terhadap inovasi sumber belajar, (3) preferensi media dan fitur pembelajaran digital, serta (4) kebutuhan terhadap e-modul berorientasi neuropedagogi. Data dikumpulkan melalui penyebaran angket daring analisis kebutuhan yang disusun dalam bentuk *Google Form*. Angket ini berisi pernyataan-

pernyataan yang mengukur aspek kesulitan, harapan, serta kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar e-modul. Instrumen ini divalidasi secara isi oleh dosen ahli di bidang pembelajaran dan pengembangan bahan ajar PAUD untuk memastikan keterukuran dan relevansi setiap butirnya.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi empat tahap, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan [26]. Tahap pertama, pengumpulan data, dilakukan melalui hasil isian angket kebutuhan yang diisi oleh para responden. Tahap kedua, reduksi data, dilakukan dengan cara menyederhanakan, menyeleksi, dan mengelompokkan data berdasarkan tema atau kategori kebutuhan mahasiswa terhadap e-modul. Selanjutnya, tahap ketiga, penyajian data, dilakukan dalam bentuk tabel dan diagram persentase untuk memperlihatkan kecenderungan serta distribusi jawaban mahasiswa. Terakhir, tahap keempat, penarikan kesimpulan, dilakukan melalui proses interpretasi terhadap hasil analisis untuk memperoleh gambaran utuh mengenai kebutuhan pengembangan e-modul berbasis neuropedagogi.



Gambar 1. Tahapan Analisis Model Interaktif Miles dan Huberman

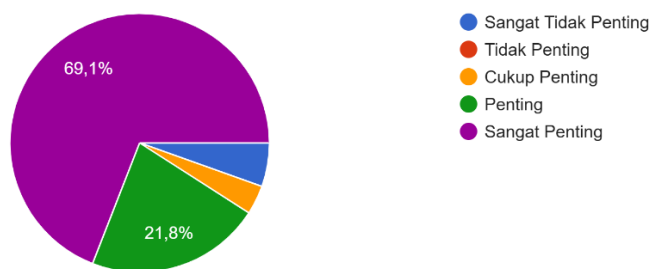
Hasil analisis tersebut kemudian disajikan secara deskriptif naratif untuk mengungkap secara komprehensif kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar digital yang interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran di Program Studi PG-PAUD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung dengan kebutuhan aktual mahasiswa dalam memahami materi Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. Sebanyak 55 mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini FKIP Universitas Sriwijaya menjadi responden penelitian ini. Data dikumpulkan melalui kuesioner daring dan dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan kuesioner, sebagian besar mahasiswa menilai pembelajaran neurosains sangat penting untuk dipelajari, terutama dalam memahami cara kerja otak anak dan kaitannya dengan perkembangan kognitif. Diagram berikut menggambarkan presentase tingkat kepentingan materi ini bagi mahasiswa:

Materi neuropedagogi, khususnya pemahaman struktur otak dan cara kerja otak anak dan keterkaitannya dengan stimulasi perkembangan kognitif anak usia dini itu penting untuk dipelajari.

55 jawaban

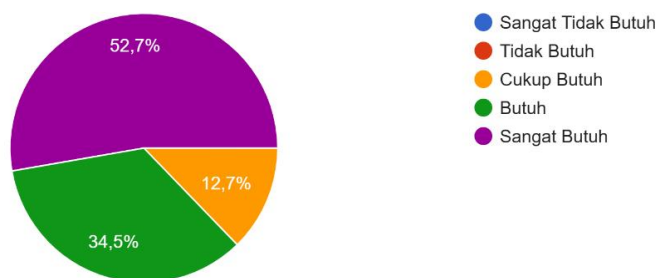


Gambar 2. Digram Persentase Tingkat Pentingnya Pembelajaran Neurosains dan Stimulasi Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini

Selanjutnya peneliti melakukan analisis mengenai kebutuhan sumber belajar dalam pembelajaran. Mahasiswa menilai perlunya inovasi sumber belajar digital yang lebih interaktif, menunjukkan tingginya urgensi pengembangan media pembelajaran digital. Dapat dilihat dari diagram di bawah ini:

Saya membutuhkan sumber belajar inovatif dan kreatif untuk memahami materi perkembangan kognitif anak usia dini yang berbasis neurosains.

55 jawaban

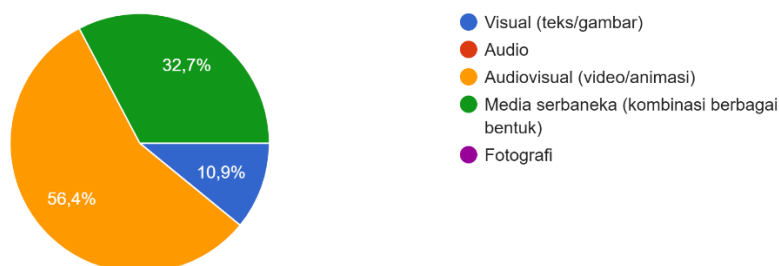


Gambar 3. Digram Persentase Kebutuhan Mahasiswa terhadap Inovasi Sumber Belajar Digital Berbasis Neurosains

Kemudian peneliti menganalisis jenis media yang disukai oleh mahasiswa S1 Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PG PAUD). Analisis prefensi media menunjukkan bahwa audiovisual menjadi format yang paling diminati oleh mahasiswa. Dapat dilihat dari gambar di bawah ini:

Jenis media pembelajaran yang paling saya sukai:

55 jawaban

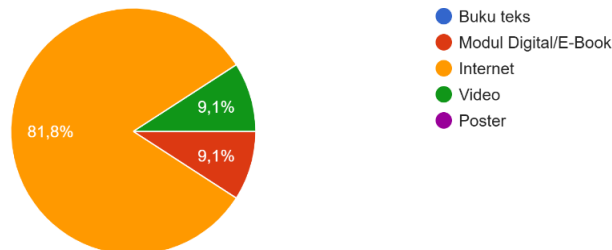


Gambar 4. Digram Persentase Preferensi Jenis Media Pembelajaran Mahasiswa PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya

Kemudian peneliti juga menganalisis mengenai sumber belajar yang sering di akses atau digunakan oleh mahasiswa dalam pembelajaran selama perkuliahan. Mayoritas responden menyatakan sering menggunakan internet sebagai sumber belajar utama. Berikut diagram hasil angket yang diperoleh dari kebutuhan tersebut:

Sumber belajar yang paling sering saya gunakan dalam pembelajaran selama perkuliahan:

55 jawaban

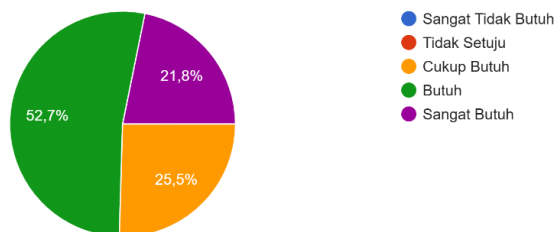


Gambar 5. Digram Persentase Sumber Belajar yang Paling Sering Digunakan oleh Mahasiswa PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya

Kemudian peneliti juga bertanya terkait tingkat kebutuhan mahasiswa mengenai sumber belajar berupa e-modul dalam pembelajaran Neurosain dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. Mayoritas responden menyatakan kebutuhan tinggi terhadap e-modul digital berorientasi neuropedagogi yang dapat diakses secara fleksibel dan dilengkapi dengan fitur video pembelajaran. Berikut diagram hasil angket yang diperoleh dari kebutuhan tersebut:

Saya membutuhkan e-modul untuk memahami materi neurosains dan perkembangan kognitif anak usia dini.

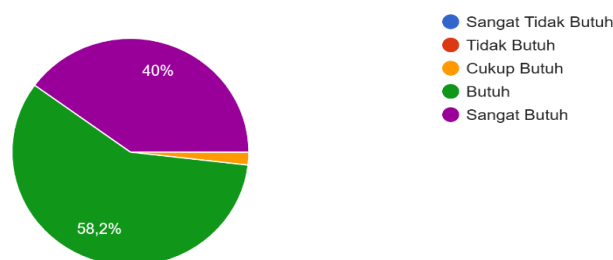
55 jawaban



Gambar 6. Digram Persentase Kebutuhan Mahasiswa terhadap Pengembangan E-Modul Berorientasi Neuropedagogi

Saya membutuhkan fitur akses fleksibel (dapat dibuka kapan saja dan di mana saja) dalam e-modul, (khususnya fitur video pembelajaran dala...odul yang bisa diakses dengan bantuan internet).

55 jawaban



Gambar 7. Digram Persentase Kebutuhan Mahasiswa terhadap Fitur Akses Fleksibel dan Fitur Tambahan Video Pembelajaran dalam E-Modul Berbasis Neuropedagogi

Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa sangat membutuhkan bahan ajar yang mampu mengintegrasikan teori dengan praktik pembelajaran secara konkret, fleksibel, dan menarik. Fitur akses fleksibel dan video pembelajaran memungkinkan mahasiswa belajar mandiri kapan saja di mana saja, sehingga e-modul berorientasi neuropedagogi dipandang sebagai solusi potensial untuk meningkatkan efektivitas dan kemandirian belajar mahasiswa PG-PAUD. Hal ini menegaskan pentingnya pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi dengan fitur digital yang mudah diakses untuk mendukung pembelajaran mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan kebutuhan tinggi mahasiswa terhadap e-modul yang interaktif, praktis, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. E-modul tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, motivasi, serta kemandirian belajar mahasiswa dalam memahami konsep-konsep neurosains dan penerapannya dalam stimulasi perkembangan kognitif anak usia dini.

Analisis kebutuhan merupakan Langkah penting untuk mengetahui permasalahan dan tingkat kebutuhan dalam proses pembelajaran [27]. Peneliti menyebarkan kuesioner kepada 55 mahasiswa S1 Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PG-PAUD) FKIP Universitas Sriwijaya untuk mengidentifikasi permasalahan yang dialami mahasiswa serta kebutuhan sumber belajarnya. Tabel 1 menunjukkan karakteristik hasil angket:

Tabel 1. Identifikasi Karakteristik Hasil Angket

No	Presentase	Hasil Data
1	90,9%	Pentingnya mempelajari neurosains dan stimulasi perkembangan kognitif berbasis kerja otak anak
2	87,2%	Mahasiswa sangat membutuhkan adanya inovasi baru berupa sumber belajar untuk dapat memahami materi stimulasi perkembangan kognitif berbasis kerja otak anak, karena sangat berkaitan erat.
3	56,4%	Mahasiswa banyak menyukai media pembelajaran berbasis audiovisual dan serbaneka/multimedia
4	81,8%	Mahasiswa banyak mengakses sumber belajar melalui internet
5	84,5%	Mahasiswa memerlukan sumber belajar e-modul yang membahas materi perkembangan kognitif anak usia dini berorientasi neuropedagogi
6	98,2%	Mahasiswa membutuhkan sumber belajar e-modul dengan fitur fleksibilitas (bisa diakses dimana saja) dan fitur video pembelajaran dengan bantuan internet

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa PG-PAUD menilai materi neurosains dan perkembangan kognitif sangat penting untuk dipelajari, terutama terkait cara kerja otak anak usia dini. Temuan ini sejalan dengan Tokuhama-Espinosa [4], yang menyatakan bahwa pemahaman neurosains membantu calon pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan cara otak belajar. Presentase 90,9% 90,9% (gabungan kategori penting dan sangat penting) mencerminkan kesadaran mahasiswa akan pentingnya landasan teori berbasis neurosains dalam pendidikan anak usia dini. Mahasiswa juga sangat membutuhkan sumber belajar yang inovatif dan relevan, dengan 52,7% menyatakan sangat membutuhkan dan 34,5% menyatakan butuh. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar konvensional yang tersedia masih belum mampu memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa. Penelitian Melanda et al.

juga menegaskan bahwa inovasi bahan ajar berbasis digital dapat meningkatkan motivasi dan efektivitas belajar, khususnya dalam mata kuliah yang bersifat konseptual dan teoretis [17].

Preferensi mahasiswa pada media audiovisual (56,4%) menjadi temuan penting yang mendukung arah pengembangan e-modul. Hal ini sejalan dengan teori Mayer [12] tentang *Cognitive Theory of Multimedia Learning*, yang menekankan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila informasi disajikan melalui kombinasi teks, gambar, dan suara. Media audiovisual dapat membantu mahasiswa memahami konsep abstrak neurosains melalui representasi visual dan verbal yang saling melengkapi. Sementara itu, data mengenai sumber belajar yang paling sering diakses mahasiswa menunjukkan dominasi internet sebanyak 81,8%, media serbaneka dan video sama-sama sebanyak 9,1%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa mahasiswa lebih cenderung mencari sumber belajar praktis dan fleksibel melalui media digital. Penelitian oleh Coman et al. [28] juga mengungkapkan bahwa penggunaan sumber belajar berbasis internet memberikan keuntungan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas waktu, serta ketersediaan informasi yang lebih luas.

Lebih lanjut, hampir seluruh responden (84,5%) menyatakan membutuhkan e-modul. Tingginya angka ini menegaskan urgensi pengembangan e-modul materi perkembangan kognitif berbasis pendekatan neurosains untuk mendukung kemandirian belajar mahasiswa semester awal. Sejalan dengan hasil penelitian Badrus Sholeh et al., [18], [19] menunjukkan bahwa e-modul terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran karena sifatnya yang interaktif, fleksibel, dan mudah diakses kapan saja. Selain itu, fitur video yang dianggap sangat dibutuhkan (40% sangat butuh dan 58,2% butuh) semakin mempertegas arah pengembangan e-modul berbasis multimedia interaktif. Video pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi, tetapi juga sebagai sarana untuk memperjelas konsep abstrak yang sulit dipahami jika hanya disajikan dalam bentuk teks. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Sadiman et al. [29] yang menyatakan bahwa video mampu meningkatkan pemahaman konsep karena menyajikan informasi secara lebih konkret, menarik, dan mudah diingat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan minimnya bahan ajar berbasis neuropedagogi untuk mahasiswa PG-PAUD, sehingga e-modul interaktif berbasis neurosains menjadi solusi strategis. Hasil ini konsisten dengan teori Mayer [12] dan penelitian Melanda, Sudiman, serta Sholeh [17], [18], [29], bahwa bahan ajar digital interaktif meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan hasil belajar mahasiswa. Dengan demikian, pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi menjadi langkah strategis dan mendesak untuk diterapkan dalam pembelajaran mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini, untuk meningkatkan efektivitas, kemandirian belajar, dan kesiapan calon guru PAUD dalam merancang stimulasi perkembangan kognitif anak secara ilmiah dan aplikatif.

KESIMPULAN

Novelty penelitian ini terletak pada analisis kebutuhan e-modul yang berorientasi neuropedagogi pada konteks pendidikan calon guru PAUD, sebuah topik yang masih sangat terbatas dikaji di Indonesia. Penelitian ini menjadi salah satu kajian awal yang sistematis memetakan kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar digital yang disusun berdasarkan prinsip kerja otak dan pendekatan pembelajaran berbasis neurosains. Temuan penelitian ini juga menegaskan bahwa penerapan pendekatan neuropedagogi sangat relevan dalam pengembangan e-modul karena mampu menyinergikan neurosains, psikologi, dan pedagogi untuk mendukung cara belajar yang selaras dengan mekanisme kerja otak. Hasil utama penelitian menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar digital berbasis neurosains dan ketersediaan media pembelajaran yang sesuai. Hal ini menjadi dasar kuat untuk merancang e-modul interaktif yang mampu menjembatani teori neurosains dengan praktik pembelajaran anak usia dini. Implikasi hasil penelitian menegaskan bahwa pengembangan e-modul berorientasi neuropedagogi tidak hanya relevan bagi peningkatan kualitas pembelajaran pada mata kuliah Neurosains dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini, tetapi juga berpotensi meningkatkan efektivitas, kemandirian belajar, serta kesiapan calon guru PAUD dalam merancang stimulasi perkembangan kognitif anak secara ilmiah, visual, dan aplikatif.

PENGHARGAAN

Kegiatan penelitian/publikasi artikel ini didukung dan dibiayai oleh Anggaran Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2025. Sesuai SK Rektor Nomor 0027/UN9/LPPM.PT/2025 tanggal 17 September 2025. Ucapan terima kasih kami kepada LPPM Universitas Sriwijaya dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi dan mendanai kegiatan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Saripudin, M. Warohmah, E. Nurhayati, Jazariyah, and M. Ulfah, "Development of money book to stimulate intelligence mathematical logic early childhood," 2023, p. 050001. doi: 10.1063/5.0122312.
- [2] A. Ilhami, "Implikasi Teori Perkembangan Kognitif Piaget pada Anak Usia Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia," *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 7, no. 2, pp. 605–619, Dec. 2022, doi: 10.23969/jp.v7i2.6564.
- [3] K. Walsh, L. L'Estrange, R. Smith, T. Burr, and K. E. Williams, "Translating neuroscience to early childhood education: A scoping review of neuroscience-based professional learning for early childhood educators," *Educ. Res. Rev.*, vol. 45, p. 100644, Nov. 2024, doi: 10.1016/j.edurev.2024.100644.
- [4] J. Jolles and D. D. Jolles, "On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals," *Front. Psychol.*, vol. 12, p. 464, Dec. 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.752151.
- [5] K. Jayasankara Reddy, U. Hunjan, and P. Jha, "Brain-Based Learning Method: Opportunities and Challenges," in *Neuro-Systemic Applications in Learning*, Cham,

- CA, USA: Springer International Publishing, 2021, pp. 295–307. doi: 10.1007/978-3-030-72400-9_15.
- [6] K. E. Williams, T. Burr, L. L'Estrange, and K. Walsh, "Early childhood educators' use of neuroscience: Knowledge, attitudes, self-efficacy and professional learning," *Trends Neurosci. Educ.*, vol. 38, p. 100247, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.tine.2025.100247.
- [7] A. Supena, N. Rachmawati, I. Nurasih, M. E. Simbolon, and A. P. Kusmawati, *Neuropedagogi*. Yogyakarta: Deepublish, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books/about/NEUROPEDAGOGIK.html?id=H19OEQAAQBAJ>
- [8] R. Ritonga, A. Lahmi, R. Hakim, and D. Dahlan, "The Role of Neuroscience in Enhancing Learning Motivation," *Edu Glob. J. Pendidik. Islam*, vol. 6, no. 1, pp. 1–5, Feb. 2025, doi: 10.56874/eduglobal.v6i1.2227.
- [9] N. M. J. N. Janah and A. Supena, "Trend Riset Neuropedagogi dan Implementasinya dalam Pendidikan," *EduHumaniora | J. Pendidik. Dasar Kampus Cibiru*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, Jan. 2021, doi: 10.17509/eh.v13i1.22858.
- [10] R. Maulita, E. Suryana, and Abdurrahmansyah, "Neurosains dalam Proses Belajar dan Memori," *Inov. J. Penelit. Pendidikan, Agama, dan Kebud.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–16, Sep. 2022, doi: 10.55148/inovatif.v8i2.264.
- [11] Z. Zulkifli, A. Lahmi, D. Dahlan, and R. Hakim, "Mekanisme Kerja Otak dan Sistem Saraf: Perspektif Neurosains Pendidikan Islam," *Menara Ilmu*, vol. 19, no. 1, pp. 118–130, Jan. 2025, doi: 10.31869/mi.v19i1.6138.
- [12] R. E. Mayer, "Using multimedia for e-learning," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 33, no. 5, pp. 403–423, Oct. 2017, doi: 10.1111/jcal.12197.
- [13] S. E. Susanti, "Pembelajaran Anak Usia Dini dalam Kajian Neurosains," *TRILOGI J. Ilmu Teknol. Kesehatan, dan Hum.*, vol. 2, no. 1, pp. 53–60, Sep. 2021, doi: 10.33650/trilogi.v2i1.2785.
- [14] L. L'Estrange, T. Burr, S. Irvine, and K. E. Williams, "Neuroscience in early childhood education: a content analysis of Australian qualifications," *J. Early Child. Teach. Educ.*, pp. 1–16, Apr. 2025, doi: 10.1080/10901027.2025.2489947.
- [15] Zulfi Idayanti and Muh. Asharif Suleman, "E-Modul sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik," *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 127–133, Apr. 2024, doi: 10.23887/jpppp.v8i1.61283.
- [16] I. W. Utama, W. Astuti, and N. Anisa, "E-Modul Strategi Pembelajaran Anak Usia Dini Sebagai Sumber Belajar Digital," *J. Pendidik. Anak Usia Dini Undiksha*, vol. 9, no. 3, p. 449, Dec. 2021, doi: 10.23887/paud.v9i3.41385.
- [17] F. Neyarismi and R. Mardatillah, "Pengembangan Modul Elektronik Inovatif Berbasis Literasi Digital dalam Mata Kuliah Pengembangan Materi dan Media Pembelajaran," *DEIKTIS J. Pendidik. Bhs. dan Sastra*, vol. 5, no. 4, pp. 4971–4983, Nov. 2025, doi: 10.53769/deiktis.v5i4.2447.
- [18] B. Sholeh, A. Hufad, and M. Fathurrohman, "Pemanfaatan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Mandiri Sesuai Kapasitas Siswa," *Risal. J. Pendidik. dan Stud. Islam*, vol. 9, no. 2, pp. 665–672, 2023, doi: 10.31943/jurnal_risalah.v9i2.458.
- [19] D. V. Umami and N. C. Sakti, "Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Flipbook pada Materi OJK untuk Meningkatkan Hasil Belajar," *EDUKATIF J. ILMU Pendidik.*, vol. 6, no. 4, pp. 6138–6149, Sep. 2024, doi: 10.31004/edukatif.v6i5.7589.
- [20] E. R. K. Waty *et al.*, "Development of Science and Mathematics Teaching Modules Based on South Sumatra's Natural Resources for Early Childhood Teachers,"

- Tadris J. Kegur. dan Ilmu Tarb.*, vol. 10, no. 1, pp. 193–206, Jun. 2025, doi: 10.24042/tadris.v10i1.24763.
- [21] N. S. Hadian and F. Tirtoni, “Ethnopedagogy-Based Literacy E-Modules in Pancasila Education Subject,” *Lect. J. Pendidik.*, vol. 15, no. 1, pp. 273–286, Feb. 2024, doi: 10.31849/lectura.v15i1.18917.
- [22] T. Suningsih, Rukiyah, W. D. Andika, A. Ilhami, R. Anggraini, and Y. Andrianza, “Effectiveness of Using E-Modules Oriented by Ethnopedagogical Approaches to Early Childhood Social Learning Materials on Students’ Pedagogical Competence,” *PAUDIA J. Penelit. dalam Bid. Pendidik. Anak Usia Dini*, pp. 342–358, May 2025, doi: 10.26877/paudia.v14i2.1254.
- [23] Agus Nu’mān, Fathor Rosi, and Oyeronke Christiana Paramole, “Neuroscience-Based Education in The Era of Artificial Intelligence: Enhancing Cognitive Development Through Adaptive Learning Technologies,” *Educ. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 37–47, Jan. 2024, doi: 10.71392/ejip.v3i1.36.
- [24] Ifina N. Khoirani, M. Muthmainah, and P. Prayitno, “Studi Awal Pengembangan Modul Digital Parenting dalam Mencegah Kecanduan Gadget Anak Usia 5-6 Tahun,” *Murhum J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 1, pp. 1100–1110, 2025, doi: 10.37985/murhum.v6i1.1379.
- [25] E. R. K. Waty *et al.*, “Needs Analysis of Science and Mathematics Teaching Materials in Supporting Early Childhood Learning for Kindergarten Teachers,” Atlantis Press, 2025, pp. 196–208. doi: 10.2991/978-2-38476-390-0_16.
- [26] Q. Qomaruddin and H. Sa’diyah, “Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif: Perspektif Spradley, Miles dan Huberman,” *J. Manag. Accounting, Adm.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–84, Dec. 2024, doi: 10.52620/jomaa.v1i2.93.
- [27] R. Aisyah Rizka, R. RuqoFitri, N. Khotimah, M. Mustaji, and W. Patria Saroingsong, “Analisis Kebutuhan Video Pembelajaran untuk Menstimulasi Literasi Budaya dan Motorik Halus Anak Usia Dini,” *Murhum J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 1, pp. 1234–1246, Jul. 2024, doi: 10.37985/murhum.v5i1.677.
- [28] C. Coman, L. G. Țîru, L. Meseșan-Schmitz, C. Stanciu, and M. C. Bularca, “Online Teaching and Learning in Higher Education during the Coronavirus Pandemic: Students’ Perspective,” *Sustainability*, vol. 12, no. 24, p. 10367, Dec. 2020, doi: 10.3390/su122410367.
- [29] A. S. Sadiman, R. Rahardjo, A. Haryono, and R. Rahardjito, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan. dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers, 2021. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books/about/Media_Pendidikan_Pengertian_Pengembangan.html?hl=id&id=5iLKnQEACAAJ.