

PENELITIAN

OPEN ACCESS

DESKRIPSI PEMAHAMAN MAHASISWA TERHADAP METODE PENYELIDIKAN ILMIAH

Dahliya, Degi Alrinda Agustina, Kartini*

Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan

*Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. *E-mail: kartinipgsd@borneo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah pilihan IPA dengan menggunakan indikator yang dikembangkan oleh Gormally, meliputi kemampuan mengidentifikasi argumen ilmiah, mengevaluasi validitas sumber, mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah. Penelitian ini menggunakan penelitian campuran (*mixed method*) dengan desain *explanatory sequential design*. Subjek penelitian terdiri atas enam mahasiswa yang dikategorikan ke dalam tiga kelompok kemampuan, yaitu tinggi (MT 1 dan MT 2), sedang (MS 1 dan MS 2), dan rendah (MR 1 dan MR 2). Data kuantitatif diperoleh melalui tes literasi sains dan data kualitatif diperoleh dengan wawancara mendalam, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan kemampuan masing-masing kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa kategori tinggi konsisten menunjukkan keterampilan literasi sains yang baik, berpikir berbasis bukti, serta mampu menghubungkan data dengan teori ilmiah. Mahasiswa kategori sedang memiliki pemahaman dasar yang cukup, tetapi masih belum konsisten dalam menerapkan prinsip ilmiah secara menyeluruh. Sementara itu, mahasiswa kategori rendah cenderung menerima informasi tanpa melakukan verifikasi, kurang memahami prinsip ilmiah, dan memiliki keterbatasan dalam keterampilan kuantitatif. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa masih beragam dan dipengaruhi oleh tingkat konsistensi mereka dalam menerapkan prinsip ilmiah.

Kata Kunci : Literasi Sains, Gormally, Mahasiswa PGSD

Abstract

This study aimed to analyze the science literacy skills of PGSD students in elective science courses using indicators developed by Gormally, which include the ability to identify the scientific arguments, evaluate the validity of sources, representations of data, read and interpret graphical representations, understand assess the use and misused of scientific information, create graphical and interpret basic statistics, and provide justification for conclusions based on quantitative data. This study employed a mixed-methods approach with an explanatory sequential design. The research subjects consist of six students categorized into three ability groups, namely high (MT 1 and MT 2), medium (MS 1 and MS 2), and low (MR 1 and MR 2). Quantitative data were obtained through science literacy tests, and qualitative data were gathered through in-depth interviews, and then analyzed descriptively to identify trends in the abilities of each category. The results of the study indicated that students in the high category consistently demonstrate good

science literacy skills, evidence-based thinking, and the ability to connect data with scientific theory. Students in the medium category possess a sufficient basic understanding but are still inconsistent in fully applying scientific principles. Meanwhile, students in the low category tend to accept information without verification, have limited understanding of scientific principles, and exhibit shortcomings in quantitative skills. These findings underscore that students' science literacy abilities are still varied and are influenced by their level of consistency in applying scientific principles.

Keywords: Science Literacy, Gormally, PGSD Students.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan serangkaian pengalaman belajar yang dialami individu sepanjang hidupnya, baik di berbagai lingkungan maupun situasi, yang memberikan dampak positif terhadap perkembangan diri. Dengan demikian, pendidikan bersifat sepanjang hayat (*long life education*) (Ujud dkk, 2023). Pendidikan juga berfungsi untuk membentuk pribadi yang tidak hanya memahami, tetapi juga mampu mengaplikasikan pembelajaran sains. Pembelajaran sains sendiri ditujukan untuk menumbuhkan ketertarikan peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, serta pola pikir terhadap alam semesta yang penuh dengan fenomena menarik. Menurut Rini dkk, (2021), hakikat sains dapat dipandang dari tiga dimensi utama, yaitu sebagai produk, proses, dan sikap. Sains tersusun secara teratur melalui observasi, eksperimen, dan pengkajian perubahan. Potensi pembelajaran sains akan terwujud apabila mampu melatih keterampilan siswa, menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, serta membekali mereka dengan keterampilan pemecahan masalah, penguasaan teknologi, dan kesiapan beradaptasi terhadap perkembangan zaman.

Pembelajaran sains di sekolah dasar memiliki tiga tujuan pokok. Pertama, mempersiapkan peserta didik agar mampu melanjutkan pembelajaran sains pada jenjang pendidikan berikutnya. Kedua, membekali siswa dengan pengetahuan dasar untuk menghadapi tantangan di dunia kerja di masa mendatang. Ketiga, membentuk siswa menjadi anggota masyarakat yang memiliki literasi sains yang baik (Azmi Dita Amelia dkk, 2023). Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, terutama terkait penguasaan literasi sains, dibutuhkan calon guru yang juga memiliki keterampilan literasi sains yang memadai. Menurut Rusilowati dalam (Aditya & Indana, 2021), literasi sains adalah kemampuan menggunakan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari, serta keterampilan menjelaskan dan menggambarkan fenomena ilmiah berdasarkan bukti. Dalam konteks masyarakat modern, literasi sains menjadi bekal agar seseorang mampu memahami dan memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, literasi sains merupakan kompetensi penting yang harus dikuasai mahasiswa PGSD, sebab akan sangat memengaruhi kualitas pembelajaran IPA yang mereka berikan di sekolah dasar.

Mahasiswa PGSD sebagai calon guru SD memiliki peran strategis dalam mencerdaskan generasi bangsa. Guru dituntut menguasai kompetensi literasi sains sebagai bagian dari profesionalismenya. Akan tetapi, hingga saat ini kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah pilihan IPA di lingkungan FKIP UBT masih belum diketahui secara jelas, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan keterampilan literasi sains mahasiswa pada mata kuliah Pendidikan Lingkungan Hidup.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS), yaitu tes yang dirancang untuk mengukur keterampilan utama literasi sains, seperti kemampuan mengenali dan menganalisis penerapan metode penyelidikan ilmiah, serta keterampilan mengorganisasi, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif maupun informasi ilmiah. TOSLS digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa mampu menerapkan literasi sains pada konteks materi IPA.

Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan dengan dosen PGSD FKIP UBT menyatakan bahwa literasi sains mahasiswa PGSD FKIP UBT masih di bawah rata-rata hal ini di buktikan ketika mahasiswa diberikan suatu video oleh dosennya untuk di analisis setelah itu dosen menanyakan kembali terkait video yang diberikan, lalu mahasiswa menjawab pertanyaan terkait video tersebut penjelasan yang mahasiswa berikan masih kurang dan tidak sesuai. Selain itu dosen juga belum mengukur terkait kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD FKIP UBT. Di jurusan PGSD FKIP UBT terdapat enam mata kuliah IPA, adapun mata kuliah wajibnya ada tiga yaitu Konsep Dasar IPA Astrofisika, Konsep Dasar IPA Biokimia, dan pembelajaran IPA SD. Untuk mata kuliah pilihan IPA ada tiga yaitu Bioteknologi, Pendidikan Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Laboratorium Sekolah Dasar. Melalui wawancara ini juga penulis mendapatkan informasi bahwa keaktifan mahasiswa bisa di lihat dari mata kuliah yang diampuh, jika mata kuliah IPA yang di dalamnya terdapat praktik mahasiswa cenderung antusias. Namun sebaliknya, jika di mata kuliah IPA tersebut tidak terdapat praktik contohnya seperti mata kuliah astrofisika mahasiswa kurang antusias karena di mata kuliah tersebut mahasiswa cenderung menghitung terkait soal fisika.

Dan berdasarkan hasil wawancara dengan tiga mahasiswa PGSD FKIP UBT yang memilih mata kuliah pilihan IPA menyatakan masih kesulitan melakukan literasi sains dan mereka juga belum tahu pasti apa yang di maksud dengan literasi sains. Lalu berdasarkan dari pengalaman belajar mahasiswa, contohnya pada saat pembelajaran mereka menyatakan kesulitan dalam membaca grafik, membaca huruf-huruf sains, dan ada juga yang masih belum memahami materi yang sudah diberikan.

Pendidikan lingkungan hidup memiliki tujuan utama untuk membentuk individu yang memiliki kesadaran ekologis serta mampu mengambil keputusan yang bijaksana dan bertanggung jawab dalam upaya menjaga serta mengelola lingkungan. Dalam hal ini, literasi sains memegang peranan penting, sebab isu-isu lingkungan bersifat kompleks dan membutuhkan pemahaman ilmiah yang mendalam agar dapat dianalisis dan diselesaikan secara tepat. Salah satu instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains adalah *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS) yang dikembangkan oleh Gormally. TOSLS merupakan alat ukur yang komprehensif dalam menilai sejauh mana mahasiswa

menguasai literasi sains, khususnya terkait pemahaman dan respon mereka terhadap permasalahan lingkungan dari sudut pandang ilmiah. Oleh karena itu, indikator-indikator dalam TOSLS sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran pendidikan lingkungan hidup. Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Deskripsi Pemahaman Mahasiswa Terhadap Metode Penyelidikan Ilmiah”

Material dan metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mixed methods* dengan model *explanatory sequential design*. *Mixed methods* merupakan pendekatan penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu rangkaian penelitian secara terintegrasi untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dari pada hanya menggunakan salah satu metode saja (Creswell & Plano Clark, 2018).

Penggunaan desain *explanatory sequential* relevan dalam penelitian yang berawal dari pengumpulan dan analisis data kuantitatif terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data kualitatif untuk menjelaskan dan memperdalam temuan kuantitatif tersebut. Dengan demikian, data kuantitatif berfungsi sebagai dasar untuk merancang tahap kualitatif, baik dalam pemilihan subjek wawancara maupun dalam penentuan fokus pertanyaan. Pendekatan ini dianggap efektif untuk menyingkap hubungan antara angka-angka statistik dengan konteks naratif yang lebih luas.

Menurut (Othman dkk, 2020)(Othman et al., 2020) *explanatory sequential mixed methods design* memungkinkan peneliti mengintegrasikan data melalui proses analisis bertahap, di mana hasil kuantitatif memberikan arah bagi eksplorasi kualitatif. Penelitian ini menunjukkan bagaimana integrasi kuantitatif dan kualitatif mampu menghasilkan pemahaman yang lebih utuh tentang fenomena yang diteliti.

Fokus dalam penelitian ini yaitu, memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah. Dimensi dari fokus tersebut yaitu:

1. Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid
2. Mengevaluasi validitas sumber
3. Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah
4. Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana mereka memengaruhi temuan/kesimpulan ilmiah.

Penelitian ini akan dilaksanakan di Ruang PGSD FKIP UBT yang beralamat Jalan Amal Lama, Nomor 1, Tarakan. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa PGSD FKIP UBT yang mengampuh mata kuliah pilihan IPA. Untuk subjek penelitian Seluruh mahasiswa PGSD FKIP UBT yang mengampuh mata kuliah pilihan IPA diberikan lembar tes, hasil lembar tes kemudian diurutkan dari hasil perolehan nilai tertinggi dan terendah, lalu dikelompokkan menjadi 3 kemampuan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dari kemampuan ini diambil 2 mahasiswa pada masing-masing kemampuan jadi total subjek yang akan diteliti berjumlah 6 mahasiswa. Untuk melihat kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah pilihan IPA, 6 mahasiswa yang terpilih akan di wawancarai lebih mendalam untuk dijadikan subjek dalam penelitian.

Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu: 1) Soal tes yang akan digunakan dalam penelitian ini yakni tes kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah pilihan IPA dalam bentuk soal pilihan ganda yang dibuat berdasarkan indikator kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah pilihan IPA lembar soal tes tersebut di berikan dalam bentuk *Google Form*. 2) Lembar pedoman wawancara, wawancara akan dilakukan kepada mahasiswa yang disesuaikan dengan indikator karakteristik kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah IPA oleh peneliti untuk mendapatkan data mengenai kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah IPA.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil tertulis lembar kerja tes mahasiswa dan data hasil transkrip wawancara mahasiswa. Untuk mendapatkan hasil tertulis dari lembar kerja tes mahasiswa dilakukan dengan memberikan soal tes, Kemudian, data hasil transkrip wawancara mahasiswa diperoleh melalui wawancara kepada subjek penelitian yang di ambil dari 2 nilai tertinggi dari masing-masing kategori untuk mendapatkan penguatan data terkait dengan kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah IPA.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan wawancara semi terstruktur secara mendalam, di mana pertanyaan-pertanyaan yang di berikan pada saat wawancara tidak disampaikan dengan suasana yang formal sehingga narasumber dapat mengemukakan ide-ide dan pendapatnya dengan leluasa.

Adapun Teknik analisis data pada penelitian inidi bagi menjadi 2 teknik yaitu:

- 1) Teknik Analisis Data Kuantitatif, data dianalisis dengan cara menghitung:
 - a) Poin yang diperoleh pada masing-masing mahasiswa dari hasil soal tes pilihan ganda yang dikerjakan.
 - b) Nilai masing-masing mahasiswa dari jumlah poin yang didapatkan. Adapun rumus untuk mendapatkan nilai yaitu:

$$\frac{\text{Total perolehan poin}}{28} \times 100$$

- c) Rata-rata (mean) dan standar deviasi.
- d) Kategori tinggi, sedang, dan rendah, yang pengelompokannya menggunakan rumus kategori 3 kriteria menurut Muh. Anwar HM dkk, (2023).

Tabel 1. Rumus kategori 3 kriteria

Kategori	Kriteria
Rendah	$X < M - SD$
Sedang	$M - SD \leq X < M + 1SD$
Tinggi	$M + SD < X$

Keterangan:

X = Nilai Skor Total

M = Mean

SD = Standar Deviasi

- e) Setelah mendapatkan hasil pengkategorian seluruh mahasiswa, hasil rekapitulasi ditampilkan dalam bentuk tabel untuk memperjelas persebaran.

2) Teknik Analisis Data Kualitatif

Data diperoleh melalui berbagai sumber dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang bermacam-macam, dan dilakukan secara terus menerus sampai datanya jenuh (Sidiq & Choiri, 2019). Pada penelitian ini peneliti menggunakan model penelitian yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman. Analisis data model Miles dan Huberman terdiri atas tiga tahapan, yaitu:

- a) Reduksi Data (*Data Reduction*) mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, serta dicari tema dan polanya. Data yang direduksi pada penelitian ini adalah data hasil pekerjaan mahasiswa terkait kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah IPA dalam bentuk soal pilihan ganda. Data tersebut terdiri dari hasil tes dan hasil wawancara. Data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya.
- b) Penyajian Data (*Data Display*) setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah penyajian data. Penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat diuraikan dalam bentuk uraian singkat. Adapun data yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif adalah teks yang bersifat naratif. Data yang ditampilkan dapat memudahkan dalam mengetahui dan memahami apa yang terjadi, sehingga peneliti dapat merencanakan Langkah selanjutnya yang akan ditempuh
- c) Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi (*Conclusion Drawing and Verification*), tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan dan verifikasi di mana pada penelitian kualitatif merupakan data yang telah dianalisis, dijelaskan dalam bentuk kata-kata untuk mendeskripsikan fakta yang ada di lapangan. Hal ini juga berguna untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai objek yang sebelumnya masih diragukan sehingga setelah melakukan penelitian menjadi lebih jelas. Penarikan kesimpulan ini dapat didasarkan pada data-data yang ditemukan selama penelitian di lapangan terkait kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah IPA yang berasal dari tes soal dan wawancara dengan disesuaikan pada indikator yang digunakan oleh penelitian dalam penelitian ini.

Keabsahan data kuantitatif dilakukan dengan memvalidasi instrumen soal tes literasi sains pada ahli, agar instrumen tersebut layak dan sesuai dengan indikator yang diukur. Keabsahan data kualitatif menggunakan triangulasi teknik dan sumber. Triangulasi teknik pada penelitian ini yaitu membandingkan data dari lembar tes dengan hasil wawancara. Adapun Triangulasi sumber pada penelitian ini yaitu dengan membandingkan data subjek satu dan dua pada masing-masing kemampuan.

Hasil dan Diskusi

Penelitian ini dilakukan pada hari Senin hingga Jum'at, pada tanggal 16 – 19 Juni 2025. Penelitian ini diawali dengan membagikan *Link Google Form* yang berisikan soal tes literasi sains kepada mahasiswa PGSD yang memilih mata kuliah pilihan IPA tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 29 orang. Selanjutnya peneliti mengkategorikan mahasiswa pada kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. di peroleh jumlah mahasiswa kemampuan tinggi berjumlah 6 orang, kemampuan sedang 16 orang, dan kemampuan rendah 7 orang, data tersebut di sajikan dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Jumlah Perolehan Pengkategorian Mahasiswa

DISTRIBUSI FREKUENSI	
Tinggi	6
Sedang	16
Rendah	7

Peneliti mengambil 2 mahasiswa dari nilai 2 tertinggi dari masing-masing kemampuan, dengan alasan agar subjek yang diteliti benar-benar sesuai dengan kriteria penelitian, dapat mewakili setiap kategori kemampuan, serta mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perbedaan karakteristik pada masing-masing tingkat kemampuan, sehingga total subjek ada 6 mahasiswa. Peneliti kemudian menganalisis hasil jawaban mahasiswa dan selanjutnya mewawancarai 6 subjek terpilih. Wawancara subjek dilakukan pada hari Senin sampai Jum'at, pada tanggal 30 Juni – 4 Juli 2025. Setelah itu, peneliti mendeskripsikan hasil penelitian terkait kemampuan literasi sains mahasiswa berdasarkan indikator kemampuan literasi sains yang dikembangkan oleh (Gormally dkk, 2012), yaitu 1) Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid; 2) Mengevaluasi validitas sumber; 3) Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah; 4) Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana mereka memengaruhi temuan/Kesimpulan ilmiah; 5) Membuat representasi grafik dari data; 6) Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data; 7) Memecahkan masalah dengan menggunakan keterampilan kuantitatif; 8) Memahami dan menafsirkan statistik dasar; 9) Memberikan justifikasi, kesimpulan, prediksi dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. Berikut merupakan perolehan poin hasil jawaban mahasiswa terkait tes literasi sains pada subjek MT 1, MT 2, MS 1, MS 2, MR 1, dan MR 2 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perolehan Nilai Skor Jawaban Tes Soal Literasi Sains pada 6 Subjek

Subjek	Nilai Skor Total
MT 1	96.43
MT 2	96.43
MS 1	89.29
MS 2	85.71
MR 1	21.43
MR 2	21.43

Berdasarkan table 3 di peroleh poin hasil jawaban subjek terkait tes soal literasi sains. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memberikan Gambaran lebih detail terkait kemampuan literasi sains mahasiswa. Penjelasan lebih terperinci mengenai hasil penelitian ini dapat dilihat pada uraian berikut:

1. Mengidentifikasi Argumen Ilmiah yang Valid

a. Kategori Mahasiswa Kemampuan Tinggi

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara masing-masing subjek MT 1, dan MT 2 menunjukkan pemahaman yang cukup baik dalam mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid. MT 1 dan MT 2 cenderung memilih pernyataan yang memiliki dasar ilmiah dan dapat dibuktikan melalui data atau kajian objektif sebagai argumen ilmiah yang valid. Temuan ini sejalan dengan Utami & Sari (2020) yang menegaskan bahwa literasi sains mencakup kemampuan mengidentifikasi pernyataan yang didasarkan pada bukti ilmiah.

b. Kategori Mahasiswa Kemampuan Sedang

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara masing-masing subjek MS 1 dan MS 2 di temukan adanya keragaman cara pandang dalam mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid. MS 1 menekankan pada pemilihan kata dalam pernyataan sebagai indikator keilmiah. MS 1 mengaitkan kalimat seperti “mencemari sungai” dan “mengganggu keanekaragaman hayati” sebagai ciri dari argumen ilmiah, karena menurutnya kalimat-kalimat tersebut mengandung muatan ilmiah yang dapat di uji atau di kaji lebih lanjut. Selanjutnya MS 2 menunjukkan secara langsung bagaimana cara menentukan argumen ilmiah. MS 2 menyatakan bahwa pernyataan dapat dikategorikan ilmiah apabila mengandung unsur yang masuk akal dan dapat di dukung oleh hasil penelitian. Dalam pandangannya, pernyataan tentang “membawa tas belanja sendiri” dan “tentang waktu penguraian plastik” termasuk valid secara ilmiah karena didasarkan pada logika serta didukung oleh hasil penelitian yang dapat diverifikasi. Hal ini sejalan dengan *Hannes Münchow* (2019) yang menegaskan bahwa keterampilan mengidentifikasi argumen ilmiah ditunjukkan melalui kemampuan mendeteksi struktur dan legitimasi argumen dalam teks informal. Penekanan MS 2 pada logika dan bukti ilmiah sesuai dengan studi tentang *Epistemic Criteria* dalam konteks desain teknik untuk membedakan argumen ilmiah dari non-ilmiah oleh Baze dkk (2023).

c. Kategori Mahasiswa Kemampuan Rendah

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara masing-masing subjek MR 1 dan MR 2 juga memperlihatkan pemahaman terhadap ciri-ciri argumen ilmiah yang valid . MR 1 memilih pernyataan yang di anggap relevan dan logis dalam konteks “pengurangan pencemaran plastik yaitu dengan membawa tas belanja sendiri” serta pernyataan mengenai “lamannya waktu penguraian sampah plastik” MR 1 menyatakan bahwa kedua pernyataan tersebut sudah umum diketahui dan didukung oleh fakta yang dapat dijelaskan secara ilmiah. Pendekatannya berfokus pada keterkaitan antara tindakan nyata dan dampak yang terbukti, seperti efisiensi penggunaan tas belanja dan data ilmiah mengenai plastik. Sementara itu MR 2 cenderung melihat pada pentingnya bukti dalam membenarkan suatu argumen. MR 2 memilih pernyataan tentang “pencemaran sungai dan gangguan terhadap hutan” karena keduanya bisa di uji

dan diamati secara langsung. Bagi MR 2, argumen ilmiah harus memiliki dasar yang kuat, seperti dapat di uji melalui pengamatan dan bukan sekedar perasaan yang dirasakan. Hal serupa di temukan oleh Limiansih & Susanti (2021) yang melaporkan bahwa rata-rata literasi sains mahasiswa PGSD masih berada pada kategori rendah. Penelitian Lubis dkk (2021) juga menguatkan bahwa mahasiswa cenderung mengalami kesulitan pada aspek kognitif seperti berpikir dan bekerja secara ilmiah, meskipun memiliki motivasi belajar yang tinggi. Selain itu, Latip (2022) menegaskan bahwa lemahnya pemahaman mahasiswa terhadap indikator literasi sains, berimplikasi pada ketidakmampuan mereka untuk menyusun argumen yang benar-benar berbasis bukti. Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa mahasiswa kategori rendah masih membutuhkan penguatan dalam keterampilan mengidentifikasi dan membedakan argumen ilmiah dari argumen non-ilmiah.

2. Mengevaluasi Validitas Sumber

a. Kategori Mahasiswa Kemampuan Tinggi

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara bahwa MT 1 dan MT 2 menunjukkan pemahaman yang baik dalam mengevaluasi validitas suatu sumber informasi ilmiah. MT 1 dan MT 2 memilih sumber-sumber yang telah melalui proses peninjauan (*peer-review*) dan berasal dari lembaga resmi pemerintahan, seperti jurnal dan laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup dengan alasan memiliki landasan ilmiah yang kuat dan bisa di pertanggungjawabkan. MT 1 dan MT 2 juga dapat membedakan antara sumber yang bersifat ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan dengan sumber yang lebih subjektif seperti blog atau media sosial. Hal ini mencerminkan kemampuan literasi sains yang kuat dalam menilai kualitas dan keandalan informasi, khususnya dalam konteks penulisan ilmiah. Penelitian sebelumnya, seperti oleh Geithner & Pollastro (2016), juga mendukung gagasan bahwa keterlibatan aktif dalam *Peer-review* memprkuat literasi ilmiah dan keterampilan menulis akademik mahasiswa. Lebih lanjut oleh Otto dkk (2023) menemukan bahwa keterlibatan dalam *review* terdapat preprint ilmiah tidak hanya memperkaya literasi disipliner, tetapi juga meningkatkan rasa menjadi bagian dari komunitas riset ilmiah. Dengan demikian, preferensi mahasiswa kategori tinggi terhadap sumber *peer-review* atau resmi menunjukkan bahwa mereka menghargai validitas, kredibilitas, dan integritas ilmiah.

b. Kategori Mahasiswa Kemampuan Sedang

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara menunjukkan bahwa MS 1 dan MS 2 memiliki pemahaman yang kritis terhadap pentingnya kejelasan identitas dan asal usul suatu sumber informasi. MS 1 dan MS 2 juga menolak penggunaan situs *viral* yang tidak mencantumkan penulis dan tahun terbit karena di anggap tidak dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dalam konteks penulisan tugas akhir, MS 1 dan MS 2 menyadari bahwa penggunaan sumber yang tidak jelas dapat melemahkan kualitas argumen dan keilmiahannya dari tugas akhir tersebut. Oleh karena itu, MS 1 dan MS 2 memilih sumber yang terpercaya dan berbasis ilmiah. Hal ini menunjukkan tingkat literasi sains yang baik, khususnya dalam mengevaluasi validitas suatu sumber. Seperti yang ditinjau oleh Hudha dkk (2023), yakni metode yang belum selalu memastikan keterampilan evaluasi sumber yang kuat. Selain itu, tren penilaian literasi sains

terbaru mempertegas bahwa identitas penulis dan tahun terbit merupakan komponen utama dalam menilai kredibilitas sumber ilmiah menegaskan perlunya penguatan dan konsistensi dalam penerapan indikator ini pada tingkat mahasiswa Wahab dkk (2025).

c. Kategori Mahasiswa Kemampuan Rendah

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara menunjukkan bahwa MR 1 menunjukkan sikap kritis dan reflektif terhadap informasi yang disampaikan dalam video. Meskipun pengunggah konten adalah seorang *influencer* terkenal, MR 1 tetap menekankan pentingnya memverifikasi isi video tersebut dengan membandingkan pada sumber yang valid dan dapat dipercayai, seperti jurnal ilmiah, laporan WHO, atau dokumen resmi lainnya. MR menyadari bahwa popularitas pembuat konten tidak otomatis menjamin kebenaran isi informasi jika tidak disertai sumber yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa MR 1 memiliki kemampuan literasi sains yang baik dalam mengevaluasi validitas suatu sumber informasi. Selanjutnya pada MR 2 cenderung menerima informasi dari *influencer* secara langsung tanpa melalui proses verifikasi atau pengecekan lebih lanjut. Alasan utama kepercayaannya didasarkan pada reputasi dan pengalaman yang membuat konten tersebut. MR 2 menyatakan bahwa karena *influencer* tersebut terkenal, maka MR 2 langsung mempercayai apa yang dibagikan tanpa mempertanyakan kebenaran sumber informasi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa MR 2 belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan evaluatif terhadap validitas sumber dan cenderung lebih mengandalkan otoritas personal daripada landasan ilmiah. Hal ini sejalan dengan hasil studi Cale & McNulty (2025), yang menemukan preferensi terhadap sumber institusional dibandingkan influence, karena kredibilitasnya lebih tinggi.

3. Mengevaluasi Penggunaan dan Penyalahgunaan Informasi Ilmiah

a. Kategori Mahasiswa Kemampuan Tinggi

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara yang dilakukan terhadap MT 1 dan MT 2 bahwa keduanya menunjukkan kemampuan literasi sains yang baik dalam mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah. Keduanya mampu mengidentifikasi bahwa penggunaan pengamatan visual semata seperti melihat kejernihan air sungai tanpa di sertai data ilmiah yang valid merupakan bentuk penyalahgunaan informasi ilmiah. MT 1 menjelaskan secara analogis bahwa menilai kejernihan air sungai sama dengan menilai kesehatan seseorang hanya dari penampilan luarnya. MT 1 menegaskan bahwa, untuk mengetahui kualitas air secara akurat, dibutuhkan uji laboratorium yang mampu mendeteksi zat pencemar yang tidak dapat dilihat secara kasatmata. Selain itu, MT 1 juga menunjukkan sikap aktif dengan pentingnya menyebarkan informasi tandingan berbasis kajian ilmiah, terutama ketika dihadapkan pada klaim yang tidak didukung oleh data. Selanjutnya MT 2 juga menunjukkan hal yang serupa. MT 2 menekankan bahwa kejernihan air bukan indikator pasti dari kualitas air yang baik karena pencemaran bisa terjadi meskipun tidak terlihat secara visual. MT 2 menolak klaim yang disebarkan tanpa adanya kajian ilmiah dan menyatakan perlunya berpikir kritis terhadap informasi yang tidak memiliki dasar data yang kuat. Praktik ini sejalan dengan kerangka asesmen literasi sains Gormally dkk (2012) yang menekankan

identifikasi argumen ilmiah, evaluasi sumber, serta deteksi penggunaan/penyalahgunaan informasi ilmiah.

b. Kategori Mahasiswa Kemampuan Sedang

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara, MS 1 dan MS 2 menunjukkan pemahaman yang baik terhadap pentingnya mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah secara kritis, serta menolak penggunaan informasi yang tidak didukung oleh data valid. Pada MS 1 menyoroti pentingnya tidak langsung menerima klaim bahwa penggunaan pupuk kimia berlebihan aman hanya karena hasil panen yang meningkat serta tidak adanya keluhan dari masyarakat. MS 1 menilai bahwa hal tersebut merupakan bentuk penyalahgunaan informasi ilmiah, karena kesimpulan ditarik hanya dari indikator jangka pendek (hasil panen) dan persepsi subjektif masyarakat. MS 1 menegaskan bahwa dampak jangka panjang perlu dikaji secara ilmiah melalui penelitian mengenai kualitas tanah, air, serta kesehatan lingkungan. Dengan demikian MS 1 menunjukkan sikap evaluatif dan kesadaran akan pentingnya metode ilmiah dalam menilai kebenaran suatu klaim. Pada MS 2 juga menyampaikan pandangan yang serupa. MS 2 tidak serta merta percaya pada klaim bahwa pembuangan limbah makanan ke laut aman tanpa adanya data yang jelas. MS 2 menyadari potensi bahaya dari tindakan tersebut dan menyatakan pentingnya merujuk pada kajian ilmiah yang valid sebelum mempercayai atau menyebarkan suatu informasi. MS 2 juga menunjukkan sikap bertanggung jawab dengan menyatakan perlunya penyampaian informasi yang rasional dan berbasis data kepada masyarakat. Praktik ini juga sejalan dengan kerangka asesmen literasi sains Gormally dkk (2012) yang menekankan identifikasi argumen ilmiah, evaluasi sumber, serta deteksi penggunaan/penyalahgunaan informasi ilmiah.

c. Kategori Mahasiswa Kemampuan Rendah

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara terhadap subjek MR 1 dan MR 2, terlihat bahwa keduanya mampu mengidentifikasi bentuk penyalahgunaan informasi ilmiah dan menunjukkan pentingnya memverifikasi informasi sebelum menerima dan menyebarkannya. Pada MR 1 secara jelas menolak kesimpulan yang menyatakan bahwa air sungai yang jernih menandakan tidak adanya pencemaran. MR 1 menilai pernyataan tersebut sebagai bentuk penyalahgunaan informasi ilmiah karena hanya didasarkan pada pengamatan visual, tanpa adanya data dukungan atau uji laboratorium. MR 1 menyadari bahwa zat pencemaran sering tidak kasat mata, sehingga pengamatan tidak cukup untuk menentukan apakah suatu air tercemar atau tidak. Hal ini mencerminkan pemahaman ilmiah yang baik dan kesadaran akan perlunya metode yang objektif dalam menilai suatu kondisi lingkungan. Sementara itu, MR 2 menunjukkan perhatian terhadap potensi penyebaran informasi yang tidak valid. MR 2 menekankan bahwa sebelum mempercayai atau menyebarkan informasi, seseorang perlu memastikan kebenarannya melalui sumber yang terpercaya, seperti jurnal atau hasil penelitian. MR 2 menyadari bahwa penyebaran informasi yang salah tanpa dasar ilmiah bisa berkontribusi pada *hoax* atau disinformasi, sehingga diperlukan kehati-hatian dalam menggunakan informasi ilmiah. Secara keseluruhan, kedua subjek memahami bahwa klaim tanpa bukti ilmiah yang sah bisa menyesatkan dan bahwa penggunaan informasi ilmiah harus didasarkan pada metode yang dapat

diuji dan dipertanggungjawabkan. Temuan ini sesuai dengan indikator mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah. Sejalan dengan temuan yang dikemukakan Lin (2024) menunjukkan bahwa mahasiswa non-sains sering kali tidak mengevaluasi klaim medis secara kritis. Hasil tinjauan eksploratif dari Bramastia & Rahayu (2023) mempertegas bahwa kurangnya literasi ilmiah berdampak langsung terhadap berkurangnya kemampuan berpikir kritis.

4. Memahami Elemen Desain Penelitian dan Bagaimana Memengaruhi Temuan/Kesimpulan Ilmiah

a. Kategori Mahasiswa Kemampuan Tinggi

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara terhadap subjek, MT 1 menunjukkan pemahaman mendalam terhadap fungsi kelompok kontrol dalam sebuah eksperimen. MT 1 mampu menjelaskan bahwa kelompok kontrol tidak hanya berfungsi sebagai pembanding, tetapi juga sebagai alat untuk memastikan penyebab perubahan yang diamati. Dengan adanya kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan (misalnya air bersih tanpa detergen), peneliti dapat memverifikasi bahwa perubahan seperti kelayuan tanaman memang disebabkan oleh variabel yang sedang diuji. MT 1 juga memahami bahwa penggunaan kelompok kontrol meningkatkan validitas dan keabsahan kesimpulan karena meminimalisasi pengaruh faktor luar. Hal ini mencerminkan penguasaan terhadap struktur dasar eksperimen yang ilmiah dan logika inferensial dalam penarikan kesimpulan. Sementara itu, MT 2 fokus pada pentingnya pencatatan dan pengendalian variabel lain yang dapat memengaruhi hasil penelitian, seperti suhu, kelembapan, dan jenis tanah. MT 2 menunjukkan pemahamannya bahwa jika variabel-variabel tersebut tidak di kontrol atau di catat, maka kesimpulan dari penelitian menjadi lemah dan kurang dapat dipercaya. Misalnya, jika plastik tampak lebih cepat terurai, hal tersebut tidak serta merta disimpulkan sebagai efek dari jenis plastik, karena bisa saja kondisi lingkungan yang menjadi faktor utamanya. MT 2 memahami bahwa ketidaklengkapan dalam pencatatan variabel dapat menyebabkan kesalahan interpretasi dalam temuan penelitian.

Kedua subjek memperlihatkan bahwa mereka tidak hanya mampu mengidentifikasi komponen penting dalam desain eksperimen seperti kontrol dan variabel, tetapi juga menyadari bagaimana ketidakhadiran atau kelemahan dalam elemen-elemen tersebut dapat mempengaruhi validitas dan kekuatan kesimpulan ilmiah. Hal ini sejalan dengan penelitian Darman dkk (2024) yang menekankan bahwa literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan merancang penelitian yang akurat.

b. Kategori Mahasiswa Kemampuan Sedang

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara terhadap subjek MS 1 dan MS 2, peneliti menemukan bahwa keduanya menunjukkan pemahaman yang baik terhadap peran kelompok kontrol dalam desain eksperimen serta dampak terhadap keabsahan temuan ilmiah.

Pada MS 1 menyadari bahwa keberadaan kelompok kontrol dalam penelitian sangat penting untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat dipercaya. MS 1 memahami bahwa kelompok kontrol berfungsi untuk mengisolasi variabel bebas dan memastikan bahwa hubungan kausal yang disimpulkan memang berasal dari perlakuan yang diuji. Demikian pula dengan subjek MS 2,

menunjukkan pemahaman yang sejalan. MS 2 menyampaikan bahwa tanpa kelompok kontrol, kesimpulan tidak bisa ditarik secara akurat, karena tidak ada dasar pembandingan untuk mengetahui apakah suatu perubahan benar-benar terjadi akibat variabel yang di uji atas karena pengaruh eksternal lainnya. . Hal ini sejalan dengan hasil studi Erlinda dkk (2022), yang menemukan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan memahami metodologi penelitian secara mendalam dan sering menerima konsep penelitian secara abstrak tanpa detail yang konkret. Dengan demikian meskipun mahasiswa kategori sedang sudah menyadari bahwa penelitian harus terencana, tetapi belum adanya detail seperti pemilihan variabel, metode validitas, serta desain eksperimental yang jelas menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih eksplisit dan berbasis *inquiry* agar pemahaman mereka lebih komprehensif dan kritis.

c. Kategori Mahasiswa Kemampuan Rendah

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan hasil wawancara terhadap subjek MR 1 dan MR 2, keduanya menunjukkan pemahaman terhadap pentingnya elemen desain penelitian, khususnya mengenai peran kelompok kontrol dalam memastikan validitas temuan ilmiah. Pada MR 1 menyampaikan bahwa penggunaan kelompok kontrol diperlukan untuk mengetahui apakah suatu variabel, dalam hal ini detergen, benar-benar memberikan pengaruh terhadap objek yang diteliti, yaitu tanaman. Pernyataan tersebut mencerminkan kesadaran awal bahwa kesimpulan ilmiah harus didasarkan pada perbandingan antara kelompok yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan. Sementara itu, subjek MR 2 memberikan penjelasan yang lebih terstruktur dan mendalam. Ia menyatakan bahwa tanpa adanya kelompok kontrol, tidak mungkin dapat ditentukan secara pasti apakah tanaman yang layu disebabkan oleh detergen atau oleh faktor lain. MR 2 menekankan bahwa kelompok kontrol berfungsi sebagai pembandingan yang memungkinkan peneliti menarik kesimpulan kausal secara lebih akurat. Pemahaman ini menunjukkan bahwa subjek mampu mengaitkan elemen desain penelitian dengan implikasinya terhadap keabsahan hasil penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian Solvason dkk (2023) yang menemukan bahwa mahasiswa cenderung sulit merefleksikan pengalaman penelitian karena lebih menekankan pada hasil akhir yang harus diselesaikan dari pada memahami langkah-langkah penelitian. Kondisi ini diperkuat oleh penemuan Thani (2024) yang menunjukkan bahwa mata kuliah metodologi penelitian sering dipandang membosankan, sehingga mahasiswa kurang terdorong untuk menginternalisasi pentingnya perancangan penelitian yang baik. Akibatnya, proses kontrol variabel, teknik pengumpulan data, dan validitas hasil kurang mendapatkan perhatian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa dalam mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid, mengevaluasi validitas sumber, mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah, serta memahami elemen desain penelitian menunjukkan perbedaan yang jelas pada setiap kategori kemampuan. Mahasiswa dengan kemampuan tinggi memperlihatkan pemahaman yang komprehensif dan konsisten dalam menggunakan dasar ilmiah, berpikir kritis terhadap klaim, serta memahami pentingnya kontrol dan pengendalian variabel dalam menarik kesimpulan yang sah.

Mahasiswa dengan kemampuan sedang menunjukkan kemampuan literasi sains yang cukup baik dan kritis, meskipun pada beberapa aspek masih memerlukan penguatan dalam konsistensi dan kedalaman analisis. Sementara itu, mahasiswa dengan kemampuan rendah telah menunjukkan kesadaran terhadap pentingnya bukti dan verifikasi, namun pada kondisi tertentu masih terdapat kecenderungan menerima informasi berdasarkan otoritas personal tanpa proses evaluasi yang mendalam.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan yang bersifat multidimensional, mencakup keterampilan argumentatif, evaluatif, dan pemahaman metodologis. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembelajaran yang terstruktur dan berkelanjutan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains mahasiswa agar mampu menilai, menggunakan, dan menyimpulkan informasi ilmiah secara kritis, objektif, dan bertanggung jawab.

Daftar Pustaka

- Aditya, R. F., & Indana, S. (2021). Analisis Kategori Indikator Literasi Sains pada Materi Sel dalam Buku Pegangan Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 148–154. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p148-154>
- Azmi Dita Amelia, Ma'ruf, & Thahir Rahmatia. (2023). Analisis Hubungan Literasi Sains Dengan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Inpres Kaluku Bodoa Kecamatan Tallo Kota Makassar. *Journal Of Social Science Research*, 3, 1178–1187. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/417%0Ahttp://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/417/368>
- Baze, C., González-Howard, M., Sampson, V., Fenech, M., Crawford, R., Hutner, T., Chu, L., & Hamilton, X. (2023). Understanding student use of epistemic criteria in engineering design contexts. *Science Education*, 107(4). <https://doi.org/10.1002/sce.21795>
- Bramastia, B., & Rahayu, S. (2023). Study of Science Learning Based on Scientific Literacy in Improving Critical Thinking: A Scoping Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 499–510. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.5667>
- Cale, A. S., & McNulty, M. A. (2025). Health Professional Students Prefer Study Advice from Institutionally Affiliated Sources Over Internet “Med-fluencers.” *Medical Science Educator*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40670-025-02447-z>
- Darman, D. R., Suhandi, A., Kaniawati, I., Samsudin, A., & Wibowo, F. C. (2024).

- Development and Validation of Scientific Inquiry Literacy Instrument (SILI) Using Rasch Measurement Model. *Education Sciences*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/educsci14030322>
- Erlinda, R., Darmayenti, & Dewi, M. P. (2022). Undergraduate Students' Difficulties in Mastering Research Methodology Course in Islamic Higher Education. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(4). <https://doi.org/10.23887/jere.v6i4.48414>
- Geithner, C. A., & Pollastro, A. N. (2016). Doing peer review and receiving feedback: Impact on scientific literacy and writing skills. *Advances in Physiology Education*, 40(1). <https://doi.org/10.1152/advan.00071.2015>
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hudha, M. N., Fajriyah, M. I., Rosyidah, F. U. N., & Ayu, H. D. (2023). Project-based learning in improving scientific literacy: Systematic literature review. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 5(2). <https://doi.org/10.33292/petier.v5i2.157>
- Latip, A. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Pada Aspek Kompetensi Sains dalam Perkuliahan Pengenalan Kimia Fisika. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 7(2). <https://doi.org/10.24905/psej.v7i2.129>
- Limiansih, K., & Susanti, M. M. I. (2021). Identifikasi Profil Literasi Sains Mahasiswa PGSD. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2). <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i2.56281>
- Lin, S. S. (2024). Science and non-science undergraduate students' critical thinking and argumentation performance in reading a science news report. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(5). <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9451-7>
- Lubis, M. M., Mahzum, E., & Halim, A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Syiah Kuala Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment. *Serambi Akademika Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, 9(8), 1479–1488.
- Münchow, H., Richter, T., & Schmid, S. (2019). What does it take to deal with academic literature? Epistemic components of scientific literacy. In *Student Learning in German Higher Education: Innovative Measurement Approaches and Research Results* (pp. 241-260). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27886-1_12
- Muh. Anwar HM, Faradilla, Umrah, & Muh. Taufiq Anugrah. (2023). Membangun Jiwa Kepemimpinan Pada Mahasiswa. *Educational Leadership: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 2(2), 211–221. <https://doi.org/10.24252/edu.v2i2.33797>
- Othman, S., Steen, M., & Fleet, J.-A. (2020). A sequential explanatory mixed methods study design: An example of how to integrate data in a midwifery research project. *Journal of Nursing Education and Practice*, 11(2). <https://doi.org/10.5430/jnep.v11n2p75>
- Otto, J. L., McDowell, G. S., Balgopal, M. M., & Lijek, R. S. (2023). Preprint Peer Review Enhances Undergraduate Biology Students' Disciplinary Literacy and Sense of Belonging in STEM. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 24(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00053-23>

- Rini, C. P., Dwi Hartantri, S., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2). <https://doi.org/10.29407/jpdn.v6i2.15320>
- Sidiq, U., dan Choiri, M. M. (2019). Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9). <http://repository.iainponorogo.ac.id/484/1/METODE> PENELITIAN KUALITATIF DI BIDANG PENDIDIKAN.pdf
- Solvason, C., Roberts, C., Huffer, E., Careford, R., Page, L., Parsons, E., Holder, H., Poppitt, T., & Watkins, S. (2023). Lessons learned from researching, writing and publishing with undergraduate students in Higher Education. *Research in Post-Compulsory Education*, 28(4). <https://doi.org/10.1080/13596748.2023.2253652>
- Thani, X. C. (2024). Challenges Concerning the Research Preparation of Undergraduate Public Administration and Management Students. *Administratio Publica*, 32(2). <https://doi.org/10.61967/adminpub/2024.32.2.2>
- Ujud, S., Nur, T. D., Yusuf, Y., Saibi, N., & Ramli, M. R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sma Negeri 10 Kota Ternate Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Bioedukasi*, 6(2), 337–347. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v6i2.7305>
- Utami, A. U., & Sari, M. K. A. (2020). Implementasi Test Of Scientific Literacy Skills (TOSLS) dalam pembelajaran IPA SD di era new normal. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 2(2). <https://www.test.journal.unipdu.ac.id/index.php/jpdi/article/view/2365>
- Wahab, M. N. N. D., Wasis, Prahani, B. K., Haryono, H. E., & Jatmiko, B. (2025). Research Trends of Student Scientific Literacy Assessment to Support Quality Education. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(1). <https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n01.pe03916>