

Analisis Kebutuhan Implementasi Model POGIL Berbasis Digital untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem

Fitria Nur Cahyati* dan Adisyahputra, Rizhal Hendi Ristanto

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.

*Corresponding author: fitrianurcahyati1924@gmail.com

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis merupakan kompetensi penting bagi peserta didik untuk memahami konsep biologi secara mendalam dan menjawab tantangan abad ke-21. Berbagai kajian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA masih tergolong rendah, terutama pada materi ekosistem yang menuntut kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan. Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dinilai berpotensi mengembangkan keterampilan tersebut melalui tahapan inkui terarah dan kerja kolaboratif dalam kelompok. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan implementasi model POGIL berbasis digital guna mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem. Data dikumpulkan menggunakan angket skala Likert berisi 27 pernyataan, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif melalui perhitungan skor rata-rata dan persentase setiap indikator. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik dan guru memandang perlu inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan inkui dengan teknologi digital agar pembelajaran biologi lebih bermakna dan menantang. Hal ini tercermin dari 348 respons pada skor 4 (sangat setuju) dan 442 respons pada skor 3 (setuju), sedangkan skor 2 dan 1 berjumlah 129 dan 26 respons. Secara keseluruhan, 790 respons (83,6%) berada pada kategori setuju dan sangat setuju, yang mengindikasikan kebutuhan kuat terhadap pengembangan model POGIL digital-interaktif berorientasi penguatan keterampilan berpikir kritis dan kesiapan peserta didik menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Kata Kunci: *POGIL berbasis digital, berpikir kritis, Biologi SMA, Kurikulum Merdeka*

Pendahuluan

Pembelajaran biologi pada dasarnya bertujuan membekali peserta didik dengan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep kehidupan serta melatih keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan ilmiah. Topik ekosistem menjadi materi krusial karena melibatkan interaksi antar organisme dan lingkungannya, yang menuntut kemampuan konseptual sekaligus penerapan praktis. Namun, pembelajaran biologi di sekolah masih didominasi pendekatan hafalan fakta, sehingga kurang efektif dalam mengasah analisis dan pemecahan masalah. Penelitian terkini menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi, khususnya materi ekosistem, masih rendah, dengan capaian rata-rata di bawah 60% pada berbagai indikator seperti analisis dan evaluasi. Misalnya, studi di SMA menemukan skor profil berpikir kritis hanya 51,85 pada kelas biologi, disebabkan ketidaksesuaian modul ajar, proses pembelajaran verbal dominan, serta kurangnya variasi

metode guru. Faktor penghambat lain mencakup minimnya motivasi siswa, fasilitas terbatas, dan pemahaman rendah tentang konsep kritis, yang diperparah pada konteks ekosistem dimana peserta didik kesulitan mengintegrasikan hubungan antar komponen. Hal ini menghambat pengembangan keterampilan esensial untuk mengatasi tantangan lingkungan global yang kompleks (Arnyana, 2019; Facione, 2011).

Model pembelajaran POGIL merupakan pendekatan yang menekankan kegiatan inkuiri secara terbimbing, diskusi dalam kelompok kecil, dan pembentukan pengetahuan oleh peserta didik sendiri. Dalam penerapannya, POGIL mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok dengan pembagian peran yang jelas sehingga setiap anggota ter dorong untuk berpartisipasi aktif dan membangun pemahaman konsep secara mendalam (Hanson, 2006). Berbagai kajian melaporkan bahwa penggunaan POGIL berkontribusi positif terhadap pemahaman konsep, kemampuan bekerja sama, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Moog dan Spencer, 2008; Stolzfus dkk., 2020).

Kemajuan teknologi digital memberikan peluang besar untuk meningkatkan mutu pembelajaran sains. Beragam media digital, seperti animasi, simulasi, dan platform pembelajaran daring, memungkinkan penyajian materi yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual sehingga membantu peserta didik memahami konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar dan mendukung kemandirian peserta didik dalam mengelola proses belajarnya (Gikas dan Grant, 2013; Rahardjanto dkk., 2019). Dengan demikian, pengintegrasian POGIL dan media digital berpotensi menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan karakteristik generasi abad ke-21.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan penerapan model POGIL berbasis digital pada pembelajaran ekosistem. Penelitian ini secara khusus mengkaji kebutuhan peserta didik terhadap penggunaan POGIL, kebutuhan digitalisasi pembelajaran, serta kebutuhan pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam mempelajari materi ekosistem. Hasil penelitian diharapkan menjadi landasan untuk merancang strategi pembelajaran inovatif yang mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sekaligus menjawab tantangan pembelajaran biologi pada era digital.

Metode

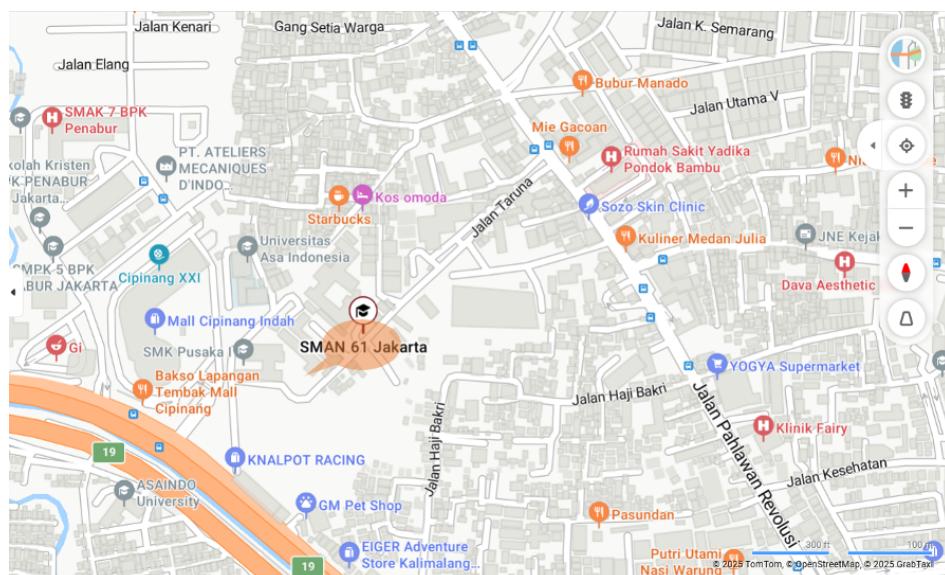
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei melalui penyebaran angket kepada responden. Subjek penelitian terdiri atas 35 peserta didik kelas X-3 SMA Negeri 61 Jakarta yang dipilih secara *purposive* sebelum mengikuti

pembelajaran materi ekosistem, sesuai prinsip penentuan sampel dalam penelitian kuantitatif pendidikan (Creswell & Creswell, 2018).

Instrumen yang digunakan berupa angket tertutup skala Likert 1–4 yang memuat 27 pernyataan yang dikelompokkan ke dalam tiga aspek, yaitu kebutuhan terhadap model POGIL, kebutuhan digitalisasi pembelajaran, dan kebutuhan pengembangan berpikir kritis. Instrumen memperoleh penilaian kelayakan isi dari pakar pendidikan biologi, sedangkan reliabilitasnya diuji dengan koefisien Cronbach's Alpha untuk melihat konsistensi internal butir pernyataan (Taber, 2018).

Pengumpulan data dilakukan secara daring dengan memanfaatkan Google Form yang diakses melalui perangkat digital yang dimiliki peserta didik, kemudian data diekspor ke dalam lembar kerja *spreadsheet* untuk dianalisis. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata tiap pernyataan dan tiap kategori kebutuhan, lalu menafsirkan hasilnya menggunakan kriteria skala interval 1,00–1,75 (rendah), 1,76–2,50 (sedang), 2,51–3,25 (tinggi), dan 3,26–4,00 (sangat tinggi) (Sugiyono, 2017). Untuk memperjelas pemaknaan hasil, data disajikan pula dalam bentuk diagram yang diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

Peta lokasi penelitian dibuat dengan memanfaatkan aplikasi Google Maps yang kemudian disunting secara proporsional agar sesuai dengan format naskah ilmiah.



Gambar 1. Lokasi penelitian di SMA Negeri 61 Jakarta. Jalan Taruna Pahlawan Revolusi, Pondok Bambu, RT 02/RW 04, Kelurahan Pondok Bambu, Kecamatan Duren Sawit, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13430, Indonesia.

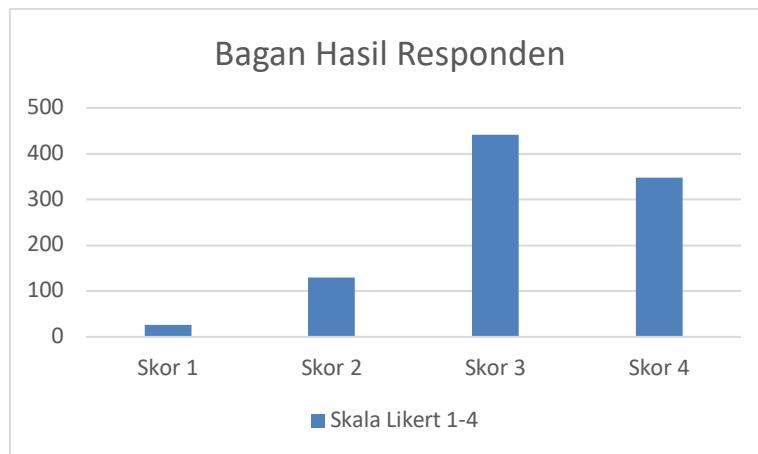
Hasil dan Pembahasan

1. Data Demografis Responden

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan skala Likert 1-4, diperoleh total skor sebesar 945 dari responden yang berjumlah 35 peserta didik. Distribusi skor menunjukkan bahwa:

- a. Skor 4 (sangat baik/ sangat setuju) diperoleh sebanyak 348 kali jawaban.
- b. Skor 3 (baik/ setuju) diperoleh sebanyak 442 kali jawaban.
- c. Skor 2 (cukup/ tidak setuju) diperoleh sebanyak 129 kali jawaban.
- d. Skor 1 (kurang/ sangat tidak setuju) diperoleh sebanyak 26 kali jawaban.

Dengan demikian, proporsi terbesar berasal dari skor 3 dan 4, yaitu total 790 jawaban (83,6%), sedangkan skor rendah (1 dan 2) hanya menyumbang 155 jawaban (16,4%). Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden memiliki persepsi positif terhadap indikator yang diukur (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil Pengolahan Data Menggunakan Skala Likert

Temuan ini memperlihatkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian pada kategori baik hingga sangat baik, yang berarti instrumen atau variabel penelitian cenderung mendapat respons positif. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2019) bahwa distribusi skor Likert dapat digunakan untuk melihat kecenderungan persepsi responden, di mana semakin tinggi skor yang diperoleh maka semakin positif pula tanggapan yang diberikan. Lebih lanjut, hasil distribusi ini menunjukkan adanya tingkat penerimaan yang cukup tinggi terhadap variabel yang diteliti. Jumlah skor pada kategori rendah (1 dan 2) relatif kecil, menandakan bahwa hanya sebagian kecil responden yang memiliki persepsi negatif. Menurut Creswell & Creswell (2018), pola distribusi semacam ini dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa intervensi, program, atau fenomena yang diukur sesuai dengan harapan mayoritas responden.

Secara teoritis, tingginya persentase pada kategori skor 3 dan 4 juga memperkuat validitas internal dari hasil penelitian, sebab adanya konsistensi tanggapan responden pada level positif mengindikasikan kesamaan pengalaman atau persepsi. Hal ini sesuai dengan pandangan Neuman (2014) bahwa konsistensi pola jawaban merupakan salah satu ciri kualitas data yang baik dalam penelitian survei. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis distribusi skor Likert menunjukkan kecenderungan positif, di mana mayoritas responden menilai indikator penelitian berada pada kategori baik dan sangat baik, dengan tingkat penolakan yang sangat kecil.

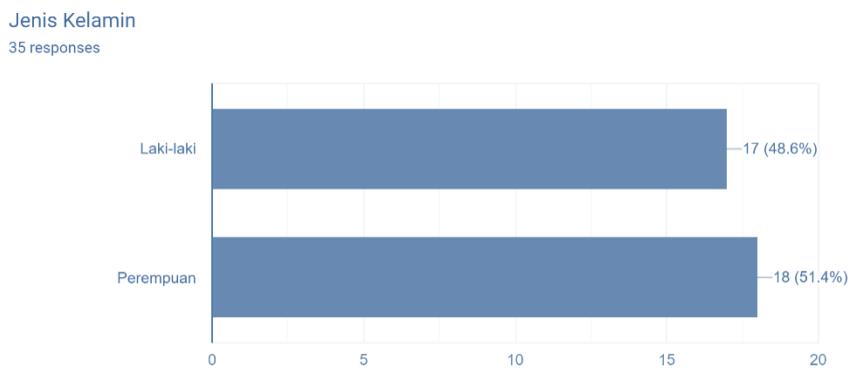
Dari 35 responden, skor total individu berkisar antara 48 hingga 106. Mayoritas peserta didik memiliki skor di atas 80, yang menandakan kecenderungan jawaban positif. Terdapat beberapa responden dengan skor di bawah 70 (misalnya 48 dan 67), yang menunjukkan persepsi lebih rendah dibandingkan mayoritas responden. Secara umum, distribusi skor memperlihatkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel yang diukur memperoleh tanggapan positif dari sebagian besar peserta didik.

Skor total per responden menggambarkan tingkat kecenderungan sikap atau persepsi individu terhadap indikator yang diteliti. Semakin tinggi skor yang diperoleh, semakin positif pula sikap responden, sebaliknya semakin rendah skor menunjukkan kecenderungan negatif (Sugiyono, 2019). Hasil ini menunjukkan adanya variabilitas antar individu. Menurut Azwar (2017), dalam pengukuran sikap dengan skala Likert, distribusi skor total responden penting untuk dianalisis guna melihat keragaman pandangan dan kecenderungan mayoritas. Nilai ekstrem (sangat rendah atau sangat tinggi) dapat menjadi indikator kelompok responden yang perlu perhatian khusus, baik karena memiliki hambatan atau justru karena sangat mendukung variabel yang diukur.

Selain itu, hasil skor total ini bisa digunakan sebagai dasar untuk pengelompokan kategori (misalnya rendah, sedang, tinggi). Dengan menghitung mean (rata-rata) dan standar deviasi, peneliti dapat menentukan batas kategori sehingga interpretasi hasil menjadi lebih terarah (Creswell & Creswell, 2018).

2. Distribusi Jenis Kelamin

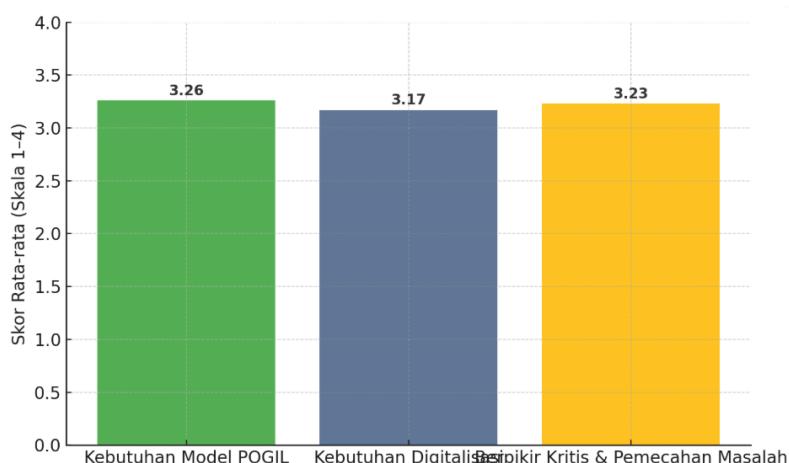
Komposisi responden berdasarkan jenis kelamin relatif seimbang. Peserta didik laki-laki berjumlah 17 orang (48,6%) dan perempuan 18 orang (51,4%). Proporsi ini menunjukkan keterwakilan yang cukup merata antara responden laki-laki dan perempuan (Gambar 3).



Gambar 3. Distribusi Berdasarkan Jenis Kelamin

Keseimbangan jumlah responden berdasarkan jenis kelamin menjadi kelebihan penelitian ini. Representasi hampir seimbang antara laki-laki dan perempuan memberikan gambaran yang lebih objektif terkait kebutuhan implementasi model pembelajaran POGIL berbasis digital. Hal ini sejalan dengan pandangan Fraenkel & Wallen (2019) yang menyebutkan bahwa distribusi responden yang merata pada karakteristik demografis tertentu dapat meningkatkan validitas eksternal penelitian. Selain itu, data yang terkumpul menunjukkan kesiapan peserta didik dari beragam latar kelas dan jenis kelamin untuk menjadi sasaran pengembangan model pembelajaran berbasis digital. Dengan mayoritas responden berasal dari kelas X-3, maka hasil analisis kebutuhan dapat dijadikan rujukan awal dalam uji coba implementasi, meskipun tetap dibutuhkan penelitian lanjutan dengan distribusi responden yang lebih merata.

3. Data Angket 27 Pernyataan



Gambar 4. Rata-rata Kebutuhan Peserta Didik terhadap Model POGIL Berbasis Digital

Berdasarkan gambar 4 di atas, hasil analisis rata-rata menunjukkan bahwa:

- a. Kebutuhan Model POGIL (pernyataan 1-10) memperoleh skor rata-rata 3,26, termasuk kategori *sangat tinggi*.
- b. Kebutuhan Digitalisasi dalam Pembelajaran (pernyataan 11-19) memperoleh skor rata-rata 3,17, termasuk kategori *tinggi*.
- c. Kebutuhan Pengembangan Berpikir Kritis & Pemecahan Masalah (pernyataan 20-27) memperoleh skor rata-rata 3,23, termasuk kategori *tinggi mendekati sangat tinggi*.

Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik menilai pentingnya penerapan model POGIL berbasis digital untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis mereka pada materi ekosistem.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa mayoritas responden berasal dari kelas X-3, sehingga data yang diperoleh lebih merepresentasikan kebutuhan kelas tersebut. Namun, keseimbangan distribusi jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan menjadikan temuan ini cukup objektif dan dapat digeneralisasikan untuk kedua kelompok gender. Menurut Creswell (2014), representasi sampel yang proporsional menjadi aspek penting dalam validitas penelitian survei, meskipun dominasi satu kelas masih dapat diterima jika jumlah responden cukup.

Tingginya skor kebutuhan model POGIL menunjukkan bahwa peserta didik merasakan perlunya pembelajaran yang berpusat pada keterlibatan aktif dan kolaboratif. Hal ini sejalan dengan penelitian Freeman dkk. (2014) yang membuktikan bahwa model pembelajaran aktif, termasuk POGIL, secara signifikan meningkatkan hasil belajar sains dibandingkan metode konvensional. Kebutuhan terhadap digitalisasi pembelajaran yang berada pada kategori tinggi mencerminkan realitas bahwa generasi saat ini adalah *digital natives*. Menurut Prensky (2010), integrasi teknologi dalam pembelajaran bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan untuk mendukung gaya belajar peserta didik modern. Sejalan dengan temuan tersebut, berbagai studi mutakhir melaporkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, dan kualitas interaksi belajar peserta didik. Penelitian Tsai dkk. (2020), misalnya, menunjukkan bahwa pemanfaatan platform digital dalam kegiatan inkuiri berkontribusi pada meningkatnya keterlibatan siswa dalam mengamati, mendiskusikan, dan merefleksikan konsep sains secara mandiri maupun kolaboratif.

Data penelitian ini juga mengindikasikan bahwa aspek kebutuhan pengembangan berpikir kritis dan pemecahan masalah memperoleh skor pada kategori tinggi hingga mendekati sangat tinggi, sehingga menggambarkan adanya kesenjangan antara tuntutan kompetensi abad ke-21 dengan praktik pembelajaran yang masih dominan berorientasi pada hafalan. Temuan tersebut selaras dengan pandangan Facione (2015) bahwa berpikir kritis

merupakan kompetensi dasar yang harus ditumbuhkan agar peserta didik mampu merespons kompleksitas persoalan kehidupan secara reflektif dan bertanggung jawab.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menguatkan bukti empiris sebelumnya mengenai efektivitas pembelajaran berbasis inkuiri dan POGIL dalam meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi, tetapi juga menawarkan kebaruan pada integrasi model POGIL dengan dukungan teknologi digital pada materi ekosistem. *Novelty* utama terletak pada pemanfaatan platform digital untuk memfasilitasi kerja kolaboratif kelompok, penyediaan sumber belajar autentik, serta pemberian umpan balik cepat yang secara simultan mendorong perkembangan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Kesimpulan

1. Hasil analisis data kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik cenderung mampu belajar secara mandiri, memiliki kemampuan memunculkan gagasan baru, dan menunjukkan kesiapan untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga mendukung penerapan pembelajaran yang berbasis inkuiri serta kerja sama.
2. Berdasarkan karakteristik tersebut, model POGIL berbasis digital dinilai paling selaras karena menekankan langkah inkuiri yang sistematis, interaksi kolaboratif dalam kelompok, dan keterlibatan peserta didik dalam membangun pemahaman sendiri sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
3. Pemanfaatan teknologi digital dalam POGIL menyediakan keleluasaan belajar, fitur interaktif, dan kemudahan mengakses berbagai sumber belajar, sehingga diperkirakan dapat meningkatkan partisipasi dan kualitas proses belajar pada topik ekosistem.
4. Penerapan POGIL berbasis digital memiliki peluang besar untuk memaksimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem, sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi di pendidikan biologi.
5. POGIL berbasis digital dapat menjadi alternatif pendekatan pembelajaran yang relevan dengan karakteristik peserta didik masa kini dan tantangan pendidikan di era digital, sekaligus menjawab rumusan masalah terkait kebutuhan pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga penguatan kemampuan berpikir kritis.

Daftar Pustaka

- Arnyana, I. B. P. (2019). Penerapan model pembelajaran inovatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. 9(2): 102-113.

- Aulia, S. R., Ahied, M., Wahyuni, E. A., Qomaria, N., & Putera, D. B. R. A. (2025). Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui model contextual teaching and learning dengan metode eksperimen. *Jurnal Natural Science Educational Research*. 8(1): 60–67.
- Azwar, S. (2017). *Sikap Manusia: Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Fahmi, D., Hambali, H., & Wajdi, M. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Gowa. *Pentagon : Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(4): 65–77.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 111(23): 8410–8415.
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*. 19: 18–26.
- Hanson, D. M. (2006). *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Pacific Crest.
- Hulu, T. D., Zega, N. A., Galo, H., & Harfara, A. R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Konteks Pembelajaran Biologi Sma Negeri 1 Lahewa Timur. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*. 4(3): 805–812.
- Moog, R. S., & Spencer, J. N. (2008). *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*. Oxford University Press.
- Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Harlow: Pearson Education.
- Prasetya, Y. A., & Nofiana, M. (2025). Jurnal Pembelajaran Biologi Profil critical thinking dalam proses pembelajaran biologi di SMA Kabupaten Purbalingga. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*. 14(2): 74–84.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Rahardjanto, A., Husamah, H., & Fauzi, A. (2019). Hybrid-PjBL: Learning outcomes, creative thinking skills, critical thinking skills, and learning motivation of preservice teacher. *International Journal of Instruction*. 12(2): 179–192.
- Stolzfus, M. W., Libarkin, J., & Smith, M. K. (2020). Process Oriented Guided Inquiry Learning in undergraduate STEM: A meta-analysis of impacts on academic achievement, affect, and retention. *CBE – Life Sciences Education*. 19(3), ar42.
- Sugiharti, N., & Gayatri, Y. (2020). Profil kemampuan berpikir kritis siswa sma muhammadiyah kota surabaya pada pembelajaran biologi. *Jurnal Pedago Biologi*. 9(1): 34–40.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6): 1273–1296.
- Tsai, C. W., Shen, P. D., & Chiang, Y. C. (2020). The effects of inquiry-based mobile learning on students' learning achievement and cognitive load. *Interactive Learning Environments*. 28(5), 587–601.
- Yulianis, Y., & Suryanti. (2023). Profil Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI Pekanbaru Tahun Ajaran 2022 / 2023. *Jurnal Simki Postgraduate*. 2(4): 348–358.