

## Hubungan Pengetahuan Metakognitif, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Literasi Sains dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Negeri di Kota Makassar

### *The Relationship between Metacognitive Knowledge, Critical Thinking Abilities, and Science Literacy Abilities with Cognitive Learning Outcomes of Public High School Students in Makassar City*

Muhammad Khamzah Syawal<sup>1\*</sup>, Arsad Bahri<sup>2</sup>, Rachmawaty<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi S2 Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

<sup>2,3</sup> Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

\*Penulis koresponden. Email: [anca.made93@gmail.com](mailto:anca.made93@gmail.com)

#### ABSTRAK

*Penelitian ini adalah penelitian korelasional dengan pendekatan ex post facto yang dilaksanakan di SMA negeri di Kota Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMA negeri kelas XI IPA di Kota Makassar. Sampel sebanyak 347 siswa dipilih menggunakan teknik stratified random sampling berdasarkan data rapor pendidikan 2021. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen berupa angket pengetahuan metakognitif, tes kemampuan berpikir kritis yang terintegrasi dengan kemampuan literasi sains, dan tes hasil belajar siswa. Analisis data menggunakan analisis kuantitatif dengan menggunakan teknik statistik deskriptif dan statistik inferensial. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa uji hipotesis yang dilaksanakan memperoleh hasil yang signifikan (Sig.<0,05). Oleh karena itu, diperoleh kesimpulan bahwa: (1) pengetahuan metakognitif siswa berada di kategori berkembang; (2) kemampuan berpikir kritis siswa berada di kategori tinggi; (3) kemampuan literasi sains siswa berada di kategori baik; (4) hasil belajar siswa berada di kategori cukup; (5) terdapat hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar siswa SMA negeri di Kota Makassar.*

**Kata kunci:** *Pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, kemampuan literasi sains, hasil belajar kognitif.*

#### ABSTRACT

*This research is correlational research with an ex post facto approach carried out at state high schools in Makassar. The research objective was to determine the relationship between metacognitive knowledge, critical thinking abilities, and science literacy skills with the cognitive*

*learning outcomes of public high school students in Makassar. The sample of 347 students was selected using a stratified random sampling technique based on the 2021 educational report card data. Data collection techniques used instruments in form of a metacognitive knowledge questionnaire, an integrated test of critical thinking skills and science literacy skills, and a test of student learning outcomes. Data analysis employed quantitative analysis techniques, including descriptive and inferential statistics. Data analysis employed quantitative analysis techniques, including descriptive and inferential statistics. This research indicates that the hypothesis test obtained significant results (Sig.<0.05). Based on the results, it was concluded that (1) students' metacognitive knowledge is in the developing category; (2) students' critical thinking skills are in the high category; (3) students' science literacy skills are in the good category; (4) students' learning outcomes are in the moderate category; (5) there is a significant positive relationship between metacognitive knowledge, critical thinking abilities and science literacy abilities with student's learning outcomes.*

**Keywords:** *Metacognitive knowledge, critical thinking skills, science literacy skills, cognitive learning outcomes.*

## **PENDAHULUAN**

SMA Negeri memiliki peran penting sebagai institusi yang inklusif dengan akses menuju pendidikan berkualitas demi perkembangan biologi sebagai disiplin ilmu. Namun hasil belajar siswa di bidang biologi cenderung belum maksimal. Berdasarkan laporan hasil Ujian Nasional yang dirilis oleh Pusat Penilaian Pendidikan Kemdikbud, Kota Makassar hanya menempati posisi ke-12 di Provinsi Sulawesi Selatan dengan nilai rata-rata 46,45. Ada banyak faktor yang memengaruhi hasil belajar siswa, baik itu internal maupun eksternal.

Pengetahuan metakognitif memberikan kontribusi yang besar dalam memengaruhi hasil belajar (Bahri & Corebima, 2015; Coutinho, 2007) dan merupakan upaya yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Wyre, 2007). Kemampuan berpikir kritis sendiri merupakan salah satu adaptasi pemerintah dalam mengemas konsep pendidikan abad XXI ke dalam sistem pendidikan dan merupakan salah satu profil pelajar Pancasila. Hal ini diharapkan dapat menangani masalah dalam pendidikan seperti kemampuan literasi yang menurut laporan *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* hanya mendapatkan skor 371, skor yang sama seperti saat Indonesia bergabung di *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada 2001. Padahal kemampuan literasi sains penting untuk dimiliki siswa agar membantu mereka mengidentifikasi masalah yang berkembang dan lebih terlibat dalam ide-ide sains (Simamora *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penulis hendak menyelidiki gambaran deskriptif pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, kemampuan literasi sains, dan hasil belajar kognitif, serta bagaimana hubungan antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar.

## METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian korelasional dengan pendekatan *ex post facto*. Prediktor yang digunakan adalah kemampuan literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan pengetahuan metakognitif, sementara kriterium penelitian adalah hasil belajar kognitif siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMA negeri di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian berjalan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di bulan Mei 2023.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI di 22 UPT SMA negeri di seluruh Kota Makassar tahun ajaran 2022/2023 yang tersebar di 15 kecamatan. Pemilihan sampel menggunakan teknik *stratified random sampling*. Pengategorian sampel didasarkan pada rapor pendidikan 2021 dari Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan. Terdapat tiga kategori, yaitu sekolah dengan kategori di atas kompetensi minimum, mencapai kompetensi minimum, dan di bawah kompetensi minimum. Kemudian dipilih satu sekolah secara acak dari tiap kategori, yaitu SMAN 5 Makassar dengan 108 sampel, SMAN 8 Makassar dengan 121 sampel, dan SMAN 4 Makassar dengan 148 sampel.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket pengetahuan metakognitif, tes kemampuan berpikir kritis yang terintegrasi dengan tes kemampuan literasi sains, dan tes hasil belajar kognitif siswa. Angket pengetahuan metakognitif menggunakan angket tertutup dari instrumen pengetahuan metakognitif yang diperoleh dari *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) yang telah diadaptasi ke dalam bahasa Indonesia (Abdullah & Soemantri, 2018). Adapun tes kemampuan berpikir kritis yang terintegrasi tes kemampuan literasi sains berjumlah 15 nomor dengan 10 butir soal menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis berdasarkan Putri dan Darussyamsu (2022) dan 10 butir soal dengan indikator kemampuan literasi sains berdasarkan Gormally *et al.* (2012) sehingga terdapat beberapa nomor dengan indikator yang beririsan. Sementara hasil belajar kognitif siswa berbentuk uraian dengan 15 butir soal menggunakan materi sistem ekskresi yang telah diajarkan di sekolah. Seluruh instrumen telah diuji validitas dan reliabilitasnya oleh ahli dan secara empiris.

Analisis data menggunakan analisis kuantitatif dengan menggunakan teknik statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif mendeskripsikan variabel mencakup nilai rata-rata, modus, median, dan standar deviasi. Analisis inferensial menggunakan uji regresi linear berganda antara ketiga prediktor dengan kriterium yang diteliti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Deskriptif

**Tabel 1. Analisis Deskriptif Seluruh Variabel yang Diteliti**

Statistik	Pengetahuan Metakognitif	Kemampuan Berpikir Kritis	Kemampuan Literasi Sains	Hasil Belajar Kognitif
Nilai Maksimal	63	92	87	96
Nilai Minimal	42	66	49	63
Nilai Rata-rata	52,72	79,57	67,84	80,63
Median	53,00	80,00	67,14	81,00
Standar Deviasi	4,14	4,38	7,00	4.85

Sumber: Analisis deskriptif data primer penulis

Berdasarkan tabel 1 tersebut, diketahui bahwa siswa SMA negeri di Kota Makassar memiliki pengetahuan metakognitif siswa yang berada dalam kategori berkembang, kemampuan berpikir kritis pada kategori tinggi, kemampuan literasi sains pada kategori baik, dan hasil belajar kognitif pada kategori cukup. Selain kemampuan literasi sains yang memperoleh standar deviasi 7,00, seluruh data menunjukkan standar deviasi di bawah 5,00. Hal ini menunjukkan bahwa variasi yang ditemukan tidak terlalu jauh dari nilai rata-rata yang dianalisis.

### Analisis Inferensial

**Tabel 2. Analisis Regresi Hubungan Seluruh Prediktor dengan Kriteria**

ANOVA		Uji Regresi		Analisis Koefisien Regresi			
F	Sig.	R	R square	Konstanta a	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
451,797	0,000	0,886	0,784	22,319	0,796	0,068	0,161

Sumber: Analisis data primer dengan aplikasi *IBM Statistics SPSS 25 for Windows*

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa nilai F hitung sebesar 451,797 jauh lebih besar dari nilai kritis F sebesar 3,8415 dan nilai signifikansi  $0,000 < \alpha$  sehingga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar.

Tabel 2 juga menunjukkan nilai  $R=0,886$  yang menunjukkan hubungan positif antara prediktor dengan kriteria yang diujikan. Nilai R square sebesar 0,784 menunjukkan bahwa prediktor secara bersama-sama memberikan sumbangan 78,4% dalam menjelaskan pencapaian hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar. Sementara itu, analisis koefisien regresi memberikan rumus persamaan regresi yaitu sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 22,319 + (0,796 \times X_1) + (0,068 \times X_2) + (0,161 \times X_3) \dots(1)$$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, ditemukan bahwa pengetahuan metakognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar berada dalam kategori berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa mereka telah berkembang dalam kesadarannya mengenai proses berpikir yang mereka miliki. Hasil ini berbeda dengan temuan Herlanti (2015) di wilayah berbeda yang menemukan bahwa pengetahuan metakognitif siswa berada di kategori sangat buruk. Hal ini dapat terjadi karena terdapat perbedaan pada instrumen yang digunakan dan berbagai faktor lainnya. Perbedaan antara hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan konteks dan variabel yang dapat memengaruhi pengetahuan metakognitif siswa, seperti latar belakang budaya, kurikulum sekolah, dan metode pengajaran yang diterapkan.

Sementara itu, kemampuan berpikir kritis siswa SMA negeri di Kota Makassar masuk ke dalam kategori tinggi. Temuan ini sejalan dengan temuan Zulkifli (2015) yang menunjukkan bahwa siswa yang diberikan metode pembelajaran praktikum memiliki kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa SMA negeri di Kota Makassar tergolong mampu dalam berpikir kritis. Temuan ini menunjukkan adanya potensi yang kuat dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis di kalangan siswa tersebut. Kesesuaian temuan ini dengan penelitian sebelumnya yang menyoroti pengaruh metode pembelajaran praktikum dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mengindikasikan pentingnya penggunaan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada praktik langsung dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kemudian perbedaan lain ditemukan antara kemampuan literasi sains SMA negeri di Kota Makassar yang masuk dalam kategori baik dengan temuan dari daerah lain seperti penelitian Harahap dan Manurung (2018) di Aceh serta Hasasiyah *et al.* (2020) di Pematang yang menemukan bahwa kemampuan literasi sains siswa di mata pelajaran biologi berada pada kategori rendah. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan instrumen yang digunakan, indikator yang dinilai, dan materi yang diangkat pada penelitian tersebut. Kemampuan literasi sains dengan kategori baik menunjukkan bahwa siswa SMA negeri di Makassar telah memiliki kemampuan yang baik dalam mengolah informasi sains menjadi sebuah pengetahuan yang bisa diolahnya. Walaupun begitu, nilai rata-rata yang diraih oleh siswa SMA negeri di Kota Makassar dalam penelitian ini mendekati ambang bawah kategori baik. Hal ini harus digarisbawahi mengingat beberapa penelitian serupa menunjukkan rendahnya kemampuan literasi siswa.

Adapun hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar menunjukkan nilai rata-rata yang hanya berada di kategori cukup. Faktor yang memengaruhi hasil belajar ini dapat berupa faktor internal dari dalam diri siswa atau merupakan faktor eksternal dari lingkungannya. Faktor-faktor internal dan eksternal tersebut akan memengaruhi pengalaman belajar siswa sehingga membentuk hasil belajar kognitif mereka. Faktor-faktor tersebut tidak bekerja dalam isolasi namun saling berinteraksi satu sama lainnya. Hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar yang berkisar di kategori cukup ini menunjukkan indikasi adanya kesenjangan dalam salah satu atau bahkan beberapa faktor tersebut.

Hasil analisis regresi berganda antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar kognitif siswa SMA negeri di Kota Makassar menunjukkan hubungan yang signifikan. Ketiganya merupakan faktor penting yang bersama-sama meningkatkan kemampuan pemahaman dan pengaplikasian pengetahuan siswa secara efektif. Sumbangan yang diberikan oleh ketiga prediktor tersebut terhadap hasil belajar kognitif siswa termasuk tinggi. Kombinasi ketiga prediktor tersebut menjadi penting karena hubungan ketiganya satu sama lain dengan hasil belajar kognitif siswa.

Pengetahuan metakognitif memainkan peran penting dalam membangun kesadaran siswa tentang cara mereka belajar. Pengetahuan metakognitif mampu membuat siswa menyadari mengenai bagaimana mereka belajar, memonitor progress belajar mereka, dan meregulasi aktivitas kognitifnya (Azevedo, 2020). Siswa yang memiliki pengetahuan metakognitif yang baik mampu mengidentifikasi strategi belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Mereka dapat merencanakan waktu belajar dengan bijaksana, memilih teknik belajar yang tepat, dan memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Pengetahuan metakognitif juga membuat siswa mampu merencanakan strategi belajar mereka dan membuat penyesuaian sesuai dengan kebutuhannya (Sperling *et al.*, 2004). Dengan memiliki pengetahuan metakognitif, siswa dapat memahami berbagai strategi belajar yang tersedia dan memilih strategi yang paling sesuai untuk mencapai tujuan belajar mereka. Melalui perencanaan strategi belajar yang efektif, siswa dapat memaksimalkan waktu dan upaya yang mereka investasikan dalam belajar. Oleh karena itu, siswa dapat menjadi pembelajar yang lebih efisien dengan merefleksi proses belajarnya dengan pengetahuan metakognitif yang berkembang baik.

Sementara itu, kemampuan berpikir kritis membuat siswa mampu secara aktif terlibat dalam proses berpikir yang lebih mendalam untuk memahami suatu masalah. Hal ini karena kemampuan berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan informasi ke dalam bentuk yang lebih sistematis dan logis (Prameswari & Lestarinigrum, 2020; Schaifersman, 1991). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik mampu mengidentifikasi pola, hubungan, atau konsekuensi yang terkait dengan informasi yang diberikan.

Kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk memberikan penilaian yang lebih objektif terhadap informasi yang mereka hadapi. Kemampuan ini mengacu pada kemampuan siswa untuk mengevaluasi sejauh mana suatu sumber informasi dapat dipercaya atau diandalkan. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi dapat melakukan asesmen terhadap kredibilitas suatu informasi dan relevansinya serta mengidentifikasi bias di dalamnya (Davidi *et al.*, 2021). Mereka mampu mengambil sikap yang rasional dan kritis terhadap informasi yang mereka terima, serta mampu menghasilkan penilaian yang berdasar bukti dan argumen yang kuat.

Dengan kemampuan berpikir kritis pula, siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ditemukannya sehingga pengambilan keputusannya menjadi lebih berdasar.

Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka secara aktif menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan bukti-bukti yang ada. Selain itu, siswa juga dapat mengevaluasi keandalan dan kekuatan bukti tersebut, dengan mempertimbangkan metode pengumpulan data, sumber informasi, atau konsistensi dengan pengetahuan atau konsep yang ada.

Kemudian siswa dengan kemampuan literasi sains yang baik dapat memahami konsep sains dengan baik pula. Kemampuan literasi sains ini memungkinkan siswa untuk memahami teks-teks ilmiah, termasuk bacaan sains yang kompleks dan data-data yang terkait. Kemampuan ini membuat siswa dapat memahami bacaan sains, menginterpretasikan data, dan menentukan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Dengan begitu, siswa dapat menginterpretasikan data yang terdapat dalam bacaan atau sumber-sumber ilmiah. Hal ini juga memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan merumuskan kesimpulan yang didukung oleh bukti ilmiah.

Kemampuan literasi sains juga melibatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan pemahaman ilmiah yang mereka miliki (Simamora *et al.*, 2020). Literasi sains memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan konsep ilmiah mereka untuk memecahkan masalah yang kompleks. Mereka dapat mengidentifikasi variabel yang relevan, mengembangkan hipotesis yang teruji, dan mencari solusi yang berdasarkan pemahaman ilmiah yang akurat. Oleh karena itu, siswa dapat berinteraksi dengan konsep sains secara lebih efektif.

Dengan demikian, kemampuan literasi sains memberikan dasar yang kuat bagi siswa untuk memahami konsep sains secara mendalam, menginterpretasikan data dengan cermat, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Hal ini memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran sains secara aktif dan efektif, serta mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan ilmiah di masa depan.

Ketika ketiga hal tersebut bekerja bersama-sama, hasil belajar kognitif secara sinergis akan meningkat. Pengetahuan metakognitif merefleksikan proses belajar siswa dan menyesuaikan strategi yang tepat untuk proses belajarnya. Kemudian kemampuan berpikir kritis menganalisis dan mengevaluasi informasi yang diterimanya dengan lebih dalam. Selanjutnya, kemampuan literasi sains melengkapi kebutuhan siswa untuk memahami konsep sains dengan lebih baik. Kombinasi ketiga hal tersebut menjadikan siswa sebagai pembelajar yang lebih independen dalam bernalar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif mereka.

Guru dapat mengambil beberapa langkah untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan merangsang ketiga prediktor tersebut. Guru dapat membangun pengetahuan metakognitif siswa dengan mengajarkan siswa tentang strategi belajar yang efektif, membantu memonitor kemajuan proses belajar siswa, dan memberikan kesempatan siswa untuk merefleksikan pembelajarannya. Guru harus menghadirkan tantangan berpikir kritis kepada siswa dengan materi berbasis *high order thinking skills* yang mendorong siswa untuk menganalisis informasi yang diterimanya. Kemudian, guru dapat mengarahkan siswa untuk mencari materi bacaan yang relevan dan ilmiah. Proses ini tidak mudah namun sangat bermanfaat bagi pengalaman belajar siswa sebagai pusat pembelajaran di kelas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa SMA negeri di Kota Makassar memiliki: (1) pengetahuan metakognitif yang berada di kategori berkembang; (2) kemampuan berpikir kritis yang berada di kategori tinggi; (3) kemampuan literasi sains yang berada di kategori baik; dan (4) hasil belajar siswa berada di kategori cukup. Kemudian disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan metakognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar siswa SMA negeri di Kota Makassar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R., & Soemantri, D. (2018). Validasi *Metacognitive Awareness Inventory* pada pendidikan dokter tahap akademik. *Jurnal eJKI*, 6(1), 15-23.
- Azevedo, R. (2020). Reflections on the field of metacognition: Issues, challenges, and opportunities. *Metacognition and Learning*, 15, 91-98.
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2015). The contribution of learning motivation and metacognitive skill on cognitive learning outcome of students within different learning strategies. *Journal of Baltic Science Education*, 14(4), 487-500.
- Coutinho, S. A. (2007). The relationship between goals, metacognition, and academic success. *The Journal of Doctoral Research in Education*, 7(1), 39-47.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM (science, technology, enggeenering and mathematic) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Scholaria: jurnal pendidikan dan kebudayaan*, 11(1), 11-22.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4), 364-377.
- Harahap, F., & Manurung, B. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Siswa SMA Sekabupaten Aceh Tamiang, Aceh, Indonesia.
- Hasasyah, S. H., Hutomo, B. A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi sirkulasi darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 5-9.
- Herlanti, Y. (2015). Kesadaran metakognitif dan pengetahuan metakognitif peserta didik sekolah menengah atas dalam mempersiapkan ketercapaian standar kelulusan pada Kurikulum 2013. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 34(3).
- Prameswari, T. W., & Lestaringrum, A. (2020). STEAM based learning strategies by playing loose parts for the achievement of 4c skills in children 4-5 years. *Jurnal Efektor*, 7(1), 24-34.



- Putri, S., & Darussyamsu, R. (2022). Keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMA Negeri 1 Lembang. *TSAQOFAH*, 2(5), 521-528.
- Schafersman, S. D. (1991). An introduction to critical thinking.
- Simamora, A. B., Widodo, W., & Sanjaya, I. G. M. (2020). Innovative learning model: improving the students' scientific literacy of junior high school. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 1(3), 271-285.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and self-regulated learning constructs. *Educational research and evaluation*, 10(2), 117-139.
- Wyre, S. H. (2007). Critical thinking, metacognition, and epistemological beliefs.
- Zulkifli, L. (2015). Pengembangan petunjuk praktikum biologi dan instrumen penilaian kinerja praktikum berbasis model pembelajaran kooperatif dan efektivitasnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2).