



## **Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Fase E dengan model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, Refleksi (LOK-R)**

**Maksum<sup>1</sup>, Erni Saputri<sup>2</sup>, Muh. Khoirul Rifa'i<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>MAS AL – Ittihad, Kabupaten Malang, Indonesia**

**<sup>2</sup>MAN 4 Ciamis, Kabupaten Ciamis, Indonesia**

**<sup>3</sup>UIN Sunan Ampel Surabaya, Indonesia**

[maksum91.kimia@gmail.com](mailto:maksum91.kimia@gmail.com); [ernisabintisayuti@gmail.com](mailto:ernisabintisayuti@gmail.com); [rifai@uinsby.ac.id](mailto:rifai@uinsby.ac.id)

### ***Abstract***

*The results of PISA 2022 show that Indonesia's scientific literacy level is still below average, lagging behind the global average, although six levels have increased since 2018. This study uses the LOK-R model to examine the application of scientific literacy in phase E of science learning. Using a descriptive qualitative approach, data were collected through observation, interviews, and documentation, with teachers and students as data sources. The findings are presented in three focus areas: (1) the application of integrated science learning with scientific literacy by teachers at MAS Al-Ittihad, (2) the integration of science learning with scientific literacy using the LOK-R model, and (3) the challenges faced by students and teachers in implementing integrated science learning with scientific literacy using the LOK-R model. This study reveals that integrating scientific literacy can increase student engagement and learning activities.*

*Keywords: LOK-R, Science Learning, Science literacy, Phase E*

### **PENDAHULUAN**

Abad 21 ditandai dengan kemajuan yang cepat, kompleks, dan berkelanjutan di berbagai aspek kehidupan, termasuk pengetahuan, teknologi, dan informasi global yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat kontemporer

(Rahayu, 2017, p.1). Hal ini menuntut masyarakat untuk beradaptasi dengan berbagai aspek kehidupan melalui literasi sains. Literasi sains dianggap sebagai elemen penting dalam pendidikan diantara 16 keterampilan oleh World Economic Forum (Wefusa, 2015, p.3), karena kemampuan di bidang sains dan teknologi merupakan kunci keberhasilan suatu negara (Asrizal et al., 2017, p. 1). Literasi sains menjadi kemampuan esensial dalam menghadapi globalisasi, membekali peserta didik untuk aktif menerapkan konsep-konsep sains dalam kehidupan mereka, bukan hanya menjadi pengamat (Rizkita et al., 2016, p. 733).

Literasi sains di Indonesia berdasarkan PISA 2022 menunjukkan kenaikan 6 posisi dibandingkan 2018 (OECD, 2024, p.28). Hal ini masih terus dilakukan upaya memperbaiki situasi ini. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan mengimplementasikan literasi sains pada kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum Merdeka. Pada kurikulum Merdeka tahun pelajaran 2024/2025, kelas X sekolah menengah atas fase E menggunakan istilah elemen pemahaman IPA, bukan pemahaman kimia, pemahaman biologi, atau pemahaman fisika (BASKP, 2024). Implementasi literasi sains dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) kelas X di madrasah harus dirancang sedemikian rupa agar peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam menghadapi berbagai tantangan di Masyarakat (Irsan, 2021, p. 5634). Implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA fase E menjadi semakin relevan mengingat tantangan yang dihadapi generasi muda saat ini, termasuk perubahan iklim.

Telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Barus, M (2022 p.22) berjudul *literasi sains dalam pembelajaran IPA disekolah dasar* menunjukkan bahwa terdapat dua kegiatan yang dapat dilakukan yaitu strategi Gerakan Literasi Sains (GLS) di sekolah dasar dan pengembangan ragam sumber belajar berbasis literasi sains dalam pembelajaran. Penelitian ini juga menjelaskan rancangan proses pembelajaran yang berisi hakikat sains. Penelitian lain dilakukan oleh Irsan (2021, p. 5638) dengan judul *implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar* menunjukkan bahwa peserta didik mampu membuat keputusan yang mendasar dan mampu mengenali sumber solusi. Penelitian juga dilakukan oleh Khasanah & Sholihah (2024, p. 255) berjudul *Literasi IPAS: Model pembelajaran LOK-R pada siswa di madrasah ibtidaiyah* menyatakan bahwa model pembelajaran LOK-R dapat meningkatkan literasi IPAS dalam pembelajaran sains sebanyak 32 dari 35 peserta didik. Penelitian juga dilakukan oleh Novebri, N., & Samosir, H. (2024 p. 380) tentang mengintegrasikan AKMI ke dalam kurikulum, peserta didik mampu mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep kunci dalam setiap bidang dan belajar bagaimana menerapkan pengetahuan dan

keterampilan dalam konteks otentik. Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa literasi sains bisa dirancang dan digunakan dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan model LOK-R agar meningkatkan literasi sains.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian sebelumnya, yaitu mengintervensi capaian pembelajaran (CP) pemahaman IPA fase E dan capaian kompetensi (CK) literasi sains framework AKMI 2023 melalui langkah Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R). Kegiatan pembelajaran dengan model LOK-R di MAS Al-Ittihad bertujuan untuk mendorong peserta didik agar aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan memberikan kesempatan berliterasi, berorientasi dalam menggali informasi, berkolaborasi satu sama lain dan merefleksikan pemahaman tentang informasi yang didapatkan peserta didik fase E. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana guru melaksanakan pembelajaran IPA fase E yang terintegrasi dengan literasi sains, menggali integrasi pembelajaran IPA dengan literasi sains menggunakan model LOK-R di MAS Al-Ittihad, dan mengidentifikasi hambatan yang dihadapi oleh peserta didik dan guru dalam pembelajaran IPA yang terintegrasi dengan literasi sains menggunakan model LOK-R.

Beberapa alasan yang mendasari pentingnya dilakukan penelitian ini adalah *pertama* tingkat Literasi Sains yang Rendah. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa literasi sains Indonesia masih di bawah rata-rata internasional. Meskipun terdapat peningkatan posisi, tantangan ini harus diatasi untuk mempersiapkan generasi yang kompeten di bidang sains. *Kedua*, pentingnya integrasi literasi sains. Dengan mengintegrasikan literasi sains ke dalam pembelajaran, peserta didik tidak hanya belajar konsep sains, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan dalam menghadapi tantangan global. *Ketiga*, kontribusi model LOK-R. Model LOK-R diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam partisipasi literasi, sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang lebih aktif dan efektif.

## **METODE**

Penelitian ini didasarkan pada metode penelitian kualitatif deskriptif. Menurut Wahid (2017, p. 1) metode penelitian kualitatif adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang melibatkan data naratif yang diperoleh dari aktivitas wawancara, observasi, dan pengumpulan dokumen. Dalam penelitian kualitatif, deskriptif berarti menggambarkan dan menjelaskan peristiwa sosial, fenomena, dan situasi yang diteliti. Analisis melibatkan penafsiran,

pemahaman, dan perbandingan data penelitian (Waruwu, 2023, p. 5). Tempat penelitian di MAS AL – ITTIHAD Poncokusumo Kabupaten Malang dengan waktu penelitian bulan Agustus dan September 2024. Dalam melakukan penelitian ini, data yang dikumpulkan berasal dari pengamatan langsung, wawancara kepada pihak yang relevan, serta dokumentasi yang relevan dengan topik penelitian. Secara khusus, hasil observasi diperoleh dari pengamatan selama kegiatan implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA pada fase E yang diajarkan oleh guru di kelas. Hasil wawancara diperoleh dari guru IPA sebagai perencana dan pelaksana agar diperoleh data informatif yang akurat dan relevan dengan fokus penelitian. Hasil dokumentasi diperoleh dari modul ajar yang digunakan selama kegiatan implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA fase E model LOK-R.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan model Miles dan Huberman (2014), yang meliputi tahapan: 1) reduksi data, yang dilakukan dengan menyederhanakan dan memaparkan data observasi yang berkaitan dengan implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA fase E model LOK-R yang sesuai dengan fokus penelitian, 2) penyajian data, yang mencakup catatan lapangan yang ditinjau dari keaktifan peserta didik dan berpikir kritis, dan 3) penarikan kesimpulan atau verifikasi, yang melibatkan pengumpulan data yang benar terkait hasil akhir untuk menafsirkan data empiris dan memperoleh temuan penelitian. Dalam proses analisis data, peneliti melakukan modifikasi sesuai kebutuhan penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa poin, yaitu (1) Implementasi guru dalam pembelajaran IPA fase E terintegrasi literasi sains di MAS Al-Ittihad, (2) Integrasi pembelajaran IPA dengan literasi sains model LOK-R, (3) Kendala yang dihadapi peserta didik dan guru dalam pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains model LOK-R.

### **1. Implementasi Guru dalam Pembelajaran IPA Fase E terintegrasi Literasi Sains di MAS Al – Ittihad**

MAS Al – Ittihad pada tahun Pelajaran 2024/2025 merupakan tahun pertama menggunakan kurikulum Merdeka. Berdasarkan observasi awal, guru cenderung memilih metode pengajaran yang mempercepat penyelesaian materi agar sesuai dengan target kurikulum dan pembelajaran IPA yang dilakukan tidak kontekstual. Sedangkan peserta didik kecenderungan enggan membaca karena merasa jenuh dan tidak bersemangat ketika hanya diminta membaca buku. Padahal, membaca adalah kegiatan yang sangat penting untuk mendapatkan berbagai pengetahuan dan informasi (Khasanah & Sholihah, 2024, p. 245).

Peran seorang guru sangat krusial dalam mengembangkan kemampuan literasi sains. Guru dapat memperluas pengetahuan siswa dalam melakukan penyelidikan terkait materi IPA, meningkatkan kosakata lisan dan tulisan yang diperlukan untuk memahami serta mengkomunikasikan ilmu pengetahuan, dan memperkuat hubungan antara sains, teknologi, dan Masyarakat (Suparya et al., 2022, p. 156). Implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA, guru perlu menyusun kompetensi yang akan dicapai dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, kemampuan guru, dan kondisi lingkungan belajar. Kompetensi pembelajaran IPA fase E disesuaikan dengan CP pada kurikulum merdeka tahun pelajaran 2024/2025. Contoh CP yang diambil pada pembelajaran IPA fase E yaitu peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

Kompetensi literasi sains dapat diambil dari CK literasi sains framework AKMI 2023. CK jenjang MA dalam literasi sains terdapat CK-5 s.d CK-9. Contoh CK-7 yang diambil yaitu membuat dan menjustifikasi prediksi yang tepat terkait konten sains berdasarkan data yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau bagan terkait sistem bumi dan antariksa. Skenario pembelajaran implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA fase E disusun dengan mengintervensi CP dan CK yang telah dipilih. Contoh indikator hasil intervensi CP dan CK yaitu mampu membuat prediksi terkait perubahan iklim. Menurut Novebri, N., & Samosir, H. (2024 p. 373) bahwa guru dapat mengintegrasikan capaian pembelajaran (CP) dalam kurikulum dengan capaian kompetensi (CK) pada AKMI saat proses pembelajaran jenjang Madrasah Aliyah (MA).

## **2. Integrasi pembelajaran IPA dengan literasi sains model LOK-R**

Pada pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains dengan model pembelajaran LOK-R memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan ilmiah dan melatih keterampilan berpikir kritis (Tuasamu, Y. et al, 2024, p. 733). Kemampuan berpikir kritis mencakup kemampuan berpikir logis melalui proses bertanya, menganalisis, membandingkan, dan mengevaluasi (Mubasiroh et al., 2019, p. 4). Model LOK-R melibatkan peserta didik dalam proses pengamatan, mengidentifikasi kunci-kunci penting, dan mereorganisasi informasi yang diperoleh untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan literasi (Khasanah & Sholihah, 2024, p. 247). Sintaks model pembelajaran LOK-R melibatkan empat tahapan, yaitu: 1) literasi sebagai langkah awal dalam inti kegiatan, 2) Orientasi, 3) Kolaborasi, 4) Refleksi. Paparan berikut merupakan hasil wawancara terhadap guru tentang langkah-langkah pembelajaran LOK-R.

### **a. Literasi**

Pada tahap ini guru memberikan bahan bacaan terkait materi perubahan iklim. Peserta didik diminta membaca teks selama 20 menit. Peserta didik menyimpulkan poin-poin penting dari bacaan dengan cara menjawab pertanyaan pemantik dari guru secara mandiri di kertas selama 10 menit.

“Apakah hari ini cuaca terasa panas? Apakah terdapat hubungan antara panasnya cuaca dengan perubahan iklim? Bagaimana kita dapat mengatasi perubahan iklim?”

Pertanyaan pemantik bertujuan untuk memancing rasa ingin tahu, menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, dan mempermudah peserta didik dalam memahami tujuan pembelajaran. Pertanyaan pemantik diharapkan dapat mengeksplorasi secara mendalam kemampuan berpikir kritis secara kontekstual tentang masalah yang ditemui langsung di lingkungan sekitarnya. Tuasamu, Y. et al, (2024, p. 733) memaparkan bahwa mengajukan pertanyaan-pertanyaan pemantik saat menampilkan video pembelajaran, penyajian materi, dan pelaksanaan uji coba fotosintesis memperlihatkan hasil yang baik dimana pengetahuan sains peserta didik mencapai 98%. Dilanjutkan guru menawarkan 1 atau 2 perwakilan peserta didik untuk menyampaikan jawabannya secara lisan. Guru bertugas memfasilitasi dengan baik peserta didik dalam memaknai isi bacaan ini.

#### **b. Orientasi**

Orientasi merupakan tahap untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif. Pada tahap awal peserta didik dibentuk menjadi lima kelompok agar guru lebih mudah untuk mengarahkan kepada kegiatan berikutnya seperti Gambar 1.



Gambar 1.

Kegiatan

#### orientasi

Guru menjelaskan secara rinci tentang materi, sasaran, dan hasil yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik. Guru juga menjelaskan langkah-langkah yang harus diambil peserta didik untuk mencapai tujuan, mulai dari mengidentifikasi masalah hingga kesimpulan. Guru juga menjelaskan signifikansi topik dan kegiatan belajar, sehingga dapat memotivasi siswa untuk belajar. Menurut (Zahro, 2024, p. 54) selama proses pembelajaran tahapan orientasi tidak hanya terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik, tetapi juga interaksi antara peserta didik lainnya.

#### **c. Kolaborasi**

Pada kegiatan ini, peserta didik berdiskusi untuk menjawab pertanyaan dan membuat prediksi tentang fenomena perubahan iklim. Prediksi ini dikaitkan antara permasalahan yang terjadi dengan solusi yang dapat dilakukan. Pada kesempatan ini, peserta didik yang berasal dari rumah membawa gawai agar mudah mengerjakan dengan izin terlebih dahulu pada tim tata tertib (tatib). Hasil kolaborasi dipresentasikan agar ditanggapi oleh peserta didik yang lain dan dikuatkan oleh tanggapan guru.



Gambar 2. Kegiatan Kolaborasi

Terlihat pada Gambar 2, peserta didik berbaris sesuai kelompoknya. Satu persatu peserta dalam kelompok maju menjawab pertanyaan terkait artikel yang telah dibaca. Kemudian peserta didik menuliskan jawaban yang telah diperoleh selama kegiatan diskusi dengan kelompoknya ke papan tulis. Pertanyaan yang diberikan sebanyak 5 pertanyaan yang sama untuk masing-masing kelompok. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami informasi dan menafsirkan ide-ide baru dari informasi yang telah diperolehnya. Selain itu, kegiatan ini untuk membandingkan jawaban pertanyaan antar kelompok dan memilih jawaban dari kelompok mana yang benar dan lebih lengkap. Selanjutnya, guru tetap mengkroscek hasil tulisan di papan tulis dan memberikan penguatan serta mengkorelasikan informasi yang telah disampaikan tentang perubahan iklim. Menurut Khasanah & Sholihah (2024, p. 248), pada tahap kolaborasi difokuskan pada penyelesaian masalah yang muncul dalam proses belajar serta pencapaian kompetensi yang telah ditentukan.

#### **d. Refleksi**

Guru memfasilitasi peserta didik untuk merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah diikuti melalui menjawab pertanyaan refleksi selama 10 menit. Guru menawarkan 1 atau 2 perwakilan peserta didik untuk menyampaikan jawabannya secara lisan. Hal ini digunakan sebagai umpan balik dan bahan evaluasi guru dalam menentukan metode atau media pembelajaran. Menurut (Tuasamu, Y. et al, 2024, p.

733) bahwa refleksi sebagai penguatan dan pengayaan terkait permasalahan yang ditemukan.

### **3. Kendala yang dihadapi peserta didik dan guru dalam pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains model LOK-R.**

Beberapa kendala yang dihadapi saat penerapan pembelajaran IPA yang terintegrasi literasi Sains datang dari guru, peserta didik, maupun lingkungan/fasilitas belajar di madrasah. Kendalanya yaitu; 1) Belum adanya modul yang memadai. MAS Al-Ittihad adalah MA berbasis pesantren yang memiliki peraturan bagi peserta didik dilarang membawa dan menggunakan gawai pada saat pembelajaran di madrasah. Untuk itu segala bahan belajar menggunakan buku fisik. Keterbatasan modul ajar fisik yang mendukung pembelajaran terintegrasi literasi sains dan aturan madrasah yang tidak bisa menggunakan gawai untuk mengakses modul digital menjadi kendala pembelajaran tidak berjalan lancar. 2) Kurangnya pemahaman guru terhadap pembelajaran terintegrasi literasi. Hal ini membuat guru sulit menemukan bacaan yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. 3) Guru belum terbiasa membuat asesmen berbasis literasi sehingga merasa kesulitan dan akhirnya tetap menggunakan asesmen dengan format PG/Essay biasa.

Model LOK-R yang digunakan dalam proses pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains, dapat meningkatkan kemampuan literasi peserta didik. Kegiatan literasi pada model LOK-R merupakan faktor kunci dalam meningkatkan minat literasi peserta didik. Melalui membaca tentang perubahan iklim, peserta didik dapat memahami isi teks dengan lebih baik dan mengembangkan pemikirannya berdasarkan pengetahuan yang muncul secara mendalam. Peserta didik juga didorong untuk berpikir kritis dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pemantik, yang akhirnya membantu dalam mengelola informasi dan berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan selama kegiatan kolaboratif. Selain itu, berdasarkan pengamatan selama diskusi kelompok, terdapat empat peserta didik yang sebelumnya pasif mulai aktif mencari jawaban untuk dapat menjawab pertanyaan selama kolaborasi. Model LOK-R memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membaca dan menganalisis berbagai sumber informasi, sehingga dapat mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri dan efektif. Yusiana, et al, (2024, p. 4234) menunjukkan bahwa respon peserta didik dalam penggunaan model LOK-R sebanyak 61% termasuk dalam kategori efektif, artinya penerapan model LOK-R dalam pembelajaran ditunjukkan dengan antusiasme peserta didik selama proses pembelajaran IPS dengan baik. Dengan model pembelajaran LOK-R, mahasiswa juga dapat meningkatkan kemampuan membaca (maharah Qiro'ah) dan memahami teks Arab (Jannah, M., et al., 2023 p. 46).

### **SIMPULAN**

Implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA fase E dengan model LOK-R di MAS Al-Ittihad sebagai upaya untuk membiasakan peserta didik berliterasi dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Urutan skenario pembelajaran dengan model LOK-R yang terstruktur secara strategis sesuai dengan CP dan CK yang diinginkan mampu merangsang peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi dalam pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains. Namun, masih ada kendala penggunaan gawai sebagai pencari informasi yang masih dibatasi.

#### ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Agus Ikhwan Mahmudi, S.Pd, M.Si selaku kepala madrasah, bapak ibu guru IPA dan peserta didik fase E kelas X di MAS AL - ITTIHAD Poncokusumo Kabupaten Malang atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk melakukan penelitian tentang literasi sains model LOK-R.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asrizal, Amran, Ananda, A., Festiyed, & Khairani, S. (2017). Effectiveness of integrated science instructional material on pressure in daily life theme to improve digital age literacy of students. *Journal of Physics: Conf. Series* 1006, 1–7.
- Barus, M. (2022). Literasi sains dan pembelajaran IPA di sekolah dasar. *PENDISTRA*, 5.
- Irsan, I. (2021). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631–5639. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1682>
- Jannah, M., Muassomah, Jannah, R., & Azmi, F. A. (2023). Penerapan model pembelajaran LOK-R (Literasi, orientasi, kolaborasi, dan refleksi) dalam meningkatkan literasi membaca (maharah qira'ah) pada bacaan teks bahasa arab. *Muhadasah : Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 5(1), 37-48.
- Khasanah, A. M., & Sholihah, M. (2024). Literasi IPAS: Model Pembelajaran LOK-R pada Siswa di Madrasah Ibtidaiyah. *Mitra PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 10(2), 243–257. <https://doi.org/10.46963/mpgmi/v10i2.2104>
- Mubasiroh, S. L., Priyatni, E. T., & Susanto, G. (2019). Pengembangan bahan ajar menulis resensi cerpen berbasis literasi kritis bagi siswa SMA kelas XI. *FOUNDASIA*, 10(2). <https://doi.org/10.21831/foundasia.v10i2.28926>

- Novebri, N., & Samosir, H. (2024). Enhancement of Madrasah Students' Literacy through AKMI Program Integrated in Educational Curriculum. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 16(1), 373–382. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v16i1.4836>
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan aspek literasi dalam pembelajaran kimia abad 21. *Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global*. Seminar Nasional Kimia UNY, Ruang Seminar FMIPA UNY.
- Rizkita, L., Suwono, H., & Susilo, H. (2016). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang. *Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang*, 771–781.
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya literasi sains: Faktor penyebab dan alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Tuasamu, Y., Lessy, S.N., Hulopi, F., & Darwin. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Literasi Orientasi Kolaborasi dan Refleksi (LOK-R) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Maluku Tengah. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 728–735. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10633479>
- Wahid, M. (2017). Pemaparan metode penelitian kualitatif. In *Pemaparan metode penelitian kualitatif*.
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2896–2910.
- Wefusa. (2015). Unlocking the potential of the smart grid. *AIP Conference Proceedings*, 1702. <https://doi.org/10.1063/1.4938795>
- Yusiana, U., Mualifah, T., Chasanah, U., Muzayanah, & Sukamto, Y. (2024). Implementasi pendekatan LOK-R dalam meningkatkan literasi peserta didik. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(02), 4227-4238.
- Zahro, D., F. ., (2024). *Implementasi model pembelajaran LOK-R (Literasi Orientasi Kolaborasi-Refleksi) untuk keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran pendidikan pancasila kelas V Ilyasa MIN Kota Blitar*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.