

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

MELATIH KEMAMPUAN KOMUNIKASI ILMIAH MELALUI PEMBELAJARAN INKUIRI DENGAN STRATEGI *ARGUMENT MAPPING*

Melvi Anita Riswandani*, Nela Putri Safrina

Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: anitamelvi2801@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Komunikasi ilmiah adalah proses penyampaian informasi, ide, perasaan dan keterampilan menafsirkan sinyal untuk menghasilkan makna dalam interaksi sosial pada penelitian atau penyelidikan, khususnya dalam lingkungan akademik. Pembelajaran IPA terlebih pada materi ekosistem memerlukan pemantauan untuk meningkatkan pembelajaran sehingga diharapkan peserta didik dapat berpartisipasi aktif ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung. *Argument mapping* adalah suatu teknik yang dapat melatih siswa dalam berargumen ketika memaparkan hasil penelitian agar mendapatkan pengalaman menganalisis dan mengevaluasi standar argumentatif. *Argument mapping* menggambarkan struktur logis dalam bentuk kotak atau panah, dimana suatu argumen mendukung argumen lain yang berada di tempat terpisah. Melalui pemetaan ini, unsur-unsur argumen yang dibangun terlihat dengan jelas. Penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan *argument mapping* dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah pada peserta didik. Peserta didik yang menggunakan model pembelajaran ini akan lebih efektif dalam menyampaikan penalaran dan argumentasi mereka terkait materi ekosistem.

Kata kunci: *Argument Mapping; Ekosistem; Komunikasi Ilmiah; Pembelajaran Inkuiri*

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke-21 disebut dengan abad pengetahuan, abad perekonomian global, abad teknologi, abad informasi dan abad revolusi industri. Pada abad ini, segala bidang kehidupan, termasuk kemajuan ilmu pengetahuan, menjadi sangat pesat dan sulit diprediksi (Amin et al., 2022). Pendidikan tidak hanya sekedar mengisi pikiran dengan fakta dan konsep, namun juga membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dunia saat ini. Pendidik di seluruh dunia memperkenalkan beberapa keterampilan untuk menghadapi tantangan kemajuan abad ke-21 sehingga dapat mempersiapkan siswa yang handal di masa depan (Trisnawati et al., 2019). Keterampilan abad ke-21 atau yang dikenal dengan 4C merupakan keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk mempersiapkan diri menghadapi abad ke-21 (Septikasari & Frasandy, 2018). Keterampilan 4C meliputi, *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), *creativity* (kreatifitas), dan *communication* (komunikasi).

Pelajaran IPA di sekolah harus menciptakan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi diri mereka sendiri dan alam di mana mereka tinggal. Pelajaran IPA adalah tujuan utama untuk memperluas kemampuan siswa dengan memberikan pengetahuan yang diperlukan agar mereka dapat meneliti dan mempelajari lingkungan sekitar (Wandini et al., 2022). Konsep materi yang diangkat adalah ekosistem. Ekosistem adalah konsep yang relevan dan penting dalam ilmu pengetahuan alam dan lingkungan. Mempelajari konsep ekosistem membantu siswa memahami interaksi kompleks antara organisme dan lingkungannya. Kemampuan komunikasi ilmiah penting untuk memahami ekosistem karena memungkinkan siswa berpartisipasi dalam mengatasi masalah lingkungan dan keberlanjutan. Adanya permasalahan tersebut dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah dengan mendorong siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah.

Komunikasi ilmiah adalah proses penyajian informasi, ide, perasaan dan keterampilan menafsirkan sinyal untuk menghasilkan makna interaksi sosial dalam penelitian atau penyelidikan, khususnya dalam lingkungan akademik (Pramesti et al., 2020). Dengan bantuan komunikasi ilmiah, peserta didik belajar menyampaikan gagasan dan informasi secara teratur dan jelas. Proses mengartikan dan mengkomunikasikan ide-ide kompleks dengan benar akan memperdalam pemahaman mereka mengenai materi pelajaran. Keterampilan komunikasi ilmiah yang baik memungkinkan siswa untuk mengatasi persoalan yang dihadapi melalui diskusi dengan rekan sejawat atau meminta bimbingan dari guru (Ika, 2018). Beberapa indikator dari komunikasi ilmiah mencakup: (a) membentuk dan menyampaikan laporan secara runtut dan jelas, (b) menguraikan hasil eksperimen, (c) berdiskusi tentang hasil eksperimen, (d) mengelompokkan dan mengumpulkan data serta (e) menyajikan data dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram (Nana & Pramono, 2019).

Situasi pendidikan saat ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah siswa masih belum berkembang secara memadai. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan komunikasi ilmiah pada siswa. Model pembelajaran adalah suatu rencana atau template yang dapat digunakan untuk menyusun kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang materi pembelajaran, dan memandu pembelajaran di kelas (Mirdad, 2020). Guru dapat memilih model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk mencapai tujuan pendidikannya menggunakan model pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk belajar dengan cara terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas (Rahmawati & Hardini, 2020). Model pembelajaran inkuiri merupakan metode yang mendukung perkembangan kemampuan komunikasi ilmiah siswa melalui diskusi dalam kegiatan praktikum. Dalam praktikum ini,

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

siswa didorong untuk berdiskusi dalam kelompok kecil yang dibentuk oleh guru, sehingga mereka dapat menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan guru pada awal kegiatan praktikum (Pramesti et al., 2020). *Argument mapping* adalah jenis diagram yang menampilkan struktur logika dari sebuah argumen, baik yang sederhana maupun kompleks (Robhir & Nofrion, 2024). Menurut Cowan (2000), manusia memiliki keterbatasan dalam ingatan dan hanya dapat menyimpan sejumlah kecil informasi. Pemetaan, demikian dikatakan, dapat meningkatkan kapasitas otak untuk memahami, menangkap, dan memproses informasi. Pemetaan memungkinkan hal ini dilakukan dengan lebih efisien karena diagram lebih mudah diingat dalam memori dibandingkan dengan format representasi lainnya (Larkin & Simon, 1987).

Tujuan artikel ini adalah untuk menggali serta menjelaskan bagaimana penerapan pembelajaran inkuiri dengan memanfaatkan strategi *argument mapping* dapat efektif dalam mengembangkan kemampuan komunikasi ilmiah. Dengan kata lain, artikel ini dimaksudkan untuk menunjukkan bagaimana penggabungan metode pembelajaran inkuiri dan teknik *argument mapping* dapat meningkatkan kemahiran berkomunikasi ilmiah pada siswa.

Artikel konseptual ini menerapkan pendekatan studi literatur, yang merupakan suatu metode penelitian yang terstruktur untuk mengintegrasikan, mengumpulkan, mengevaluasi secara kreatif, dan menyajikan hasil dari berbagai studi penelitian terkait penggunaan strategi *argument mapping* dalam pembelajaran inkuiri yang dapat memberikan manfaat signifikan dalam pengembangan kemampuan komunikasi ilmiah.

Komunikasi Ilmiah

Komunikasi ilmiah adalah proses penyampaian informasi, ide, perasaan dan keterampilan menafsirkan sinyal untuk menghasilkan makna dalam interaksi sosial dalam penelitian atau penyelidikan, khususnya dalam lingkungan akademik (Pramesti et al., 2020). Komunikasi ilmiah memerlukan kemampuan bertutur kata secara jelas. Artinya, kata-kata yang digunakan harus didefinisikan dengan spesifik untuk menghindari kebingungan makna. Oleh sebab itu, dalam komunikasi ilmiah kita menemukan definisi istilah-istilah yang digunakan (Nana & Pramono, 2019). Komunikasi ilmiah dapat berbentuk komunikasi tertulis seperti jurnal, esai ilmiah, atau catatan praktis; atau dapat berupa komunikasi tertulis seperti presentasi, pidato, atau materi lain yang relevan (Majdi et al., 2018). Komunikasi ilmiah mempunyai banyak fungsi: (1) Fungsi sertifikasi, terkait dengan jaminan kualitas penelitian dan standar ilmiah proyek penelitian; (2) Fungsi registrasi, yang berkaitan dengan penelitian independen oleh ilmuwan perorangan yang mengklaim proyek penelitian. Fungsi ini berkaitan erat dengan perlindungan properti, sistem pembayaran, dan mempunyai dampak signifikan terhadap dinamika sosial dalam sistem tersebut. (3) Fungsi kesadaran yang mengarah pada kebutuhan komunikasi; (4) Fungsi pengarsipan yang berkaitan dengan penyimpanan dan ketersediaan informasi (Anawati, 2019).

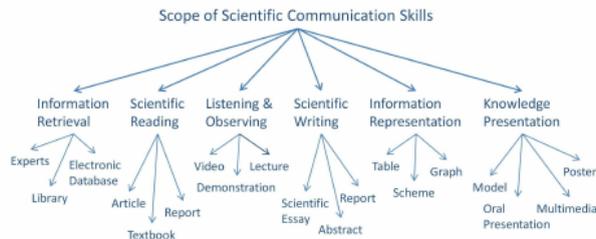
Keterampilan komunikasi ilmiah berfokus pada pembelajaran pemahaman ilmiah dan pembelajaran bahasa melalui penerapan prinsip-prinsip pembelajaran. Hal-hal tersebut adalah: mengevaluasi pemahaman dasar, menghubungkan fakta dengan kerangka konseptual, dan mengembangkan keterampilan metakognitif, menilai kinerja, serta memberikan umpan balik (Harisanti, 2019). Keterampilan komunikasi ilmiah pada mata pelajaran IPA merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai siswa. Pembelajaran saintifik ditandai tidak hanya dengan menghafal teori dan rumus, namun juga dengan kegiatan praktik untuk memecahkan berbagai permasalahan. Keterampilan komunikasi ilmiah yang baik membantu siswa

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

memecahkan masalah dengan mendiskusikannya dengan siswa lain dan mengajukan pertanyaan kepada guru (Ika, 2018).

Keterampilan komunikasi ilmiah dinyatakan terfokus pada enam keterampilan pembelajaran tingkat lanjut, seperti terlihat pada diagram berikut:



Gambar 1. Keterampilan komunikasi ilmiah (Sumber: McClain et al., 2012)

Information retrieval merupakan kemampuan untuk mencari informasi dari berbagai sumber, seperti sumber khusus, database elektronik, dan perpustakaan. *Scientific reading* adalah kemampuan membaca artikel, majalah, atau buku berbasis sains. *Listening and Observing* mengacu pada keterampilan mendengarkan dan mengamati informasi dari video, demonstrasi, dan pembelajaran. *Scientific writing* mengacu pada kemampuan menulis secara akademis dalam bentuk esai, laporan, dan ringkasan. *Information representation* adalah kemampuan menyajikan informasi dalam bentuk tabel, bagan, dan grafik. Sedangkan *knowledge presentation* mengacu pada kemampuan menyajikan pengetahuan dalam bentuk model, ceramah, multimedia, dan poster (Fatah, 2023).

Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri dalam Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA khususnya pada materi ekosistem memerlukan pemantauan untuk meningkatkan pembelajaran sehingga diharapkan siswa dapat berpartisipasi aktif ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung (Wati, 2018). Pada umumnya guru hanya mengajar menggunakan metode ceramah dan penugasan, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep ekosistem masih belum maksimal. Karena siswa hanya mendengarkan guru dan menulis, sehingga siswa menjadi pasif dan kurang mempunyai motivasi untuk mengikuti pembelajaran (Ulimaz, 2016). Salah satu model pembelajaran yang dapat merangsang dan mengembangkan keterampilan belajar siswa adalah strategi pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada pemikiran kritis dan analitis untuk menemukan jawaban atas persoalan yang ditemui (Megawati, 2021).

Menurut Megawati (2021), sintak pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Sintak Pembelajaran Inkuiri

Tahap Inkuiri	Kemampuan yang dituntut
Penyajian masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merumuskan masalah 2. Mengamati pentingnya masalah 3. Mengidentifikasi masalah
Merumuskan jawaban sementara (hipotesis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguji dan mengklasifikasikan tipe data yang tersedia 2. Mengeksplorasi dan merumuskan secara logis hubungan yang ada 3. Merumuskan hipotesis.
Identifikasi masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang peristiwa

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

	<ol style="list-style-type: none">a. Identifikasi kejadian yang diperlukanb. Pengumpulan datac. Evaluasi data <ol style="list-style-type: none">2. Menyusun data<ol style="list-style-type: none">a. Penerjemahan datab. Interpretasi datac. Klasifikasi data3. Analisis data<ol style="list-style-type: none">a. Melihat hubunganb. Mengamati perbedaan dan persamaanc. Identifikasi tren, urutan, pola
Mengambil kesimpulan	<ol style="list-style-type: none">1. Menemukan pola dan makna hubungan2. Menuliskan kesimpulan
Mengaplikasikan kesimpulan	<ol style="list-style-type: none">1. Mengumpulkan solusi yang terbaik dan paling tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi2. Membuat kesimpulan yang tepat

Penggunaan *Argument Mapping* untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Ilmiah

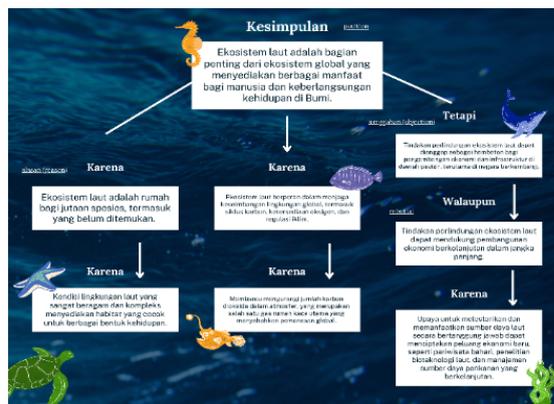
Argument mapping adalah suatu teknik yang dapat melatih siswa dalam berargumen ketika memaparkan hasil penelitian agar mendapatkan pengalaman menganalisis dan mengevaluasi standar argumentatif (Wahyudin et al., 2023). *Argument mapping* memungkinkan siswa menganalisis argumen dengan kesimpulannya dan hubungan di antara argumen tersebut. Struktur argumennya sangat kuat karena dapat menggabungkan beberapa halaman menjadi satu peta dan dapat ditampilkan dengan jelas sebagai teks yang terlihat di peta (Robhir et al., 2024). Penggunaan peta argumen juga dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Penggunaan teknik peta argumen menitikberatkan pada pembuatan hubungan data yang logis, penalaran atau inferensi antar argumen yang ada (Shofa et al., 2020). Melalui *argument mapping* dapat memudahkan peserta didik untuk memahami serta mengkomunikasikan konsep ilmiah. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah karena memungkinkan siswa mengartikulasikan ide dan argumennya dengan lebih baik secara logis dan jelas.

Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi *Argument Mapping*

Argument mapping menggambarkan struktur logis dalam bentuk kotak atau panah, dimana suatu argumen mendukung argumen lain yang berada di tempat terpisah. Melalui pemetaan ini, unsur-unsur argumen yang dibangun terlihat dengan jelas (Wahyudin et al., 2023). Pembelajaran yang melibatkan peta argumen memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang lengkap dan mendalam tentang konsep. Ini karena dalam pembelajaran tersebut, siswa diajak untuk mengemukakan argumen dalam diagram yang menyertakan alasan (yang didukung oleh bukti ilmiah). Penggunaan *argument mapping* dalam pembelajaran dapat mengatur secara sistematis dan memberikan makna yang lebih mendalam pada kegiatan pembelajaran. Pengajar bisa menerapkan model pembelajaran inkuiri yang menitikberatkan pada analisis dan penilaian informasi yang berkaitan dengan ekosistem. Kemudian, peserta didik dapat memanfaatkan peta argumen untuk memahami serta menyampaikan pemikiran mereka tentang interaksi antara komponen-komponen ekosistem dan dampak perubahan pada salah satu komponen terhadap sistem secara keseluruhan.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”



Gambar 2. *Argument Mapping* Materi Ekosistem Laut

Berdasarkan contoh *argument mapping* di atas, Austhink (2016) menjelaskan sebagai berikut.

- 1) *Position*, adalah inti dari klaim yang ingin dibuktikan, dan biasanya muncul berdasarkan keyakinan. Disebut juga keputusan, argumen utama, atau topik hangat.
- 2) *Reason*, bukti, atau fakta yang menegaskan suatu posisi.
- 3) *Objection*, adalah alasan yang menegaskan atau menyangkal suatu posisi dan menentang suatu argumen.
- 4) *Rebuttal*, argument yang bertentangan dengan *objection*.

Menurut Rider & Thomason (2008), *argument mapping* memiliki beberapa keunggulan, seperti meningkatkan pemahaman terhadap struktur argumen serta mendorong pemikiran yang lebih jelas. Penggunaan peta argumentasi juga membuat perencanaan esai menjadi lebih mudah dipahami bagi siswa. Selain itu, teknik ini membantu dalam pengembangan pemikiran siswa secara individual. Menurut Austhink (2016), *argument Mapping* memiliki beberapa manfaat, yakni: 1) memperkuat kemampuan dalam merumuskan alasan secara umum serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis; 2) membantu dalam menyusun argumen yang kuat dan terstruktur dengan baik; 3) memfasilitasi dalam menyampaikan setiap alasan kepada orang lain secara efektif; 4) mendukung proses evaluasi terhadap alasan-alasan yang ada; 5) memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan dan menarik dalam proses berargumentasi; serta 6) membantu dalam menyelesaikan konflik antara alasan yang saling bertentangan.

KESIMPULAN

Model pembelajaran inkuiri yang didukung oleh *argument mapping* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah pada peserta didik. Melalui *argument mapping*, peserta didik dapat mengomunikasikan penalaran mereka dengan lebih efektif, terutama dalam konteks materi ekosistem. Integrasi ini membantu siswa memahami keterkaitan antara komponen-komponen ekosistem dan dampak perubahan pada satu komponen terhadap komponen lainnya. Dengan menggunakan model inkuiri yang menekankan analisis dan evaluasi informasi terkait ekosistem, siswa dapat memanfaatkan *argument mapping* untuk memahami dan menyampaikan penalaran mereka tentang interaksi komponen ekosistem dan dampak perubahan pada sistem tersebut.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

DAFTAR PUSTAKA

- Anawati, S. (2019). Optimalisasi peran perpustakaan sebagai sarana komunikasi ilmiah: Studi kasus di perpustakaan universitas sebelas maret surakarta. *Baca: Jurnal Dokumentasi dan Informasi*, 40(2), 229-236.
- Aristiani, E., Susanto, H., & Marwoto, P. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(1), 67-73.
- Cowan, N. (2000). The magical number four in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87-185.
- Fatah, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Atau Project Base Learning (PJBL) Melalui Poster Kreatif Dalam Pembelajaran Daring Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Ilmiah. *Amerta Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 3(2), 45-54.
- Harisanti, B. M. (2019). Implementasi Model Integrasi Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Untuk Mendeskripsikan Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 182-191.
- Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran berbasis laboratorium IPA untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa SMP kelas VII. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 101-113.
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science. Vol 11(1)*, 65-100.
- Majdi, M. K., Subali, B., & Sugianto, S. (2018). Peningkatan komunikasi ilmiah siswa sma melalui model quantum learning one day one question berbasis daily life science question. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(1), 81-90.
- Megawati, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Pada Materi Saling Ketergantungan Dalam Ekosistem Siswa Kelas VII A SMP Negeri 2 Tandun Tahun 2016. *Indonesian Journal of Basic Education*, 1(3), 347-358.
- Mirdad, J. (2020). Model-model pembelajaran (empat rumpun model pembelajaran). *Jurnal sakinah*, 2(1), 14-23.
- Nana, N., & Pramono, H. (2019). Upaya Peningkatan kemampuan kognitif dan komunikasi ilmiah siswa kelas x mia 1 sma negeri 1 ciamis menggunakan model pembelajaran inquiry. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 1(1).
- Pramessti, O. B., Supeno, S., & Astutik, S. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan komunikasi ilmiah dan hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 4(1), 21-30.
- Rahmawati, L., & Hardini, A. T. A. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Daring terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berargumen Pada Muatan Pembelajaran IPS di Sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1035-1043.
- Rider, Y. & Thomason, N. (2008). Cognitive and Pedagogical Benefits of Argument Mapping: L.A.M.P. Guides The Way to Better Thinking. Knowledge Cartography, Advanced Information and Knowledge Processing. Springer-Verlag London.
- Robhir, N. J. P., & Nofrion, N. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantu Argument Mapping untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 6263-6271.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

- Shofa, M. I., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis argument mapping. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(1), 31-40.
- Ulimaz, A. (2016). Penerapan Inkuiri Terbimbing Pada Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII A SMPN 3 Tanjung Dalam Konsep Ekosistem. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 96-100.
- Wahyudin, S. N. A., Windyariani, S., & Juhanda, A. (2023). Komunikasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Berbantuan Argument Mapping Pada Konsep Pencemaran Lingkungan. *ORYZA (JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI)*, 12(2), 120-128.
- Wandini, R. R., Sari, P. Z., Rini, N. I., Aprianni, S., & Rahmadani, A. (2022). Menerapkan Proses Keterampilan dalam Pembelajaran IPA di MI/SD. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(3), 2021-2027.
- Wati, Z. U. (2018). Aktivitas Siswa Dalam Pembelajaran Ipa Konsep Ekosistem Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Di Sekolah Menengah. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2), 231-238.