

SINTESIS KETERAMPILAN GURU MENGAJAR LITERASI SAINS MELALUI KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

SYNTHESIS OF TEACHER SKILLS TEACHING SCIENTIFIC LITERACY THROUGH HIGH-LEVEL THINKING SKILLS

Rabiudin^{1*}

¹Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Sorong, Indonesia

*Email: rabiudin27@gmail.com

Diterima: 24 Februari 2023. Disetujui: 30 Maret 2023. Dipublikasikan: 4 April 2023

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengukur keterampilan guru dalam mengajarkan literasi sains berbasis *High Order Thinking Skill* (HOTS). keterampilan mengajar ini dilihat dari perencanaan pembelajaran, penyiapan Media belajar, kecakapan mengajar, penguasaan materi ajar, dan keterampilan melakukan evaluasi sesuai dengan level literasi siswa butuh intervensi, dasar, cakap, terampil dan perlu ruang kreasi. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif eksploratif dengan teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan wawancara mendalam. Sampel penelitian ini terdiri dari 25 guru madrasah Ibtidaiyah (MI) di Kota Sorong dan Kabupaten Sorong, Papua Barat. Temuan penting penelitian menunjukkan sebagian besar guru terampil dalam mengajar literasi sains berbasis HOTS pada level literasi butuh intervensi dan dasar atau level kognitif mengingat dan memahami, namun kesulitan dalam mengajar pada level literasi terampil dan perlu ruang kreasi atau kesulitan dalam mengajar pada level evaluasi dan mencipta dalam tinjauan kognitif.

Kata Kunci : Literasi sains, Keterampilan mengajar, Keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Abstract: The objective of this study is to measure teachers' skills in teaching scientific literacy based on High Order Thinking Skills (HOTS). These teaching skills are seen from the planning of learning, preparation of learning media, teaching skills, mastery of teaching materials, and skills for conducting evaluations according to the level of literacy students need intervention, basic, capable, skilled and need creative space. This study uses a explorative descriptive qualitative method with data collection techniques using observation and in-depth interviews. The sample for this study consisted of 25 teachers at Islamic elementary schools (MI) in Sorong City and Sorong Regency, West Papua. Important research findings show that most teachers are skilled in teaching HOTS-based science literacy at the literacy level need intervention and at the basic level or cognitive level of remembering and understanding, but have difficulty teaching at the skillful literacy level and need space for creation or difficulty teaching at the evaluation and creation level on cognitive review.

Keywords : Scientific literacy, teaching skills, higher order thinking skills.

PENDAHULUAN

Pembelajaran ilmu pengetahuan alam tidak hanya berdasar pada kecakapan kognitif sederhana dalam konteks pemahaman dan pengenalan [1], [2], lebih dari itu, terdapat penekanan pada kecakapan aplikasi dan rekayasa untuk mendukung kreatifitas berpikir sempurna [3]. Dalam hal ini, kegiatan berpikir individu berkembang dari level rendah pada kemampuan mengingat dan memahami hingga level tinggi yakni kemampuan evaluasi dan mencipta sesuai hirarki kognitif [4], [5]. Sehingga muncul dikotomi keterampilan berpikir berdasar pada tingkat kesulitan berpikir terhadap masalah yang diselesaikan. Kemampuan berpikir analitis, evaluatif dan kreatif digolongkan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *High order Thinking Skills* (HOTS) [6] sementara kegiatan mengingat, memahami dan menerapkan dikelompokkan sebagai keterampilan berpikir tingkat rendah atau *low order thinking skills* (LOTS) [7]. Definisi keterampilan berpikir tingkat tinggi belum mengerucut pada konsep kognitif papan atas ini, sebagai asumsi dasar

[8] mengungkapkan hal berbeda bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan proses kompleks dalam menguraikan materi, menarik kesimpulan, membangun representasi, menganalisis, dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental yang paling dasar. Sebagai acuan dasar [9] juga menguraikan hal mirip dengan menekankan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi terjadi jika seseorang telah melewati dan memiliki informasi dalam ingatan (*remembering*) kemudian mengembangkan informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah, ia merangkum keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, *problem solving*, dan membuat keputusan [9]. Dari beberapa pendapat ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan individu dalam melakukan analisis, rekayasa, manipulasi, evaluasi dan kreatifitas berpikir guna menghasilkan konsep dan menyelesaikan masalah. Dengan ini pula ditekankan bahwa keterampilan berpikir tingkat

tinggi tidak hanya fokus dalam menyelesaikan masalah, namun ia juga berfungsi dalam menyusun konsep pengetahuan baru yang didapatkan melalui pikiran analitis dan ilmiah.

Secara sederhana dapat dipahami bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak berdiri sendiri namun didukung oleh masalah yang memiliki struktur sistematis, berupa kata, kalimat, konsep dan alur kompleks yang sulit dipahami [10]. Saat stimulus masalah diterima, aktivitas berpikir telah dimulai dari pemaknaan, pemahaman, analisis dan sintesis masalah hingga desain rencana solusi yang akan diputuskan, [11]. Karakteristik masalah yang dimaksud disampaikan dalam kalimat panjang, konsep yang kompleks dan dihubungkan dengan cerita atau kasus nyata dalam kehidupan sehari-hari. Tipe masalah atau soal jenis ini juga merupakan salah satu indikator dari pembelajaran yang menekankan kemahiran siswa dalam berliterasi. Literasi merupakan bentuk sajian informasi yang menekankan pada kemampuan dan ketahanan membaca, menyimak dan memperhatikan sumber informasi sebagai bentuk pengenalan pengetahuan baru atau proses pemahaman dan analisa terhadap beragam informasi yang disampaikan dalam bentuk teks, audio maupun video [12]. Sementara kemampuan literasi adalah kemampuan dan keinginan untuk membaca menyimak dan mengkaji suatu sumber informasi yang dijadikan sebagai peluang untuk mendapatkan informasi baru. Dalam definisi lain, disebutkan bahwa literasi merupakan suatu metode belajar yang menekankan pada pemahaman teks, penguasaan keterampilan yang didapatkan dari hasil bacaan [13], [14]. Mirip dengan ini praktisi literasi lainnya mengungkapkan bahwa literasi merupakan aktivitas belajar modern yang didasarkan pada inisiatif dan kemauan sadar oleh setiap individu untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dalam rangka penambahan atau penguatan informasi [15].

Titik temu antara keterampilan berpikir tingkat tinggi dan literasi jelas terlihat pada karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing variabel. Jika keterampilan berpikir tingkat tinggi selama ini dikenal sebagai cara penyelesaian masalah yang membutuhkan analisis berpikir keras maka literasi adalah modal kegiatan berpikir itu [16]. Artinya literasi membantu menyelesaikan masalah melalui aktifitas membaca yang menambah referensi pengetahuan sebagai opsi analisis dan jawaban. Tidak sampai di sini, penggunaan literasi menyatu dalam masalah sehingga terkesan konsep literasi tidak muncul dalam masalah tersebut namun proses

penulisan dan penurunan konsep masalah mengandung aktivitas literasi.

Awalnya terminologi literasi berdiri sendiri dengan hanya menekankan pada kemampuan dan ketahanan membaca, namun semakin berkembang dengan menyatu dalam interdisipliner ilmu pengetahuan modern [17]. Oleh karena penekanan pada aktifitas membaca pada beragam bidang ilmu pengetahuan menggunakan literasi sebagai metode pengkajian dan pembelajarannya, sehingga mulai digunakan dalam pengkajian matematika sehingga berubah nama menjadi literasi numerasi, ketika kegiatan membaca atau pengenalan aksara menggunakan pendekatan literasi dalam proses akuisisinya maka berkembang menjadi literasi membaca. Hingga akhirnya pembelajaran ilmu pengetahuan alam juga menggunakan pendekatan atau metode literasi dalam proses pengkajiannya sehingga muncul literasi sains.

Dahulu orang mengenal konsep literasi hanya sebagai aktifitas membaca dan menulis, asumsi ini masih menguat sampai sekarang hingga ketika disebutkan literasi sains, dianggap sebagai aktifitas membaca dan menulis materi sains [18]. Literasi sains yang dimaksud adalah Proses penyampaian informasi ilmu pengetahuan alam dalam bentuk bacaan melalui kasus-kasus sederhana dan kompleks yang menyesuaikan dengan konsep materi. Selain itu, disebutkan pula bahwa literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktifitas manusia [19]. Pendapat lainnya menjelaskan bahwa Sementara literasi sains merupakan kecakapan individu dalam menganalisa masalah dan informasi untuk menyelesaikan dan menemukan solusi tepat dan efisien dengan memperhatikan konsep ilmu pengetahuan alam [20]. Dari beberapa definisi ini bisa ditarik suatu kesimpulan bahwa literasi sains merupakan kecakapan individu dalam mengumpulkan informasi mengidentifikasi masalah menarik kesimpulan serta memutuskan Jalan penyelesaian dari masalah yang dihadapi dengan menggunakan konsep-konsep ilmu pengetahuan alam. Meskipun literasi sains dianggap sebagai bentuk kecakapan yang bersifat sebagai output namun sebenarnya objek input dari kegiatan ini adalah kemauan dan daya tahan individu untuk mengkaji ilmu pengetahuan alam melalui bahan bacaan teks video dan audio. Lebih dari itu, diuraikan bahwa keberhasilan pembelajaran literasi sains

ditunjukkan apabila peserta didik memahami apa yang dipelajari serta dapat mengaplikasikannya dalam menyelesaikan berbagai masalah kehidupan sehari-hari, [21]. Dari sudut pandang siswa, Seorang pendidik dalam mengembangkan literasi sains peserta didiknya untuk meningkatkan: 1) pengetahuan dan penyelidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2) kosa kata lisan dan tertulis yang diperlukan untuk memahami dan berkomunikasi ilmu pengetahuan dan, 3) hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat, [22]. Dalam proses belajar, literasi sains memerlukan kemampuan kognitif, metakognisi, afektif, komunikasi dan teknologi serta pemahaman konseptual sains dan usaha ilmiah. Literasi sains juga memerlukan proses integrasi berbagai representasi (misalnya grafik, tabel, diagram) dan penalaran fenomena alam [23].

Uraian di atas mengemukakan titik temu antara aktivitas literasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terjadi dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam atau sains dalam bentuk literasi sains. Artinya fakta kasus yang disajikan dalam teks literasi sains memuat masalah kompleks yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikannya dan tidak semua siswa bisa melakukannya dengan mudah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata siswa bisa menyelesaikan soal HOTS dalam literasi sains hanya berkisar pada 27% [24]. Juga ditemukan hanya 22,4% calon guru yang dapat menyelesaikan masalah literasi sains menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, [25].

Beragam penelitian telah dilakukan mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa serta kemampuan literasi. Seperti hasil penelitian menuturkan bahwa hanya 38% guru yang berhasil melatih siswanya dalam menyelesaikan masalah kompleks berpikir tingkat tinggi, [26], sementara penelitian lainnya, [27] menguraikan bahwa hanya 26,7% guru yang dapat mengajar siswa dengan mudah dalam menyelesaikan masalah yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dua hasil riset ini menunjukkan dengan jelas bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pengajarannya dianggap sebagai sesuatu hal yang sulit. Bila ditinjau penelitian yang mengkaji kecakapan literasi sains, salah satunya mengungkapkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains siswa sebesar 66,45%, [28]. Penelitian literasi sains juga pernah dilakukan [29] yang menguraikan bahwa hampir setengah dari kelompok sampel penelitian hanya bisa menyelesaikan masalah pada kecakapan literasi rendah. Dalam pengkajian

selanjutnya, peneliti belum menemukan penelitian yang menunjukkan kemampuan literasi pelajar tinggi yang mendukungnya menyelesaikan masalah.

Beberapa masalah ini telah dicoba dilakukan perbaikan pada beberapa bagian, salah satunya oleh [30] yang mencoba pembelajaran proyek berbantuan modul dalam peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Hasilnya ia menuturkan bahwa pembelajaran proyek berbantuan modul lebih baik pengaruhnya terhadap kemampuan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran ceramah disertai percobaan. Juga penelitian yang dilakukan oleh [31] yang menitik beratkan penggunaan perangkat pembelajaran berbasis literasi sains dalam meningkatkan kompetensi sains siswa. Ia menyampaikan melalui perangkat pembelajaran berbasis literasi sains, siswa menjadi terbiasa menggunakan pengetahuannya untuk kepentingan kehidupan sehari-hari. Selain itu, kemampuan literasi sains siswa pada aspek konten dan konteks sains termasuk dalam kategori sangat rendah sedangkan penguasaan aspek proses sains terbilang ada pada kategori sedang. Dalam penelitian lainnya [32] menyorot intervensi guru dalam pembelajaran literasi sains dapat meningkatkan pemahaman bacaan dan penggunaan rutinitas inkuiri metakognitif.

Beberapa penelitian di atas, belum menjelaskan keterpaduan antara kemampuan literasi sains siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses belajar. Para peneliti juga belum banyak melakukan eksplorasi implementasi ke duanya secara bersamaan dalam pelajaran sains. Hadirnya penelitian ini fokus pada keterampilan guru mengajarkan literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa madrasah ibtidaiyah. Dipahami bersama bahwa komponen proses pembelajaran berupa guru dan siswa secara bersama-sama memiliki kepentingan yang sama terhadap penguasaan pengetahuan literasi sains berbasis HOTS. Siswa membutuhkan pengetahuan berkualitas yang disampaikan oleh guru, namun disisi lain, guru dituntut untuk mengajar dengan baik sesuai kompetensinya. Dua kebutuhan ini bisa bertemu dan mempermudah proses kegiatan pembelajaran namun beberapa kendala sehingga mengurangi efektifitas pengajaran guru dalam literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Untuk dapat melakukan pengajaran literasi sains menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi guru menjadi kunci utama berjalannya aktivitas pembelajaran. Ia bertugas sesuai kompetensi yang melekat pada dirinya, berupa kompetensi pedagogik dan profesionalisme. Guru diharuskan

mengajarkan literasi sains dengan kecakapan dan penguasaan metode, strategi dan media serta pengajaran efektif yang dapat mempermudah proses transfer pengetahuan. Dengan kompetensi profesional guru diminta menguasai materi literasi sains secara menyeluruh baik terintegrasi maupun terpisah. Hal ini untuk memastikan bahwa konten materi yang ditransfer adalah materi utuh yang sudah melalui tahapan analisis sehingga semua konsep yang diterima oleh siswa adalah konsep benar dan mengikuti struktur keterampilan berpikir. Lalu bagaimana keterampilan guru dalam mengajar literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat diketahui dan ditemukan solusinya?, sebagian orang akan mengetahuinya dengan melihat bagaimana kualitas pendidikan di suatu daerah yang menjadi fokus perhatian.

Jika lokasi yang di pilih adalah Papua Barat, dengan data Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat, (2021) maka akan identik dengan kualitas pendidikan agak rendah [33]. Namun apakah masalah ini adalah kontribusi satu-satunya kecakapan mengajar guru atau sumbangan dari variabel lain yang kompleks. Kecakapan guru mengajar literasi sains di wilayah Papua Barat belum dapat di deskripsikan secara menyeluruh. Belum ada data *real* tentang ini, sehingga pokok masalah tidak bisa di bebaskan kepada guru. [34] menjelaskan bahwa meskipun guru sudah berupaya melakukan transfer pengetahuan, namun masih terdapat banyak kendala, utamanya dari ketersediaan sarana dan media pembelajaran.

Untuk dapat menerangkan kontribusi kemampuan mengajar guru dalam rendahnya kualitas pendidika, maka diperlukan penelitian secara mendalam. Penelitian ini akan fokus menemukan data ini, agar dapat disajikan kepada publik mengenai kemampuan kompetensi guru dalam mengajar literasi sains berbasis HOTS di Madrasah Ibtidaiyah. Penelitian ini hanya fokus pada permasalahan madrasah ibtidaiya lebih dahulu, agar proses pendataan dan penyelesaian masalah bisa diurai dan di jawab satu persatu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif yang mendeskripsikan keterampilan mengajar guru dalam merencanakan pembelajaran, menyiapkan media belajar, keterampilan mengajar (pemilihan metode dan strategy), penguasaan materi ajar dan keterampilan melakukan evaluasi pada semua jenjang level kemahiran atau jenjang kognitif yang ada dalam literasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini dilakukan pada perwakilan guru kelas 5

MI di wilayah Kota Sorong dan Kabupaten Sorong sejumlah 25 orang. Sejumlah guru ini dijadikan sebagai sample penelitian dengan pertimbangan pada jenjang kelas MI, asesmen kompetensi literasi dilakukan dan pada jenjang ini pula siswa suda bisa diajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Data penelitian ini dikumpulkan melalui lembar observasi, dokumentasi dan kuesioner yang dibagikan kepada peserta. Lembar observasi digunakan untuk melihat praktek mengajar guru yang disusun berdasarkan indikator keterampilan guru dalam mengajar literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dokumentasi diperlukan untuk memeriksa dokumen pada perencanaan, pelaksanaan pembelajaran, modul atau bahan ajar yang digunakan serta instrumen evaluasi hasil belajar. Sedangkan kuesioner digunakan untuk menggali informasi tambahan mengenai evaluasi diri keterampilan mengajar guru dalam mengajarkan literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. Analisis data penelitian ini menggunakan analisis deskriptif eksploratif yang berupaya menerjemahkan hasil pengamatan aktivitas mengajar guru ke dalam uraian deskripsi angka rata-rata dan kategorik sesuai dengan indikator yang digunakan.

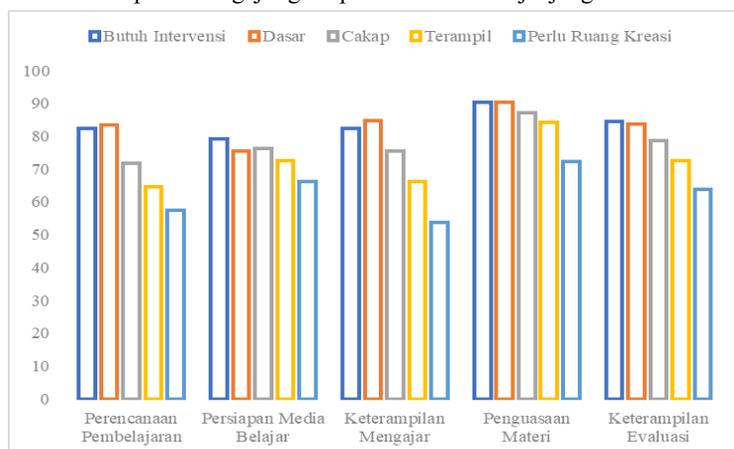
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hampir seluruh guru Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah di Indonesia merupakan lulusan perguruan tinggi dengan bidang keilmuan kependidikan dan bidang keahlian bidang studi masing-masing yang diampu oleh guru, sehingga keterampilan mengajar guru tidak lagi diragukan. Penelitian ini tidak menguraikan belum efektifnya guru dalam mengajar, namun ingin mengeksplorasi ruang pengamatan keterampilan guru yang spesifik pada penyesuaian kebijakan terbaru dengan masuknya komponen literasi dalam assesmen nasional (AN). Oleh karena kebijakan masuknya komonen literasi dalam AN maka, pembelajaran ilmu pengetahuan alam melalui pendekatan literasi dianggap penting untuk dilaksanakan. Masuknya komponen literasi dalam pembelajaran adalah kebijakan baru dan belum pernah ada sebelumnya, dengan keadaan ini, guru memungkinkan belum memiliki keterampilan dasar pengajaran literasi sains bila dikaitkan dengan keterampilan berpikir tika tinggi. Keduanya dianggap perpaduan kompleks akan menciptakan kompleksitas baru bagi guru juga siswa. Apakah guru terampil mengajar literasi sains berbasis HOTS,? Inilah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Keterampilan mengajar guru yang dimaksud terdiri dari keterampilan merencanakan

pembelajaran, menyiapkan media, keterampilan mengajar, penguasaan materi ajar, keterampilan menyusun instrumen, dan kemampuan melaksanakan evaluasi pembelajaran. Sebagai komponen utama assesmen nasional, keterampilan literasi disesuaikan dengan level kemahiran literasi, berupa kemahiran butuh intervensi, dasar, cakap, terampil dan perlu ruang kreasi. Mengenai level kemahiran ini, mirip dengan tingkatan komponen kognitif yang dimulai dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta, [34], [5]. Titik temua antara jenjang kemahiran literasi dengan hirarki kognitif bisa dibuat desain sinkronisasi antara keduanya. Jenjang kemahiran butuh intervensi

bisa sejalan dengan kemampuan mengingat, jenjang dasar sebanding dengan kemampuan pemahaman, jenjang cakap sebanding dengan kemampuan menerapkan, jenjang terampil sebanding dengan kemampuan analisis dan evaluasi serta jenjang perlu ruang kreasi sebanding dengan kemampuan mencipta. Olehnya, dalam bahasan ini, dilakukan analisis kemampuan mengajar guru berdasarkan jenjang kemahiran literasi. Uraian data aktifitas guru dalam mengajar literasi sains berbasis HOTS terhadap jenjang kemahiran dan hierarki kognitif disampaikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Data kemampuan mengajar guru pada berdasarkan jenjang kemahiran literasi sains



Berdasarkan uraian tabel di atas dapat dipahami bahwa kemampuan mengajar guru dalam literasi sains berbasis HOTS berjalan sesuai standar seadanya. Kemampuan mengajar guru dari semua komponen yang diteliti terlihat membentuk kurva simultan dari level kemahiran paling rendah hingga paling sulit. Data ini menunjukkan bahwa pada jenjang kemahiran literasi rendah, siswa mudah dalam mengikuti kegiatan belajar dan guru mampu mengajar dengan baik pada level kemahiran rendah ini.

Pada kemahiran literasi tingkat butuh intervensi memiliki rata-rata kemampuan mengajar guru pada angka 83,714%, hal ini menunjukkan kemampuan tertinggi yang dimiliki oleh guru dalam melakukan pengajaran literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada level kemahiran ini, pemahaman siswa belum utuh terhadap materi pembelajaran bahkan masih mengalami kesulitan dalam mengingat dan memahami, sehingga penekanan materi yang diajarkan lebih pada penyampaian konsep dan pengenalan terhadap materi ajar untuk bisa dipahami dan diingat oleh siswa. Pada bagian ini guru dalam

melakukan pengajaran memperhatikan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi, karena pada level ini siswa belum bisa melakukan analisis secara mendalam, maka penggunaan HOTS belum bisa dilakukan secara maksimal. Sebagian besar pengajaran pada level ini belum bisa dilakukan variasi yang mengarah pada kemampuan penerapan dan tingkatan selanjutnya. Sebab aktivitas guru dalam mengajarkan literasi sains Pada tahapan ini lebih banyak pada penggunaan strategi dan metode pembelajaran yang menekankan pada penguasaan dan daya ingat siswa terhadap konten yang diajarkan. Untuk menumbuhkan dan meningkatkan daya ingat siswa mengenai konten pembelajaran maka guru menggunakan metode interaktif dan melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Meskipun metode dan instrumen belajar menggunakan HOTS belum bisa digunakan secara maksimal pada level ini, namun guru sudah mulai mengenalkan lanjutan dan penekanan daya ingat pada konsep aplikasi dan analisis kasus. Dalam diagram di atas, keterampilan guru tertinggi dalam mengajar terletak pada pemahaman materi atau penguasaan materi ajar yang dimiliki oleh guru. Hal ini terjadi karena

pembelajaran pada level kemahiran ini merupakan pembelajaran tingkatan paling mudah, sehingga materi pembelajaran tentu dikuasai oleh guru secara keseluruhan namun nilai paling rendah yang dimiliki oleh guru terletak pada persiapan media pembelajaran, perencanaan pembelajaran, serta keterampilan mengajar. Rendahnya nilai kemampuan mengajar guru pada persiapan media pembelajaran disebabkan oleh kerumitan pada pemilihan media pembelajaran yang cocok dengan karakteristik pengetahuan siswa yang belum dapat mengingat dan memahami materi secara keseluruhan, sehingga penggunaan media difungsikan untuk membuat siswa mengenal dan memahami materi. Sementara, dalam perencanaan pembelajaran guru juga mengalami kesulitan pada pemilihan metode, model dan strategi pembelajaran. Hal ini disebabkan efisiensi penggunaannya membutuhkan pemahaman komprehensif terhadap karakteristik peserta didik. Selain itu, penggunaan metode dan model tersebut harus dapat dilakukan uji coba untuk menentukan tingkat efektivitasnya sesuai dengan tujuan pembelajaran. dalam penerapannya menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, level butuh intervensi memberikan ruang kepada guru untuk memadukan pengenalan materi dengan pengembangan keterampilan berpikir lebih luas. Maksudnya, materi yang disampaikan dijelaskan secara detail beserta komponen materi lain yang terintegrasi atau masih memiliki keterkaitan dengan materi yang sedang disampaikan.

Kemampuan mengajar guru pada level literasi tingkat dasar hampir sama dengan level butuh intervensi, dalam penelitian ini selisih rata-rata antara dua tingkatan ini tidak jauh berbeda. Secara hierarki bahwa kompetensi siswa pada komponen literasi pada level butuh intervensi dan dasar adalah hal yang berbeda, kecakapan literasi butuh intervensi merujuk pada keadaan siswa yang belum memiliki konsep dasar tentang materi ajar sehingga proses pembelajaran hanya difungsikan sebagai pengenalan dan mediasi untuk mengingat kembali pelajaran yang pernah didapatkan, sementara pada level literasi tingkat dasar siswa sudah mencoba untuk mengkorelasikan dan memahami berbagai unsur pengetahuan yang dimilikinya yang didapatkan pada level butuh intervensi. Dengan demikian pada tahapan dasar, aktivitas mengajar guru dalam terbatas pada upaya menggabungkan atau mengasosiasikan beberapa konsep dasar yang telah diajarkan atau dikenalkan sebelumnya. Secara hierarki harusnya pada tahapan ini guru tidak mengalami kendala dalam perencanaan, penyediaan media, kemampuan

mengajar, penguasaan materi serta keterampilan evaluasi. Namun dari data hasil pengamatan menunjukkan rata-rata kecakapan guru dalam mengajar pada level butuh intervensi dan level dasar hanya selisih 0,198. Selisih kecil ini menandakan kemampuan mengajar guru tidak jauh berbeda pada dua level kecakapan literasi ini.

Kemampuan mengajar level literasi cakap nampak semakin menurun dari level sebelumnya. Hal ini dilihat dari rata-rata keterampilan guru yang hanya mencapai 77,89% yang mengindikasikan pada level literasi cakap guru sudah mulai kesulitan dan kurang mampu meng-*handle* kegiatan belajar dengan baik. Bila diurai satu persatu keterampilan guru dalam merencanakan pembelajaran pada level ini mencapai posisi paling rendah diantara komponen lainnya, sedangkan penyediaan media pembelajaran sedikit lebih bagus, artinya lebih mudah menyiapkan media pembelajaran pada literasi cakap. Kemampuan mengajar guru di kelas menunjukkan penurunan dari level dasar sebelumnya, hal ini menandakan kemampuan mengajar pada kompetensi pedagogik semakin menurun. Penguasaan materi ajar ditunjukkan hampir stagnan dengan level butuh intervensi dan jenjang dasar, sementara keterampilan evaluasi juga menurun drastis. Penurunan nilai beberapa komponen ini menunjukkan keterampilan guru melaksanakan pembelajaran literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi pada level cakap sudah menunjukkan penurunan kemampuan. Hal ini bukan tanpa sebab namun kompleksitas materi dan karakteristik peserta didik menyebabkan guru sulit mengurai masalah satu-persatu. Pada level cakap, materi yang dijadikan sebagai materi literasi sains sedikit lebih kompleks, sementara pada level ini harusnya siswa sudah menguasai tahapan penerapan dan pemahaman. Jika siswa sudah melewati tahapan kognitif kedua dan ketiga, guru dimudahkan dalam proses belajar pada kemahiran literasi cakap sebab konsep dasar dan konsep umum telah dijelaskan dan dipahami sebelumnya. Pada level ini, tugas guru hanya mengantar konsep dari hasil pemahaman dan ingatan siswa untuk dikorelasikan dengan objek-objek konkrit yang sering ditemui siswa. Dengan demikian siswa mengetahui ruang fakta dan kegunaan dari pelajaran yang ia dapatkan.

Secara hierarki kemahiran literasi cakap sebanding dengan kemampuan siswa dalam tingkatan kognitif menerapkan, sehingga pada tahapan ini kegiatan analisis belum dapat dilakukan sepenuhnya oleh siswa. Berdasarkan karakteristik ini, maka guru mulai memetakan beberapa hal yang ia bisa lakukan

untuk mengajar literasi sains berbasis HOTS, yaitu meliputi penyiapan materi dan perencanaan pembelajaran yang matang agar materi yang dipilih sejalan dengan sintaks metode serta strategi yang digunakan. Selain itu penyiapan media pembelajaran pada literasi tingkat cakup, guru diminta untuk menggunakan media pembelajaran yang komprehensif yang membantu siswa menyatukan konsep dan objek yang dikenalnya untuk dijadikan sebuah pemahaman utuh. Pada bagian ini, guru melakukan analisa secara mendalam mengenai media ajar yang digunakan agar tepat sasaran sesuai dengan metode dan materi pembelajaran. Sementara, kemampuan mengajar meliputi penguasaan kelas serta penyampaian materi juga dibutuhkan sinkronisasi terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam hal ini mencakup cara guru meyakinkan siswa terhadap pokok materi yang disampaikan serta transfer pengetahuan dapat dipahami oleh siswa serta kejelasan arah kasus yang disampaikan.

Dalam penelitian ini, Penguasaan materi menjadi komponen pusat perhatian, sebab menunjukkan penurunan rata-rata keterampilan guru dalam mengajar. Artinya pada literasi cakup materi yang disajikan dalam kelas merupakan materi konsep inti suatu pembelajaran, sehingga penyampaian guru terhadap topik yang disampaikan memperhatikan unsur-unsur kebenaran dan ketepatan pengetahuan yang ditransfer atau disampaikan tersebut. Pada bagian ini sering ditemukan guru mengalami *miss* konsepsi terhadap materi atau konsep yang dijelaskan sehingga miskonsepsi ini menyebabkan rantai pengetahuan yang salah atau keliru dalam jangka panjang yang bearkibat buruk. Selain itu keterampilan guru melakukan evaluasi pada jenjang cakup juga menunjukkan penurunan rata-rata. Guru dalam menyusun instrumen evaluasi literasi sains berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi mengalami kesulitan pada penyusunan pola instrumen dari penyampaian kasus pokok permasalahan hingga penyesuaian pilihan jawaban. Hal ini dianggap urgent sebab perbedaan pembelajaran IPA dan literasi sains berada pada jenis instrumen evaluasi yang digunakan. Pembelajaran ilmu pengetahuan alam menggunakan instrumen evaluasi monoton pada model kasus sederhana yang kurang menekankan keterampilan berpikir sesuai tingkatan kognitif siswa. Dalam Literasi sains tolak ukur yang digunakan adalah analisis kasus kehidupan nyata yang diarahkan untuk dianalisa dan diseleksi sehingga menjawab permasalahan dalam kasus tersebut. Pengamatan yang ditemukan, guru kurang memiliki keterampilan mumpuni dalam menyusun

instrumen evaluasi berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi karena belum terampil memilah suatu kasus untuk dijadikan sebagai butir instrumen evaluasi.

Aktivitas mengajar literasi sains menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi semakin sinkron ketika mengajar siswa pada kecakapan literasi tingkat terampil. Pada fase ini, sebanding dengan kemampuan siswa pada level makro analisis dan evaluasi dalam hierarki kognitif. Sehingga komponen pengajaran yang dilakukan guru menunjukkan tantangan yang juga semakin meningkat. Hasil penelitian ini menunjukkan, keterampilan guru merencanakan pembelajaran saat dihadapkan dengan topik pembelajaran jenjang terampil cenderung memiliki kualitas menurun. Kendala yang dihadapi adalah guru kesulitan menyesuaikan metode dan desain pembelajaran di kelas karena siswa dianggap sudah cakup terhadap materi yang disampaikan. Dalam hal ini, fungsi media bukan lagi sebagai alat untuk transfer pengetahuan, namun hanya berfungsi untuk melatih kecakapan literasi dan keterampilan siswa. Hal sama juga terjadi pada keketerampilan guru dalam menyiapkan media pembelajaran, guru kesulitan menyesuaikan visualisasi konsep materi untuk dihadirkan dalam media pembelajaran. Materi yang dipelajari pada level ini tidak semuanya materi faktual yang bisa dijangkau indra dan imajinasi siswa, namun butuh kehadiran alam virtual yang bisa menampilkan imajinasi kongkret. Keterbatasan perangkat dan peralatan menjadi kesulitan utama dalam penyediaan media pembelajaran pada level terampil. Sementara, keterampilan mengajar guru yang diamati melalui pembawaan penjelasan materi sekaligus penguasaan siswa dalam kelas juga menunjukkan penurunan. Hasil observasi dapatkan bahwa guru terkesan membiarkan siswa dalam pembelajaran mandiri sehingga kontribusi guru kurang dirasakan oleh siswa, Guru cenderung lebih banyak menempatkan diri sebagai mediator dengan asumsi internal, bahwa siswa sudah terampil sehingga perannya dalam kelas sedikit kurang terlibat. Untuk penguasaan materi dalam pembelajaran jenjang terampil, ditemukan tidak mengalami penurunan signifikan sebab guru memiliki kompetensi profesionalisme dalam penguasaan materi ajar yang diberikan. Namun kasus sama terjadi dengan pengajaran pada level sebelumnya, ditemukan beberapa materi yang disampaikan oleh guru terdapat poin-poin Miskonsepsi sebagai jawaban pertanyaan siswa yang semakin rumit dan kompleks, sehingga penguasaan

materi secara menyeluruh sangat dianjurkan untuk dimiliki oleh guru.

Kemampuan melakukan evaluasi dalam pembelajaran literasi sains berbasis HOTS pada level terampil juga menurun, hal ini terletak pada kurangnya kecakapan guru dalam menyusun instrumen penilaian aspek kognitif. Letak kesulitan tersebut terletak pada kreativitas dalam mencari, mendesain, dan menemukan kasus faktual yang berkaitan dengan materi ajar untuk dimasukkan dalam butir instrumen evaluasi. Masalah kedua adalah, penyesuaian komponen jawaban dengan aturan penulisan instrumen jawaban yang baik dalam suatu alat evaluasi. Hal ini disebabkan kasus dan masalah dalam pertanyaan harus didesain pada penekanan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penyesuaian level soal ini sedikit lebih sulit karena membutuhkan analisis tinggi untuk menentukan posisi butir instrumen berdasarkan keterampilan berpikir dan kecakapan literasi.

Tingkatan tertinggi dari semua jenjang kemahiran literasi adalah jenjang perlu ruang kreativitas. Pada jenjang ini, ditandai dengan keterampilan siswa mengkonversi pengetahuan teoritik menjadi pengetahuan praktik yang bisa diwujudkan dalam bentuk aktivitas fisik. Dalam tingkatan kognitif, jenjang ini setara dengan kemampuan mencipta atau *create*. Sebagai masyarakat bisa saja menilai, mengajar siswa pada jenjang ini semakin mudah karena aktivitas guru tidak lagi menjadi sumber belajar satu-satunya, namun siswa sudah mampu belajar mandiri serta berpikir dengan caranya sendiri. Ternyata tidak semudah itu, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa semua komponen kemampuan mengajar guru pada level ini berada pada nilai yang paling rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa ada tantangan besar yang dihadapi Guru dalam mengajar pada level ini. Saat dikonfirmasi mengenai presentasi jumlah siswa dalam kelas yang sudah berada pada level ini, guru menyatakan berada pada kisaran 10-15%. Pada indikator keterampilan merencanakan pembelajaran berbasis HOTS nilai rata-rata yang didapatkan berada pada 57,31. Nilai ini menunjukkan adanya kesulitan dalam perencanaan pembelajaran. Hasil observasi dokumen persiapan mengajar guru ditemukan bahwa kesesuaian antara dokumen perencanaan dengan pemilihan komponen pembelajaran serta penyesuaian pada karakteristik peserta didik dan HOTS ditemukan kurang sinkron. Sasaran pengajaran ini, meliputi tujuan dan indikator pengajaran telah dicantumkan jelas, namun persiapan pengajaran

meliputi pemilihan model dan metode kurang sinkron dengan karakteristik materi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada kemampuan mempersiapkan media pembelajaran, guru memiliki tantangan dalam penggunaan alat dan media penunjang dalam pembelajaran. Pada keterampilan literasi tingkat perlu ruang kreasi, media yang ingin digunakan tidak semuanya tersedia, namun sebagian besar membutuhkan pendanaan untuk pengadaannya serta membutuhkan kecakapan tambahan guru untuk mengemas dan menggunakan media tersebut. Bila menyesuaikan dengan pembelajaran digital, maka media pembelajaran berbasis HOTS yang dikemas dalam pembelajaran literasi, guru kurang cakap mendesain dan mengoperasikannya.

Pada indikator keterampilan guru mengajar, menempati posisi paling rendah di antara indikator lainnya. Hal ini bukan berarti guru tidak bisa mengajar pada level ini, namun kecakapan mengajar pada literasi tingkat perlu ruang kreasi, membutuhkan penyesuaian terhadap karakteristik peserta didik. Karakteristik yang dimaksud berupa pengetahuan awal yang dimiliki serta karakter individualnya. Rata-rata guru ketika mengajar pada fase ini cenderung kehabisan ide dalam memilih strategi pembelajaran sehingga siswa aktif belajar secara mandiri. Dari hasil pengamatan menunjukkan guru terkesan pasif dengan aktivitas belajar dalam bentuk pengarahan dan instruksional. Sementara, penguasaan materi ajar yang disampaikan oleh guru pada saat mengajar siswa pada level butuh ruang kreasi menunjukkan penurunan meskipun tidak signifikan. Artinya aktivitas mengajar pada level literasi perlu ruang kreasi membutuhkan persiapan matang dari tinjauan pengetahuan sehingga materi yang diberikan terverifikasi merupakan konsep-konsep yang benar. Sementara itu, pada indikator keterampilan guru melakukan evaluasi pembelajaran, ditemukan guru kesulitan dalam menemukan butir-butir instrumen yang mengarahkan aktivitas mencipta atau kreasi siswa. Meskipun kreasi yang dimaksud tidak terbatas pada aktivitas fisik namun tetap saja hal ini menjadi kendala meskipun dijelaskan bahwa kriteria mencipta dalam level ini bisa berupa kegiatan menunjukkan kepada siswa tentang cara membuat simulasi atau konsep baru.

KESIMPULAN

Penelitian ini menguraikan analisis keterampilan guru dalam mengajar literasi sains menggunakan pendekatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Temuan penelitian ini menunjukkan sebagian besar guru terampil mengajar literasi sains

berbasis HOTS pada jenjang kemahiran literasi rendah, meliputi jenjang butuh intervensi, dasar dan cakup. Namun guru mengalami kendala dalam mengajar literasi sains pada jenjang literasi tinggi meliputi, jenjang terampil dan perlu ruang kreasi. Tinjauan keterampilan mengajar guru ini di ambil dari akumulasi indikator keterampilan mengajar meliputi kemampuan merencanakan pembelajaran, menyiapkan media, keterampilan mengajar, penguasaan materi ajar, keterampilan menyusun instrumen dan keterampilan melaksanakan evaluasi pembelajaran. Sementara keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimaksud merujuk pada penyampaian materi ajar sesuai dengan level kognitif tingkat tinggi berupa kemampuan sintesis, evaluasi dan mencipta. Komponen kognitif tingkat tinggi ini menyatu dalam materi ajar, kasus bacaan dan butir instrumen evaluasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Putranta and Supahar, "Synthesis of the Cognitive Aspects' Science Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Chapter Momentum and Impulse," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1397, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1397/1/012014.
- [2] G. P. McMahon, *Science and Mathematics Education Centre Getting the HOTS with what 's in the box : Developing higher order thinking skills within a technology-rich learning environment.* espace.curtin.edu.au, 2007. [Online]. Available: <https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/245>
- [3] M. Atkin, *Design Everyday Assesment In The Science Classroom*, vol. 16. 2005.
- [4] H. K. Zaragas and V. Pliogou, "Assessment and pedagogical implications of young children's psychomotor development in Greek kindergarten schools," *Educ. 3-13*, vol. 48, no. 2, pp. 239-251, 2020, doi: 10.1080/03004279.2019.1684540.
- [5] R. Rabiudin, R. Rusdin, and W. Maimuna, "TELAAH KOGNITIF: PEMETAAN KEMAMPUAN MENGINGAT SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DAN MATEMATIKA," *Jambura Phys. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1-13, 2022.
- [6] S. Alam, "Higher Order Thinking Skills (HOTS): Kemampuan Memecahkan Masalah, Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pendidikan Seni untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0 pada Era Society 5.0 | Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)," *Pascasarj. UNNES*, vol. 2, no. 1, pp. 790-797, 2019, [Online]. Available: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasc>
- [7] K. Merta Dhewa, U. Rosidin, A. Abdurrahman, and A. Suyatna, "The development of Higher Order Thinking Skill (Hots) instrument assessment in physics study," *IOSR J. Res. Method Educ.*, vol. 7, no. 1, pp. 26-32, 2017.
- [8] L. B. Resnick, "Education and Learning to Think," *Educ. Learn. to Think*, 1987, doi: 10.17226/1032.
- [9] A. Lewis and D. Smith, "Defining Higher Order Thinking," *Theory Pract.*, vol. 32, no. 3, pp. 131-137, 1993, doi: 10.1080/00405849309543588.
- [10] C. K. S. Singh and P. Marappan, "A review of research on the importance of higher order thinking skills (HOTS) in teaching english language," *Journal of Critical Reviews*, vol. 7, no. 8. ir.upsi.edu.my, pp. 740-747, 2020. doi: 10.31838/jcr.07.08.161.
- [11] A. R. Setiawan, "Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik," *Thabiea J. Nat. Sci. Teach.*, vol. 2, no. 2, pp. 83-94, 2019, doi: 10.21043/thabiea.v2i2.5345.
- [12] N. Rabiudin; E, H, "Development of USA method (understanding, sketching, analysing) as practical way to resolving classical mechanics problems for physics lesson," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1957, no. 1, p. 12043.
- [13] C. J. Eick, "Use of the Outdoor Classroom and Nature-Study to Support Science and Literacy Learning: A Narrative Case Study of a Third-Grade Classroom," *J. Sci. Teacher Educ.*, vol. 23, no. 7, pp. 789-803, 2012, doi: 10.1007/s10972-011-9236-1.
- [14] J. Wexler, M. A. Mitchell, E. E. Clancy, and R. D. Silverman, "An Investigation of Literacy Practices in High School Science Classrooms," *Read. Writ. Q.*, vol. 33, no. 3, pp. 258-277, 2017, doi: 10.1080/10573569.2016.1193832.
- [15] J. F. Cawley and R. S. Parmar, "Literacy proficiency and science for students with learning disabilities," *Read. Writ. Q.*, vol. 17, no. 2, pp. 105-125, 2001, doi: 10.1080/105735601300007589.
- [16] A. Woods-McConney, M. C. Oliver, A. McConney, R. Schibeci, and D. Maor, "Science Engagement and Literacy: A retrospective analysis for students in Canada and Australia," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 36, no. 10, pp. 1588-1608, 2014, doi: 10.1080/09500693.2013.871658.
- [17] K. K. Bennett, D. J. Weigel, and S. S. Martin, "Children's acquisition of early literacy skills: Examining family contributions," *Early Child. Res. Q.*, vol. 17, no. 3, pp. 295-317, 2002, doi: 10.1016/S0885-2006(02)00166-7.
- [18] S. P. Norris and L. M. Phillips, "How Literacy

- in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy,” *Sci. Educ.*, vol. 87, no. 2, pp. 224–240, 2003, doi: 10.1002/sce.10066.
- [19] A. R. Setiawan, “Pembelajaran Tematik Berorientasi Literasi Sainifik,” *J. Basicedu*, vol. 4, no. 1, pp. 51–69, 2019, doi: 10.31004/basicedu.v4i1.298.
- [20] R. Rabiudin, S. A. Oki, H. N. A. Erwinestri, and R. Arini, “Pelatihan Pembelajaran Literasi Sains Menggunakan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Sebagai Penyesuaian Terhadap Instrumen Assesmen Kompetensi Madrasah,” *I-Com Indones. Community J.*, vol. 3, no. 1, pp. 88–102, 2023.
- [21] U. D. Pertiwi, R. D. Atanti, and R. Ismawati, “Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21,” *Indones. J. Nat. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–29, 2018, doi: 10.31002/nse.v1i1.173.
- [22] Y. Yuliati, “Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa,” *J. Cakrawala Pendas*, vol. 3, no. 2, p. 69, 2017, doi: 10.31949/jcp.v3i2.592.
- [23] B. Hand, L. D. Yore, S. Jagger, and V. Prain, “Connecting research in science literacy and classroom practice: A review of science teaching journals in Australia, the UK and the United States, 1998-2008,” *Stud. Sci. Educ.*, vol. 46, no. 1, pp. 45–68, 2010, doi: 10.1080/03057260903562342.
- [24] D. Allchin, “Evaluating knowledge of the nature of (whole) science,” *Sci. Educ.*, vol. 95, no. 3, pp. 518–542, 2011, doi: 10.1002/sce.20432.
- [25] H. Syofyan and T. L. Amir, “Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA untuk Calon Guru SD,” *J. Pendidik. Dasar*, vol. 10, no. 2, pp. 35–43, 2019.
- [26] Y. M. Heong, W. B. Othman, J. B. M. Yunos, T. T. Kiong, R. Bin Hassan, and M. M. B. Mohamad, “The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students,” *International Journal of Social Science and Humanity*. academia.edu, pp. 121–125, 2011. doi: 10.7763/ijssh.2011.v1.20.
- [27] N. Rajendran, “The Teaching of Higher-Order Thinking Skills in Malaysia,” *J. Southeast Asian Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–21, 2001.
- [28] N. Wulandari and H. Sholihin, “Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor,” *Edusains*, vol. 8, no. 1, pp. 58–66, 2016, doi: 10.15408/es.v8i1.1762.
- [29] F. Huryah, R. Sumarmin, and J. Effendi, “Analisis Capaian Literasi Sains Biologi Siswa Sma Kelas X Sekota Padang,” *J. Eksakta Pendidik.*, vol. 1, no. 2, p. 72, 2017, doi: 10.24036/jep.v1i2.70.
- [30] D. N. A. Sari, A. Rusilowati, and M. Nuswowati, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa,” *PSEJ (Pancasakti Sci. Educ. Journal)*, vol. 2, no. 2, p. 114, 2017, doi: 10.24905/psej.v2i2.741.
- [31] F. Basam, A. Rusilowati, and S. Ridlo, “Profil Kompetensi Sains Siswa dalam Pembelajaran Literasi Sains Berpendekatan Inkuiri Sainifik,” *PSEJ (Pancasakti Sci. Educ. Journal)*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.24905/psej.v3i1.800.
- [32] C. L. Greenleaf *et al.*, “Integrating literacy and science in biology Teaching and learning impacts of reading apprenticeship professional development,” *Am. Educ. Res. J.*, vol. 48, no. 3, pp. 647–717, 2011, doi: 10.3102/0002831210384839.
- [33] Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat, “Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Papua Tahun 2017,” *Papua.bps.go.id*, no. 68, pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: <https://papua.bps.go.id/pressrelease/2018/05/07/336/indeks-pembangunan-manusia-provinsi-papua-tahun-2017.html>
- [34] O. S. Agnesa, E. H. N. Afifi, and A. Rahmadana, “Pelatihan Pembelajaran Literasi Sains Menggunakan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Sebagai Penyesuaian Terhadap Instrumen Assesmen Kompetensi Madrasah,” *I-Com Indones. Community J.*, vol. 3, no. 1, pp. 88–102, 2023.