

Efektivitas Model Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains pada Siswa Sekolah Dasar Kelas V

Hariyanto¹, Endra Priawasana², Mohamad Halil³, Mohammad Ansori⁴, Abdul Wahid⁵, Suharto⁶

¹ghost.ary1@gmail.com, ²endrapriawasana@mail.unipar.ac.id,

³kacong.halil@gmail.com, ⁴ansori.mhd@gmail.com,

⁵wahidsatu05@gmail.com, ⁶suhartowidad@gmail.com

^{1,2,3,4,5,6}Program Pascasarjana Universitas PGRI Argopuro Jember

Abstract: *This research is to test the effectiveness of differentiated learning models to improve students' science literacy skills. The method used in this research is a quasy experiment with a one group pretest-posttest design that only uses one class and the comparison technique is the pre-test and post-test scores obtained by students. This research was given to 30 grade VI students of SDN Mumbulsari 3 using a sampling technique in the form of purposive sampling. Data collection instruments in the form of the effectiveness of differentiated learning materials were obtained through science literacy ability tests and student response questionnaires. Based on the results of the study, it was found that the students' science literacy ability test showed an increase (gain score) between the pretest and posttest scores of 0.61 which was in the moderate category; besides that most students gave a positive response to the learning material seen from the percentage of interest in learning materials 85.63% (very interested). Based on the analysis of the data obtained, it shows that differentiated learning materials are effective as learning materials to improve students' science literacy skills in the Merdeka Curriculum.*

Keywords: *Differentiated learning, Nature of Science, science literacy*

Abstrak: Penelitian ini untuk menguji keefektifan model pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan eksperimen **semu** (*quasy experiment*) dengan desain one group pretest-posttest yaitu hanya menggunakan satu kelas dan teknik pembandingan adalah nilai pre-test dan post-test yang diperoleh oleh siswa. Penelitian ini diberikan kepada 30 siswa kelas VI SDN Mumbulsari 3 dengan menggunakan teknik pengambilan sampel berupa *purposive sampling*. Instrumen pengambilan data berupa keefektifan materi pembelajaran berdiferensiasi didapatkan melalui tes kemampuan literasi sains dan angket respon siswa. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tes kemampuan literasi sains siswa menunjukkan adanya peningkatan (gain score) antara skor pretest dan posttest sebesar 0,61 yang berada pada

kategori sedang; selain itu sebagian besar siswa memberikan respon positif terhadap materi pembelajaran dilihat dari persentase minat terhadap materi pembelajaran 85,63% (sangat tertarik). Berdasarkan analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa materi pembelajaran berdiferensiasi efektif sebagai bahan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: Pembelajaran Berdiferensiasi, Hakikat Sains, Literasi Sains

PENDAHULUAN

Upaya pengembangan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia supaya lebih merata ke lebih banyak sekolah dan daerah telah mendorong Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk menginisiasi program sekolah Penggerak untuk menciptakan profil siswa Pancasila berupa kompetensi baik literasi maupun numerasi dan karakter.¹ Salah satu usaha perubahan yang diupayakan adalah dengan menerapkan kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka yang diterapkan di sekolah penggerak menerapkan prinsip pembelajaran berdiferensiasi atau “*Teaching at the Right Level (TaRL)*”. Konsep pembelajaran merdeka dalam kurikulum merdeka diartikan sebagai kebebasan satuan pendidikan (sekolah, guru, dan siswa) untuk berinovasi, mandiri, dan berkreasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Terdapat empat kebijakan pembelajaran terpisah yang dicanangkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, salah satunya adalah perubahan Ujian Nasional menjadi Penilaian Kompetensi Minimum terkait literasi dan numerasi serta survei karakter.² Kemampuan siswa pada penilaian kompetensi minimal diukur dari kemampuan memecahkan masalah menggunakan pengetahuan matematika (numerasi), mempertahankan penggunaan bahasa (literasi), dan memperkuat profil karakter. Penilaian tersebut dirancang untuk memberikan dorongan yang lebih menentukan ke arah pembelajaran yang inovatif dan berorientasi pada pengembangan penalaran, bukan

¹ Irsyad Zamjani et al., “NASKAH AKADEMIK PROGRAM SEKOLAH PENGGERAK,” 2020.

² Atika Wijaya, Moh. Solehatul Mustofa, and Fadly Husain, “Sosialisasi Program Merdeka Belajar Dan Guru Penggerak Bagi Guru SMPN 2 Kabupaten Maros,” *Jurnal Puruhita* 2, no. 1 (December 10, 2020): 46–50, <https://doi.org/10.15294/puruhita.v2i1.42325>.

hanya hafalan.³ Salah satu produk perencanaan pembelajaran yang memiliki fleksibilitas sesuai dengan kebutuhan peserta didik merupakan pembelajaran yang inovatif dan berorientasi pada pengembangan nalar dalam Kurikulum Merdeka.

Materi pembelajaran atau rancangan pembelajaran berdasarkan kurikulum yang diterapkan untuk mencapai standar kompetensi terdiri dari modul pembelajaran, penilaian, dan media pembelajaran. Penyusunan materi Kurikulum Merdeka melibatkan pembelajaran berdiferensiasi, di mana pembelajaran menitikberatkan pada perbedaan kegiatan pembelajaran berdasarkan kelas dan karakteristik siswa, berdasarkan cakupan materi, variasi aktivitas guru dan siswa, dan pendekatan untuk menilai hasil belajar siswa.⁴

Sekolah hanya diberikan petunjuk implementasi kurikulum (*toolkit*), instrumen penilaian diagnostik, buku pelajaran, dan format pencapaian pembelajaran untuk modul pengajaran, penilaian, dan proyek siswa Pancasila. Guru dapat menggunakan atau memodifikasi portal "Merdeka Mengajar". Idealnya, guru diperbolehkan merancang materi pembelajaran yang pas dengan kebutuhan belajar siswa dan lingkungan sekolah. Namun, tetap saja, perlu ada materi pembelajaran yang berbeda yang melatih kemampuan literasi sains siswa. Hasil penilaian PISA 2018 menunjukkan bahwa siswa Indonesia mengalami penurunan skor menjadi 396 dari skor rata-rata negara OECD, yaitu 489, dan menduduki peringkat 70 dari 78 negara.⁵ Berdasarkan penelitian, idealnya guru harus mengembangkan materi pembelajaran secara maksimal. Namun, masih banyak guru yang belum memahami teknik menyusun dan mengembangkan modul ajar dalam materi pembelajaran, terutama dalam kurikulum pembelajaran mandiri.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan mengenai tingkat literasi sains dalam pembelajaran IPA pada 30 siswa kelas VI SD Negeri Mumbulsari 3 Jember diperoleh rata-rata 63,21 dari skala 0-100, sehingga

³ Katman and Yusuf Rohmat, "PANDUAN PENGGUNAAN MODUL Penguatan Literasi Dalam Pembelajaran Di SD Dan SMP," 2022.

⁴ Carol Ann Tomlinson, *How To Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms 3rd Edition*. Alexandria, 3rd ed. (New York: Association for Supervision and Curriculum Development, 2017).

⁵ OECD, "PISA 2018," 2018.

berdasarkan analisis skor rata-rata hasil tes literasi sains siswa termasuk dalam kategori rendah. Hal ini dapat didukung dengan hasil wawancara dengan lima guru di SD Negeri Mumbulsari 3 yang menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru dan belum melatih keterampilan literasi sains siswa.

Laporan penelitian terdahulu yang berjudul “Analisis Literasi Sains Siswa SMPN 1 Gresik” yang menyatakan capaian literasi sains siswa berada pada kategori sedang dengan capaian indikator ketercapaian terendah adalah mencari langkah dan memberikan solusi dari masalah yang dihadapi (43%), dan indikator merangkum data grafis dan hasil identifikasi (47%). Perolehan tentang menjelaskan fenomena alam yang terjadi secara ilmiah adalah (56%).⁶ Tidak dapat dipungkiri, kondisi lingkungan sekolah saat ini juga turut mempengaruhi rendahnya nilai kemampuan literasi sains. Banyak anak Indonesia yang membutuhkan bantuan untuk memahami bacaan sederhana atau menerapkan konsep dasar keilmuan. Lebih lanjut penelitian⁷ yang berjudul *Investigasi Kontribusi Pembelajaran Diferensiasi ke dalam Literasi Sains*, melaporkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan merangsang rasa ingin tahu dan bereksplorasi sesuai minat, dan tingkat kesiapan.

Pembelajaran berdiferensiasi efektif untuk dipertimbangkan ketika merancang rencana pembelajaran untuk membantu siswa berhubungan baik dengan kegiatan pembelajaran untuk memaksimalkan pengalaman belajar yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.⁸ Instruksi yang berbeda telah terbukti memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Praktik terbaik dari guru yang melakukan diferensiasi pengajaran melibatkan (a) pengumpulan informasi tentang minat siswa, profil pembelajaran, dan kesiapan siswa; (b) pengembangan komunitas di dalam kelas, (c) pembagian siswa ke dalam kelompok yang dapat dengan mudah diubah

⁶ Indah Lailatul Rohmah and Siti Nurul Hidayati, “ANALISIS LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMPN 1 GRESIK,” *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN* 9, no. 3 (2021).

⁷ Şentürk & Sari, (2018)

⁸ (Palines & Cruz, 2021)

berdasarkan aktivitas, dan (d) penggunaan penilaian formatif untuk pembelajaran. Terdapat empat strategi diferensiasi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran, yaitu diferensiasi konten, diferensiasi produk, diferensiasi proses, dan diferensiasi lingkungan belajar. Diferensiasi dalam penekanannya pada minat, kebutuhan, kesiapan, dan motivasi siswa.

Pembelajaran berdiferensiasi, dikemukakan pertama kali oleh Tomlinson pada tahun 1999, adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada keberagaman siswa dan dapat berhasil jika pendidik memahami dengan baik perbedaan siswa mereka. Tomlinson yang menyatakan bahwa Pembelajaran berdiferensiasi berarti memfasilitasi, menyediakan, dan mengakui bahwa siswa berbeda dalam belajar sesuai dengan kesiapan, keinginan, dan kesukaan mereka untuk belajar. Menurut Marlina⁹ Pembelajaran berdiferensiasi tidak bersifat individual, dan berarti menyesuaikan minat, preferensi, dan kesiapan siswa untuk meningkatkan hasil belajar mereka. Pembelajaran berdiferensiasi menghasilkan langkah-langkah pembelajaran yang lebih mandiri yang memenuhi potensi dan kebutuhan belajar siswa. Pembelajaran berdiferensiasi pada hakikatnya adalah pembelajaran yang melihat perbedaan karakteristik siswa yang berbeda dan selalu berubah. Oleh karena itu, cara penyesuaian dan penanganannya tidak dapat disamakan satu dengan yang lain.

Marlina¹⁰ juga menyatakan bahwa perbedaan karakteristik siswa dapat dilihat secara fisik, kepribadian dan tingkah laku seperti cara berbicara dan bertingkah laku, mengerjakan tugas, memecahkan masalah, dan lain sebagainya. Dari keberagaman karakteristik siswa tersebut, hal yang paling penting diketahui dan dipahami oleh guru adalah kemampuan dan kepribadian siswa. Siswa dapat didorong untuk

⁹ Marlina, Elsa Efrina, and Grahita Kusumastuti, "MODEL PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI UNTUK KETERAMPILAN SOSIAL ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DI SEKOLAH INKLUSIF" (Padang, 2019); Wiwin Herwina, "OPTIMALISASI KEBUTUHAN MURID DAN HASIL BELAJAR DENGAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI," *Perspektif Ilmu Pendidikan* 35, no. 2 (November 4, 2021): 175–82, <https://doi.org/10.21009/PIP.352.10>.

¹⁰ Marlina et al., (2019)

mengembangkan gaya belajar yang lebih fleksibel dan efektif jika mereka dapat dimungkinkan untuk menjadi lebih sadar diri dan tahu bagaimana mereka dapat menjadi lebih baik.¹¹

Berikut adalah hal-hal yang mendukung filosofi atau perspektif diferensiasi belajar. (1) Pada dasarnya, setiap siswa memiliki kelebihan; (2) Setiap siswa memiliki area yang perlu diperkuat; (3) Setiap otak siswa unik, seperti sidik jari; (4) Belajar terus-menerus, tidak ada kata terlambat; (5) Siswa membawa pengetahuan dan pengalaman mereka sebelumnya saat belajar topik baru; (6) Perasaan, perasaan, dan sikap mempengaruhi pembelajaran; (7) Setiap siswa memiliki kemampuan untuk belajar; dan (8) Setiap siswa belajar dengan cara mereka sendiri.¹²

Pembelajaran Diferensiasi sendiri dikembangkan dikarenakan setiap anak memiliki standar kebutuhan yang berbeda sehingga diperlukan penyesuaian agar sesuai dengan kebutuhannya. Dalam pembelajaran diferensiasi, anggota kelompok bersifat dinamis dan mengalami perubahan sesuai kebutuhan dan pengalaman belajar siswa, guru akan dapat merencanakan bagaimana siswa belajar dengan melakukan penilaian terlebih dahulu berdasarkan tingkat kesiapan, minat dan gaya belajar masing-masing siswa, guru juga dapat menggunakan berbagai pendekatan (*multiple approach*) dalam input, proses dan output siswa, sehingga guru di kelas model diferensiasi akan memahami kebutuhan masing-masing siswa.¹³

Terdapat 3 aspek yang dapat dilakukan guru dalam melakukan diferensiasi pembelajaran: (1) Konten, mengacu pada apa yang dipelajari oleh siswa yang berkaitan dengan kompetensi akademik, tujuan, dan cita-cita. (2) Proses. Merupakan kegiatan yang memberikan dorongan untuk melakukan aktivitas agar siswa mampu memahami pentingnya ide dan prinsip yang sedang dipelajari dan (3) Produk. Merupakan hasil kerja siswa atas apa yang telah dipelajari.¹⁴

¹¹ Jilardi Damavandi et al., (2011)

¹² Gregory & Chapman, (2002)

¹³ Xiao-yan Qiu et al., "Needs Analysis and Curriculum Development of Vocational Chinese for NCS Students," *SpringerPlus* 3, no. S1 (December 4, 2014): O3, <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-S1-O3>.

¹⁴ Tomlinson, (2017)

Model pembelajaran diferensiasi dapat dilaksanakan dengan cara; (1) Konten yang berbeda; Konten merupakan materi yang kita berikan kepada siswa. Konten dapat dibedakan sesuai dengan minat, kesiapan, dan profil belajar siswa atau gabungan dari ketiganya. Guru perlu memfasilitasi materi dan alat bantu yang sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran; (2) Proses yang berbeda; Proses dapat diartikan sebagai cara bagaimana siswa akan memahami dan atau memaknai apa yang sedang mereka dipelajari. Cara yang dapat ditempuh dalam pelaksanaan Diferensiasi proses yaitu menggunakan kegiatan berjenjang, memberikan pertanyaan penuntun atau tantangan yang perlu diselesaikan, membuat schedule individu untuk siswa (daftar tugas dan daftar kegiatan); (3) Produk yang berbeda; Produk adalah hasil kerja atau perilaku yang harus ditunjukkan oleh siswa baik berupa tulisan, rekaman, artefak, maupun produk lainnya.¹⁵

Konteks konseptual literasi sains saat ini mulai terbentuk pada periode pasca-perang dunia kedua, ketika dampak penerapan sains dan teknologi terhadap kehidupan sosial, ekonomi, politik, dan tingkat kesejahteraan masyarakat terlihat dengan jelas.¹⁶

Sejak saat itu, telah terjadi perubahan makna yang dikaitkan dengannya, tetapi pemahaman literasi sains saat ini dapat dianggap sebagai sifat sains, konten sains, hubungan antara sains-teknologi-masyarakat, dan serangkaian keterampilan dan kompetensi yang menyertai bidang-bidang tersebut.¹⁷ Pemahaman seperti ini membutuhkan fokus pada pemahaman sains sebagai cara untuk mengetahui dan memahami proses-proses yang mengarah pada pengetahuan ilmiah.

Proses yang mengarah pada pengetahuan ilmiah memiliki sifat serbaguna dan dinamis dan lebih dari sekadar kumpulan pengetahuan konten, usaha ilmiah yang membutuhkan proses dan keterampilan yang interaktif dan kolaboratif adalah semacam aktivitas budaya yang

¹⁵ Dikdas, (2021)

¹⁶ Paul DeHart Hurd, "Scientific Literacy: New Minds for a Changing World," *Science Education* 82, no. 3 (June 1998): 407–16, [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G).

¹⁷ Turgut HALİL, "Scientific Literacy for All," *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2007, 001–24, https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000176.

mendapatkan realitas dalam komunitas ilmiah.¹⁸ Oleh karena itu, dalam sub-disiplin keilmuan apa pun, adaptasi budaya diperlukan untuk memperoleh kompetensi dengan memahami proses kerja, penalaran, pemecahan masalah, dan produksi pengetahuan para ilmuwan.¹⁹ Perspektif literasi ilmiah dari Program for International Student Assessment (PISA) yang berhubungan dengan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan topik-topik ilmiah, memperoleh informasi baru, menjelaskan fakta-fakta, dan berpartisipasi dalam diskusi tentang topik-topik ilmiah, sehingga dapat mencapai kesimpulan berdasarkan bukti menunjukkan pentingnya adaptasi budaya ini. Demikian pula dalam laporan berjudul "*Scientific Literacy: Konsep, Konteks, dan Konsekuensi*" yang disusun oleh *National Academies of Science*²⁰, terlihat bahwa literasi ilmiah dipertimbangkan dalam bentuk terbiasa dengan usaha, proses, dan aplikasi ilmiah. Kompetensi menggunakan data dan bukti dalam proses evaluasi klaim pengetahuan ilmiah dan terutama argumen yang dikemukakan oleh para ilmuwan di berbagai media yang dianggap sebagai bagian penting dari literasi ilmiah oleh National Research Council (NRC, 1996) juga dapat dipertimbangkan dalam ruang lingkup ini.

Literasi sains telah menjadi salah satu isu terpenting dalam pendidikan sains karena peran sentralnya dalam gerakan reformasi pendidikan saat ini. Namun, dengan penekanan yang besar pada literasi sains, arti dari istilah tersebut, subdimensinya, alasan pentingnya, cara-cara mengukurnya, dan populasi sarasannya masih agak kabur. Pernyataan²¹ bahwa literasi sains tidak memiliki satu definisi yang benar dan²² bahwa hal ini disebabkan oleh keterkaitan antara kelompok-kelompok kepentingan, definisi konseptual, sifat konsep, cara mengukur

¹⁸ So Lim Kim and Deoksoon Kim, "English Learners' Science-Literacy Practice through Explicit Writing Instruction in Invention-Based Learning," *International Journal of Educational Research Open* 2 (2021): 100029, <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100029>.

¹⁹ Terezinha Nunes, "Mathematics Learning as the Socialization of the Mind," *Mind, Culture, and Activity* 6, no. 1 (January 1999): 33–52, <https://doi.org/10.1080/10749039909524712>.

²⁰ Namal & Karakok, (2011)

²¹ Matthews, (1994)

²² Laugksch, (2000)

dan alasan mendukung literasi sains dapat diberikan sebagai contoh yang tegas untuk pandangan ini. Oleh karena itu, literasi sains sekarang menjadi fokus diskusi. Oleh karena itu, mendefinisikan literasi sains berdasarkan definisi terbaru dari para peneliti, kelompok peneliti dan institusi dan menentukan subdimensi untuk membujukannya dalam lingkungan pendidikan adalah penting.

Isu-isu yang disoroti dalam perluasan ini menunjukkan bahwa literasi ilmiah dapat ditangani dengan fokus pada kemampuan individu untuk memahami isu-isu dan ide-ide ilmiah sebagai warga negara yang ingin tahu dan reflektif. Seperangkat pemahaman dan keterampilan tersebut telah berubah menjadi kompetensi yang lebih vital dan strategis, terutama dengan masalah global yang dihadapi setelah epidemi Covid-19, dan semakin dipahami betapa pentingnya pengetahuan ilmiah dan sistem berpikir pada titik partisipasi demokratis dalam proses pengambilan keputusan yang relevan.²³ Diskusi tentang vaksinasi dan imunitas masyarakat dapat dihitung sebagai salah satu topik terkini dalam konteks ini. Oleh karena itu, klaim bahwa individu harus memiliki pengetahuan konten ilmiah, kemampuan mental, karakter dan nilai-nilai yang diperlukan untuk perilaku yang bertanggung jawab, pemahaman tentang usaha ilmiah dengan epistemologi dan hubungannya dengan masyarakat, meta-kognisi, dan keterampilan manajemen diri²⁴ dapat dimasukkan ke dalam agenda dengan lebih kuat.

Jelas bahwa individu saat ini diharapkan untuk dapat memahami setidaknya pada tingkat tertentu tentang penalaran para ilmuwan, budaya ilmiah, dan dengan demikian waspada terhadap informasi palsu dan teori konspirasi yang memiliki tempat dalam kehidupan sosial tetapi bertentangan dengan temuan ilmiah yang sudah mapan. Mereka harus mampu mengevaluasi klaim dan bukti yang mereka akses melalui saluran media, menafsirkan data numerik dengan data numerik dengan

²³ Liliana Valladares, "Scientific Literacy and Social Transformation," *Science & Education* 30, no. 3 (June 10, 2021): 557–87, <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>.

²⁴ Kyunghye Choi et al., "Re-conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century," *Journal of Research in Science Teaching* 48, no. 6 (August 21, 2011): 670–97, <https://doi.org/10.1002/tea.20424>.

memahaminya dan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan nyata.²⁵ Jadi, kompetensi seperti berpikir kritis, mempertanyakan validitas klaim informasi, menggunakan pengetahuan ilmiah dan keterampilan kognitif dalam proses pemecahan masalah, membentuk penilaian individu yang beralasan untuk berpartisipasi dalam proses demokrasi dengan memahami konteks sosial sains dan teknologi mengemuka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui efektivitas bahan ajar berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada mata pelajaran IPAS materi mengenal dan membuktikan sifat cahaya siswa SD kelas V di SD Negeri Mumbulsari 3.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan menggunakan metode penelitian eksperimen jenis quasi eksperimen. Karena penelitian ini menggunakan satu kelompok tanpa kelompok pembandingan, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain satu kelompok sebelum tes dan setelah tes.

Penelitian diawali dengan analisis kebutuhan siswa, tugas, dan materi. Perancangan dengan membuat kisi-kisi indikator kemampuan literasi sains pada materi pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKS, dan lembar penilaian. Perangkat pembelajaran tersebut telah divalidasi melalui *expert judgement* dan dinyatakan *valid*. Implementasi dalam penelitian ini dilakukan pada tahun ajaran 2023/2024 dengan peserta penelitian sebanyak 30 siswa kelas V di SD Negeri Mumbulsari 3. Efektivitas materi pembelajaran juga dapat dilihat berdasarkan respon siswa setelah melakukan proses belajar mengajar dengan menggunakan materi pembelajaran, yang merupakan bagian dari evaluasi.

²⁵ Jim Ryder, "Identifying Science Understanding for Functional Scientific Literacy," *Studies in Science Education* 36, no. 1 (January 2001): 1–44, <https://doi.org/10.1080/03057260108560166>.

Tes terdiri dari lima indikator kemampuan literasi sains siswa, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah dengan pengetahuan ilmiah, menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan, memahami elemen-elemen desain penelitian dan dampaknya terhadap penemuan ilmiah, menginterpretasikan statistika dasar (misal: data, pola grafik, dan perhitungan sederhana), dan menarik kesimpulan yang benar. Pada tahap pertama, siswa diberikan pretest dan dilatih untuk belajar keterampilan literasi sains selama tiga kali pertemuan. Di akhir proses pembelajaran, siswa diberikan posttest. Peningkatan skor kemampuan literasi sains dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan gain ternormalisasi (N-gain). Bahan ajar berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan kategori baik, bahan ajar dikatakan efektif jika memiliki nilai N-gain di atas 0,3.²⁶

HASIL DAN PEMBAHASAN

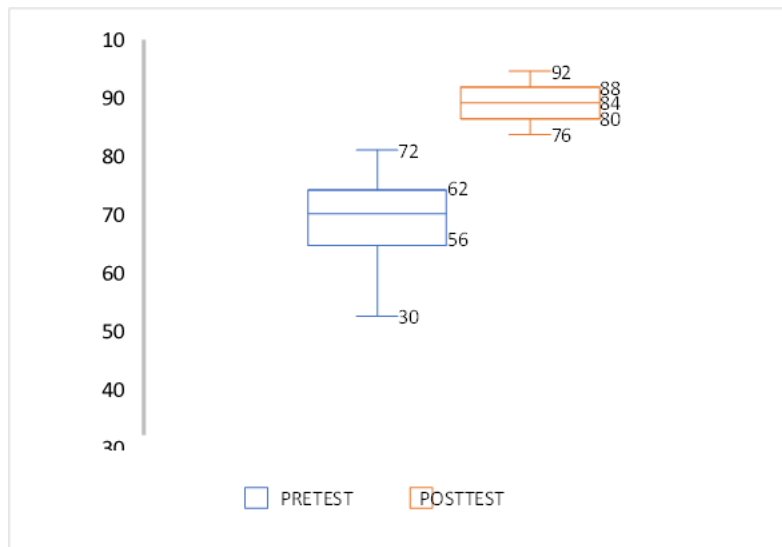
Keefektivan bahan ajar diferensiasi diperoleh dari peningkatan nilai pretest dan posttest siswa. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Keterampilan Literasi Ilmiah Siswa

	Rata-rata			Katagori
	Pre-test	Post-test	N-Gain	
Nilai	52.76	85.63	0.62	Medium
ketuntasan	0.00%	100%		

Berdasarkan analisis N-Gain pada tabel 1, persentase ketuntasan klasikal setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar berdiferensiasi adalah 100%. Selain itu, terjadi peningkatan skor gain yaitu sebesar 0,64 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Gambar 1 menunjukkan sebaran data kemampuan literasi sains.

²⁶ D Triyana, "Dampak Kualitas Penjelasan Peserta Didik Ahli Terhadap Prestasi Akademik Peserta Didik Pemula Dalam Pembelajaran Fisika SMA Menggunakan Model Kooperatif Tipe Jigsaw" (Universitas Pendidikan Indonesia, 2016).



Gambar 1. Distribusi Data Keterampilan Literasi Sains kelas V

Berdasarkan distribusi data kemampuan literasi sains yang disajikan pada Gambar 1, hasil pretest menunjukkan bahwa tidak satupun siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM, sehingga ketuntasan secara klasikal adalah 0,00%. Pada distribusi nilai posttest, seluruh siswa yang berjumlah 30 orang mencapai ketuntasan dengan nilai di atas KKM, sehingga persentase ketuntasan secara klasikal sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berdiferensiasi dapat melatih kemampuan literasi sains siswa kelas V pada materi mengenal dan membuktikan sifat cahaya secara individual dan klasikal.

Aspek pemahaman siswa pada konsep kemandirian harus menjadi pilar utama dalam keterampilan literasi sains. Mengatasi pemahaman ini dalam pendidikan sains dapat memberikan siswa ide yang terinformasi tentang bagaimana sains bekerja, sehingga mereka dapat secara kritis menganalisis informasi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dilihat pada langkah pembelajaran berdiferensiasi pada tahap pertama yang diwujudkan dalam materi pembelajaran yaitu background readings dimana peneliti menginstruksikan untuk membaca buku atau artikel ilmiah dan membuat laporan tentang sifat-sifat cahaya, sehingga siswa dapat menyusun latar belakang dari pembelajaran yang dilakukan. Buku dan atau artikel yang dibaca oleh siswa disesuaikan

dengan materi yang sedang dipelajari. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah dengan pengetahuan ilmiah.²⁷

Pada tahap selanjutnya, diskusi studi kasus membuka kesempatan berdiskusi untuk mengumpulkan beberapa pertanyaan yang disampaikan oleh siswa yang dapat membantu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada indikator mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan. Ruang diskusi membantu siswa dalam mengangkat isu dan melakukan diskusi melalui pengetahuan awal sains yang dimiliki untuk dapat mengajukan solusi. Diskusi dilakukan berdasarkan rencana, dan melakukan pendekatan yang bervariasi terhadap konten, proses, dan/atau produk untuk mengantisipasi atau sebagai respons terhadap perbedaan siswa dalam kesiapan, minat, dan kebutuhan belajar yang mendasari pembelajaran yang berdiferensiasi.²⁸

Pembelajaran berdeferensiasi juga memfasilitasi siswa untuk melakukan pembelajaran inkuiri pada langkah ketiga dan keempat, yaitu pelajaran inkuiri dan laboratorium inkuiri. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan indikator memahami elemen-elemen desain penelitian dan dampaknya terhadap temuan ilmiah serta menginterpretasikan statistik dasar (data, pola grafik, dan atau perhitungan sederhana). Pentingnya memahami secara komprehensif isi Hakikat Sains dan mampu mengkomunikasikan pemahaman tersebut secara efektif kepada orang lain melalui berbagai strategi atau pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan dapat memberikan pengalaman belajar yang otentik adalah inkuiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan inkuiri pada pembelajaran IPA berpengaruh positif terhadap hasil kognitif, kemampuan proses, dan sikap terhadap IPA.

²⁷ Antonio García-Carmona, "Learning about the Nature of Science through the Critical and Reflective Reading of News on the COVID-19 Pandemic," *Cultural Studies of Science Education* 16, no. 4 (December 1, 2021): 1015–28, <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10092-2>.

²⁸ Kathryn Gibbs, "Voices in Practice: Challenges to Implementing Differentiated Instruction by Teachers and School Leaders in an Australian Mainstream Secondary School," *The Australian Educational Researcher* 50, no. 4 (September 25, 2023): 1217–32, <https://doi.org/10.1007/s13384-022-00551-2>.

Tahap kelima dan keenam, yaitu *Historical studies* dan *multiple assessment* yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan membuat kesimpulan dengan benar dan mengaplikasikan konsep-konsep yang telah dipelajari. Siswa dilatih untuk menjelaskan manfaat pembelajaran. Manfaat ini mencakup pemahaman siswa tentang topik dan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut. Ini juga mencakup pengembangan perspektif dan pemahaman siswa tentang topik pelajaran. Pada tahap penilaian berulang, siswa dilatih dalam merencanakan, melaksanakan, mempresentasikan, membuat laporan tertulis, menyusun laporan secara lisan, dan menyusun jurnal berkala. Fokus evaluasi adalah pemahaman materi, sikap, dan persepsi siswa terhadap pelajaran.²⁹

Keefektivan materi pembelajaran yang berbeda terjadi pada tahap sebelum perencanaan dimana Setiap unit kerja dan pelajaran memiliki tujuan pembelajaran yang jelas yang ditetapkan oleh guru. Tujuan dari fase ini adalah untuk mengumpulkan data tentang karakteristik siswa yang penting untuk memastikan bahwa kebutuhan semua siswa dipenuhi. Selanjutnya, siswa melakukan tugas penilaian formatif dan sumatif untuk menilai kemampuan dan kebutuhan masing-masing siswa. Contoh penilaian diberikan oleh beberapa guru, menyesuaikan tugas (misalnya memberikan permulaan kalimat, menyoroti kata-kata kunci, seperti halnya penilaian *scaffolding* dengan memeriksa pemahaman siswa tentang strategi diferensiasi proses dan diferensiasi produk.³⁰

Pembelajaran berdeferensiasi berpengaruh pada peningkatan kemampuan literasi sains siswa dan menggunakan istilah-istilah yang berkaitan dengan aspek-aspek keilmuan secara akurat seperti dikombinasikan dengan pembelajaran berdiferensiasi. Lebih lanjut menekankan materi melalui penelitian ini gagasan untuk membantu

²⁹ V. Prachagool and P. Nuangchalerm, "Investigating the Nature Of Science: An Empirical Report on the Teacher Development Program in Thailand," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 8, no. 1 (March 28, 2019), <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.17275>.

³⁰ Gibbs, "Voices in Practice: Challenges to Implementing Differentiated Instruction by Teachers and School Leaders in an Australian Mainstream Secondary School."

siswa dalam mengkonseptualisasikan ilmu tidak hanya sebagai area konten, tetapi juga sebagai area di mana mereka memiliki pengetahuan dan keahlian sedemikian rupa sehingga mereka mengembangkan identitas keilmuan. Mengenai hubungan pembelajaran berdiferensiasi dan domain pengajaran lainnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa iklim pembelajaran, manajemen kelas, kejelasan instruksi, mengaktifkan pembelajaran dan strategi belajar mengajar merupakan korelasi dari pengajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains.³¹

Hasil ini relevan dengan penelitian Mutasam Tahun 2021 bahwa pembelajaran berdeferensiasi dapat meningkatkan literasi sains karena menekankan kegiatan pembelajaran pada pengembangan investigasi penjelasan fenomena alam yang disertai dengan data yang terukur sesuai dengan minat siswa.³² Hasil penelitian lain juga menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berkontribusi terhadap literasi sains, dimana siswa berbagi pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dalam sains kepada masyarakat, menginformasikan kepada masyarakat tentang inovasi di bidang ini dan memperkenalkan hasil pembelajaran kepada masyarakat.³³

Selain itu, hasil literasi sains siswa dievaluasi untuk setiap indikator yang digunakan. Tabel 2 menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada materi unsur, senyawa, dan campuran berdasarkan ketuntasan indikator literasi sains.

³¹ Ridwan Maulana et al., "Measuring Differentiated Instruction in The Netherlands and South Korea: Factor Structure Equivalence, Correlates, and Complexity Level," *European Journal of Psychology of Education* 35, no. 4 (December 4, 2020): 881–909, <https://doi.org/10.1007/s10212-019-00446-4>.

³² Mutasam et al., (2021)

³³ Şentürk & Sari, (2018)

Tabel 2. Data Indikator Peningkatan Kemampuan Literasi Sains

Indikator Keterampilan Literasi Ilmiah	$X_{Pretest}$	$X_{Posttest}$	N-Gain	Kategori
Menjelaskan fenomena ilmiah dengan pengetahuan ilmiah	61.29	87.10	0.67	Sedang
Menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan	79.03	85.48	0.35	Sedang
Memahami komponen desain penelitian dan bagaimana hal itu berdampak pada hasil ilmiah	19.35	80.65	0.77	Tinggi
Menginterpretasikan statistik dasar (misalnya, data, pola grafik, dan atau perhitungan sederhana)	48.39	77.42	0.56	Sedang
Membuat kesimpulan yang benar	58.06	85.48	0.65	Sedang
Rata-rata			0.62	Sedang

Tabel 2 menunjukkan bahwa indikator kemampuan literasi sains yang digunakan sebagai alat ukur mengalami peningkatan berdasarkan gain-score sebesar 0,62 dengan kategori sedang. Seluruh indikator telah memperoleh persentase ketuntasan akhir >80%, sehingga dapat dikategorikan "tuntas". Indikator kemampuan literasi sains dengan peningkatan tertinggi diperoleh pada indikator memahami unsur-unsur desain penelitian dan dampaknya terhadap temuan ilmiah yang memperoleh N-Gain sebesar 0,77 dengan kategori tinggi. Sedangkan indikator kemampuan literasi sains yang memiliki peningkatan paling rendah adalah indikator mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan, yang memperoleh N-Gain sebesar 0,35 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran efektif dalam menuntaskan semua indikator literasi sains.

Selain meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, efektivitas pembelajaran berdiferensiasi juga dapat diamati dari hasil respon siswa terhadap pembelajaran. Data hasil respon siswa diperoleh melalui angket yang diisi oleh seluruh siswa setelah melaksanakan seluruh tahapan pembelajaran. Rata-rata keseluruhan angket respon siswa mengenai pembelajaran berdiferensiasi memperoleh persentase sebesar 85,78% dengan kriteria sangat baik.

Hasil respon siswa terhadap evaluasi diri pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Hal ini memberikan gambaran kepada guru mengenai kelemahan-kelemahan dalam pelaksanaan pembelajaran dan sebagai pedoman dalam membuat perencanaan untuk meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan selanjutnya. Berdasarkan hasil respon siswa terhadap pembelajaran, dapat

disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan, baik secara individu maupun klasikal mengalami peningkatan kemampuan literasi sains yang ditunjukkan pada ketuntasan siswa sebesar 100% dan perolehan N-Gain sebesar 0,62 dengan perolehan peningkatan kategori sedang. Selain itu, diperoleh bahwa kelima indikator kemampuan literasi sains menunjukkan peningkatan dengan kategori sedang dengan nilai N-gain sebesar 0,56. Serta rata-rata keseluruhan respon siswa mengenai pembelajaran berdiferensiasi diperoleh persentase sebesar 85,78% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada kurikulum Merdeka.

DAFTAR PUSTAKA

- Beck, Dennis, and Jennifer Beasley. "Identifying the Differentiation Practices of Virtual School Teachers." *Education and Information Technologies* 26, no. 2 (March 8, 2021): 2191–2205. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10332-y>.
- Bybee, Rodger W. "Scientific Literacy, Environmental Issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein Lecture." *Journal of Science Education and Technology* 17, no. 6 (December 11, 2008): 566–85. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9124-4>.
- Choi, Kyunghye, Hyunju Lee, Namsu Shin, Sung-Won Kim, and Joseph Krajcik. "Re-conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century." *Journal of Research in Science Teaching* 48, no. 6 (August 21, 2011): 670–97. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>.
- DeBoer, George E. "Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform." *Journal of Research in Science Teaching* 37, no. 6 (August 2000): 582–601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L).
- Dikdas. *MODUL BELAJAR MANDIRI CALON GURU Pegawai Pemerintah Dengan Perjanjian Kerja: Pedagogi*. Jakarta: Direktorat GTK Pendidikan Dasar Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga

- Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2021.
- García-Carmona, Antonio. "Learning about the Nature of Science through the Critical and Reflective Reading of News on the COVID-19 Pandemic." *Cultural Studies of Science Education* 16, no. 4 (December 1, 2021): 1015–28. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10092-2>.
- Gibbs, Kathryn. "Voices in Practice: Challenges to Implementing Differentiated Instruction by Teachers and School Leaders in an Australian Mainstream Secondary School." *The Australian Educational Researcher* 50, no. 4 (September 25, 2023): 1217–32. <https://doi.org/10.1007/s13384-022-00551-2>.
- Gregory, G. H, and C Chapman. *Differentiated Instructional Strategies: One Size Doesn't Fit All*. Corwin Press, 2002.
- HALİL, Turgut. "Scientific Literacy for All." *Ankara Universitesi Egitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2007, 001–024. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000176.
- Hanushek, Eric A., and Ludger Woessmann. "The Economic Impacts of Learning Losses," 2020.
- Herwina, Wiwin. "OPTIMALISASI KEBUTUHAN MURID DAN HASIL BELAJAR DENGAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI." *Perspektif Ilmu Pendidikan* 35, no. 2 (November 4, 2021): 175–82. <https://doi.org/10.21009/PIP.352.10>.
- Howell, Emily L., and Dominique Brossard. "(Mis)Informed about What? What It Means to Be a Science-Literate Citizen in a Digital World." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, no. 15 (April 13, 2021). <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>.
- Hurd, Paul DeHart. "Scientific Literacy: New Minds for a Changing World." *Science Education* 82, no. 3 (June 1998): 407–16. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G).
- JilardiDamavandi, Alireza, Rahil Mahyuddin, Habibah Elias, Shafee Mohd Daud, and Jafar Shabani. "Academic Achievement of Students with Different Learning Styles." *International Journal of Psychological Studies* 3, no. 2 (November 28, 2011). <https://doi.org/10.5539/ijps.v3n2p186>.
- Karamustafaoglu, Orhan. "Evaluation Of Novice Physics Teachers' Teaching Skills." In *AIP Conference Proceedings*, 501–2. AIP, 2007. <https://doi.org/10.1063/1.2733256>.
- Katman, and Yusuf Rohmat. "PANDUAN PENGGUNAAN MODUL Penguatan Literasi Dalam Pembelajaran Di SD Dan

SMP,” 2022.

- Kaynak, Naime Elcan, Valarie L. Akerson, and Emel Cevik. “Third Graders’ Identities as ‘Persons Who Understand Nature of Science’ through an Electricity Unit.” *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 8, no. 1 (January 12, 2020): 44. <https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i1.771>.
- Kim, So Lim, and Deoksoon Kim. “English Learners’ Science-Literacy Practice through Explicit Writing Instruction in Invention-Based Learning.” *International Journal of Educational Research Open* 2 (2021): 100029. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100029>.
- Laugksch, Rudiger C. “Scientific Literacy: A Conceptual Overview.” *Science Education* 84, no. 1 (January 2000): 71–94. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C).
- Mahdiannur, Muhamad Arif, Erman, Martini, Tutut Nurita, Laily Rosdiana, and Ahmad Qosyim. “PENDAMPINGAN PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERDIFERENSIASI UNTUK GURU MATA PELAJARAN IPA SMP/SEDERAJAT BERORIENTASI ESD.” *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. 4 (2022): 801–8.
- Marlina, Elsa Efrina, and Grahita Kusumastuti. “MODEL PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI UNTUK KETERAMPILAN SOSIAL ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DI SEKOLAH INKLUSIF.” Padang, 2019.
- Matthews, Michael R. *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. Routledge, 1994. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100029>.
- Maulana, Ridwan, Annemieke Smale-Jacobse, Michelle Helms-Lorenz, Seyeoung Chun, and Okhwa Lee. “Measuring Differentiated Instruction in The Netherlands and South Korea: Factor Structure Equivalence, Correlates, and Complexity Level.” *European Journal of Psychology of Education* 35, no. 4 (December 4, 2020): 881–909. <https://doi.org/10.1007/s10212-019-00446-4>.
- Mutasam, Utaria, Ibrohim Ibrohim, and Herawati Susilo. “Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis Inquiry Based Learning Terintegrasi Nature of Science Terhadap Literasi Sains.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5, no. 10 (October 30, 2021): 1467. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i10.14131>.
- Namal, Yucel, and Tunay Karakok. “Atatürk and the University Reform (1933).” *Journal of Higher Education and Science* 1, no. 1 (2011): 27. <https://doi.org/10.5961/jhes.2011.003>.

- Nunes, Terezinha. "Mathematics Learning as the Socialization of the Mind." *Mind, Culture, and Activity* 6, no. 1 (January 1999): 33–52. <https://doi.org/10.1080/10749039909524712>.
- OECD. "PISA 2018," 2018.
- Palines, Kareen Marie E., and Ruth A. Ortega-Dela Cruz. "Facilitating Factors of Scientific Literacy Skills Development among Junior High School Students." *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education* 9, no. 1 (August 11, 2021). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1520>.
- Prachagool, V., and P. Nuangchalerm. "Investigating the Nature Of Science: An Empirical Report on the Teacher Development Program in Thailand." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 8, no. 1 (March 28, 2019). <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.17275>.
- Qiu, Xiao-yan, Dan-ping Wang, Hau-yeo Lo, and Ming-tak Tsang. "Needs Analysis and Curriculum Development of Vocational Chinese for NCS Students." *SpringerPlus* 3, no. S1 (December 4, 2014): O3. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-S1-O3>.
- Rohmah, Indah Lailatul, and Siti Nurul Hidayati. "ANALISIS LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMPN 1 GRESIK." *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN* 9, no. 3 (2021).
- Roth, Wolff-Michael, and Angela Calabrese Barton. *Rethinking Scientific Literacy*. Routledge, 2004. <https://doi.org/10.4324/9780203463918>.
- Ryder, Jim. "Identifying Science Understanding for Functional Scientific Literacy." *Studies in Science Education* 36, no. 1 (January 2001): 1–44. <https://doi.org/10.1080/03057260108560166>.
- Şentürk, Cihad, and Hakan Sari. "Investigation of the Contribution of Differentiated Instruction into Science Literacy." *Qualitative Research in Education* 7, no. 2 (June 28, 2018): 197. <https://doi.org/10.17583/qre.2018.3383>.
- Tomlinson, Carol Ann. *How To Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms 3rd Edition*. Alexandria. 3rd ed. New York: Association for Supervision and Curriculum Development, 2017.
- Triyana, D. "Dampak Kualitas Penjelasan Peserta Didik Ahli Terhadap Prestasi Akademik Peserta Didik Pemula Dalam Pembelajaran Fisika SMA Menggunakan Model Kooperatif Tipe Jigsaw." Universitas Pendidikan Indonesia, 2016.
- TURGUT, Halil, and Merve Lütfiye ŞENTÜRK. "Investigation of Preservice Science Teachers' Scientific Literacy Skills in Terms of Academic Achievement, University Entrance Exam Scores and Grade Level." *Participatory Educational Research* 10, no. 6 (November

- 1, 2023): 124–39. <https://doi.org/10.17275/per.23.92.10.6>.
- Valladares, Liliana. “Scientific Literacy and Social Transformation.” *Science & Education* 30, no. 3 (June 10, 2021): 557–87. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>.
- Widowati, A., E. Widodo, P. Anjarsari, and Setuju. “The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach.” *Journal of Physics: Conference Series* 909 (November 2017): 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/909/1/012067>.
- Wijaya, Atika, Moh. Solehatul Mustofa, and Fadly Husain. “Sosialisasi Program Merdeka Belajar Dan Guru Penggerak Bagi Guru SMPN 2 Kabupaten Maros.” *Jurnal Purubita* 2, no. 1 (December 10, 2020): 46–50. <https://doi.org/10.15294/puruhita.v2i1.42325>.
- Zamjani, Irsyad, Anindito Aditomo, Indah Pratiwi, Lukman Solihin, Ika Hijriani, Bakti Utama, Yogi Anggraena, et al. “NASKAH AKADEMIK PROGRAM SEKOLAH PENGGERAK,” 2020.