



## **STRATEGI PENINGKATAN LITERASI SAINS DI MADRASAH PADA ERA DIGITAL**

### ***STRATEGIES FOR ENHANCING SCIENCE LITERACY IN MADRASAS IN THE DIGITAL ERA***

**Nur Luthfi Rizqa Herianingtyas**

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta  
Jl. Ir. H. Juanda No.95, Ciputat, Tangerang Selatan, Banten-Indonesia  
[rizqaluthfi@uinjkt.ac.id](mailto:rizqaluthfi@uinjkt.ac.id)

**Reza Ruhbani Amarulloh**

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta  
Jl. Ir. H. Juanda No.95, Ciputat, Tangerang Selatan, Banten-Indonesia  
[rezarubhaniamarulloh@uinjkt.ac.id](mailto:rezarubhaniamarulloh@uinjkt.ac.id)

**Azmil Hasan Lubis**

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Lorong Ibnu Sina No.2, Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Aceh-Indonesia  
[azmilhasan.lubis@ar-raniry.ac.id](mailto:azmilhasan.lubis@ar-raniry.ac.id)

Artikel diterima 7 Mei 2023, diseleksi 8 Mei 2023, disetujui 23 Mei 2023

#### ***Abstract***

*The aim of this study is to identify strategies for increasing scientific literacy in madrasas in the digital age. This study employs qualitative method with a literature review approach to gather information on strategies for increasing scientific literacy in madrasas.*

## Strategi Peningkatan Literasi Sains di Madrasah pada Era Digital

Nur Luthfi Rizqa Herianingtyas, Reza Ruhbani Amarulloh,

*Secondary research data sources are used in describing the results and discussion, such as books and scientific journal articles. According to the findings, strategies to increase madrasah scientific literacy in the digital era of learning can be implemented by (1) Enhancing teacher mastery of the domain of scientific literacy, including content, context, and competence; (2) Presenting a scientific learning environment and scientific inquiry; (3) Utilization of digital multimedia; (4) development of scientific literacy-based teaching materials; and (5) Monitoring and evaluation of madrasa students' scientific literacy.*

**Keywords:** : education quality management, disruptive, knowledge dichotomy

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi peningkatan literasi sains di madrasah pada era digital. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan kajian pustaka untuk menggali data terkait strategi peningkatan literasi sains di madrasah. Sumber data penelitian yang digunakan bersifat sekunder dengan menggunakan buku-buku dan artikel jurnal ilmiah sebagai sumber data dalam mendeskripsikan hasil dan pembahasan. Hasil dari penelitian ini yaitu bahwa strategi meningkatkan literasi sains madrasah di era digital dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan (1) meningkatkan penguasaan guru terhadap elemen literasi sains mencakup konten, konteks, dan kompetensi; (2) menghadirkan iklim pembelajaran berbasis saintifik dan penyelidikan ilmiah; (3) memanfaatkan multimedia berbasis digital; (4) menyusun bahan ajar berbasis literasi sains; (5) monitoring dan evaluasi literasi sains siswa madrasah secara berkala.

**Kata kunci:** literasi sains, era digital, pandemi, madrasah

## PENDAHULUAN

Paradigma pembelajaran berubah dari *horizontal mode* menjadi *loop of knowledge mode* yang menggabungkan pengetahuan, aplikasi, dan kontribusi berkelanjutan (Osman & Marimuthu, 2010), sebab di abad ke-21 ini dibutuhkan generasi yang memiliki pengetahuan ilmiah dan isu-isu teknologi mutakhir (Turiman et al., 2012). Pergeseran ini tentunya perlu mempertimbangkan strategi sumber daya manusia yang berpikir kritis, kreatif, dan mampu memanfaatkan teknologi. Keterampilan belajar selayaknya dipersiapkan untuk beradaptasi dengan kehidupan yang semakin kompleks misalnya keterampilan 4C, mencakup

*Critical thinking and problem solving, Creativity and innovation, Communication, and Collaboration* (Partnership for 21 St Century Skills, 2007). Keterampilan tersebut diimbangi dengan enam literasi dasar dalam kerangka Gerakan Literasi Nasional (2017) yaitu: literasi bahasa, literasi numerasi, literasi sains, literasi digital, literasi finansial, serta literasi budaya dan kewarganegaraan.

Termasuk di dalam enam literasi dasar, literasi sains dalam pendidikan di lingkungan madrasah menjadi salah satu karakteristik yang harus dimiliki dalam menghadapi tantangan global dan akselerasi teknologi (Herianingtyas, 2022). Masyarakat yang memiliki kemampuan literasi sains akan mampu menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan baik (Jufri et al., 2019). Masyarakat sipil modern yang kehidupannya tergantung pada teknologi, membutuhkan bekal pengetahuan tentang isu-isu ilmiah dan pengetahuan terhadap teknologi agar proses demokrasi dalam masyarakat tersebut dapat berfungsi (Miller, 2002). Dengan demikian, literasi sains merupakan sebuah karakteristik penting yang harus dimiliki oleh setiap warga negara didukung dengan kemampuannya menggunakan teknologi untuk mewujudkan iklim masyarakat sosial modern yang konstruktif.

Pada tahun 2018 literasi sains siswa Indonesia menduduki peringkat 70 dari 78 negara dengan skor 396. Skor ini masih jauh di bawah skor rata-rata internasional yang ditetapkan *Program for International Students Assessment (PISA)* sebesar 500. Asesmen nasional yang dilakukan oleh Kementerian Agama RI melalui Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI) menunjukkan literasi sains siswa madrasah Indonesia 66% berada pada level “dasar” yang merupakan tingkatan rendah dalam level kemahiran literasi dalam AKMI. Hasil asesmen literasi sains tersebut tentunya merepresentasikan proses pembelajaran yang terjadi di sekolah/madrasah. Pada kenyataannya praktik yang terjadi, guru cenderung menyuruh siswa menghafal isi buku pelajaran dan mengajarkan teknik

cara menjawab soal pilihan ganda dengan memberikan latihan, sehingga siswa-siswa tidak mempelajari dan memahami matematika dan sains, tetapi hanya menghafal rumus-rumus matematika dan sains untuk ujian (Hendayana et al., 2017). Pembelajaran sains yang demikian tentu saja tidak dapat membangun pengetahuan siswa secara bermakna untuk kehidupannya. Konstruksi pengetahuan dapat terbangun hanya jika siswa melakukan aktivitas untuk membangun pengetahuannya sendiri (Schunk, 2012).

Dengan demikian, perlu dilakukan perubahan paradigma pembelajaran sains yang konstruktif dalam rangka mewujudkan generasi siswa madrasah yang berliterasi sains. Di Indonesia, sains termasuk dalam muatan pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang dalam hal ini pembelajaran sains merupakan pembelajaran yang paling relevan untuk mengembangkan literasi sains (Hobson, 2001). *Framework Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD) menggambarkan bahwa tujuan esensial dari pembelajaran IPA adalah siswa yang berliterasi sains. Lebih lanjut mendefinisikan literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berbasis bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang fenomena ilmiah serta perubahan yang dibuat akibat aktivitas manusia (OECD, 2000). Pembelajaran IPA untuk literasi sains dapat dikembangkan dengan menjadikan siswa sebagai subjek belajar di kelas. Siswa secara aktif memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan ilmiahnya untuk melakukan pembuktian dan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dapat dengan mengakomodasi kemampuannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta (Hernawati et al., 2019).

Beriringan dengan orientasi terbentuknya karakteristik siswa yang berliterasi sains pada abad ke-21 ini, juga menjadi sebuah keharusan

madrasah untuk adaptif terhadap penggunaan teknologi digital yang dapat diimplementasikan dalam ruang belajar siswa selayaknya miniatur kehidupan di masyarakat modern. Oleh karena itu, dibutuhkan langkah konkrit strategi meningkatkan literasi sains madrasah di era digital yang relevan dan memungkinkan untuk diadaptasi oleh guru-guru madrasah di Indonesia. Dalam hal ini Udompong, et al (2014) menguatkan bahwa penggunaan perangkat digital dan keterampilan komputer dasar merupakan faktor yang mungkin mempengaruhi literasi sains siswa, karena siswa mempraktikkan proses berpikir sistematis saat menggunakan komputer dan akan dapat mulai mencari informasi sendiri dengan bantuan internet serta perangkat cerdas lainnya.

## **METODE**

Artikel ini didasarkan dari hasil penelitian pustaka yang dilakukan oleh Tim Peneliti Pendidikan. Metode yang digunakan dalam tulisan ini yaitu kualitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data yang dilakukan berupa teknik dokumentasi. Sumber data yang digunakan yaitu bersifat sekunder dengan menggunakan buku-buku serta jurnal ilmiah bereputasi. Penggunaan buku-buku dan artikel jurnal ilmiah dalam penelitian ini selain mudah untuk diakses juga bisa digunakan sebagai sumber data yang autentik dalam mendeskripsikan hasil dan pembahasan. Buku-buku dan artikel jurnal ilmiah yang dikumpulkan dalam penelitian ini awalnya dikelompokkan untuk mengetahui dan memudahkan peneliti untuk mengidentifikasi strategi peningkatan literasi sains di madrasah. Setelah peneliti berhasil mengumpulkan data dan sumber selanjutnya data yang didapatkan dianalisis. Langkah yang ditempuh dalam teknik analisis data yaitu melalui empat tahap, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan langkah terakhir yaitu penarikan simpulan dan verifikasi.

## PEMBAHASAN

### Literasi Sains : Apa dan Mengapa?

Berbicara tentang literasi sains, kita merujuk pada elemen pendidikan yang diperlukan dalam masyarakat modern yang digerakan oleh sains dan teknologi. *National Research Council* dalam *National Science Education Standard* (1996) mendefinisikan literasi sains sebagai sebuah kemampuan dasar dalam menggunakan pengetahuan ilmiah untuk ikut serta dalam pengambilan keputusan yang berpengaruh pada pribadi atau orang lain dalam komunitas global. Literasi sains tidak hanya penting bagi mereka yang secara aktif terlibat dalam suatu karir namun harus dimiliki oleh semua warga negara tanpa terkecuali (McPhearson, 2008), sebab segala keputusan personal akan berpengaruh dan membawa dampak terhadap kehidupan secara luas. Contoh sederhana ketika seseorang memutuskan untuk tidak mengikuti protokol kesehatan pada saat wabah pandemi, maka keputusan buruk personal tersebut akan merugikan kehidupan disekitarnya. Demikian juga ketika seseorang memutuskan untuk tidak berhemat energi, maka akan membawa dampak buruk kepada lingkungannya. Terkait pengambilan “keputusan” yang dibuat dalam konteks personal maka akan berpengaruh dalam konteks masyarakat global juga makhluk hidup di alam semesta. Seseorang yang berliterasi sains akan memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami fenomena dan dapat membuat keputusan tentang lingkungan alam serta perubahannya yang disebabkan oleh aktivitas manusia (OECD, 2015; Liu, 2009).

Karakteristik literasi sains yang baik ditandai dengan dimilikinya pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan prinsip ilmiah yang diperlukan untuk pengambilan keputusan sebagai seorang individu dan sebagai warga masyarakat Berdasarkan Framework PISA 2018 literasi sains mencakup tiga aspek yaitu; Pertama, aspek konten merupakan

pengetahuan atau konsep ilmiah untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang terjadi padanya melalui aktivitas manusia, terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik; Kedua, aspek kompetensi yang terdiri dari tiga kemampuan yaitu (1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan (3) Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah; Ketiga, aspek konteks merupakan cakupan atau ruang lingkup isu-isu sosiosaintifik yang diangkat yaitu pribadi/personal, lokal/ nasional, dan global/internasional.

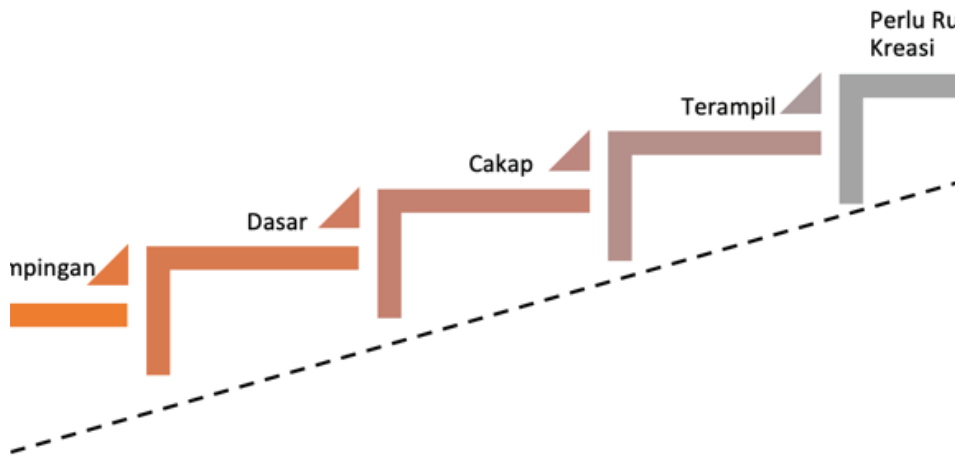
Alasan pentingnya literasi sains dimiliki sebagai sebuah karakteristik siswa madrasah generasi abad 21 bukan karena ingin menjadikannya sebagai seorang ilmuwan cerdas. Namun, dibutuhkan siswa madrasah yang peka bahwa dirinya adalah makhluk ciptaan Tuhan yang menjadi bagian dari masyarakat dimana hidupnya bergantung pada teknologi dan pengetahuan, dengan sumber daya alam yang kaya namun bukannya tidak ada habisnya. Keputusan yang diambil oleh mereka akan memiliki kapasitas untuk mempengaruhi konsumsi energi, kesehatan pribadi, sumber daya alam, lingkungan, dan pada akhirnya kesejahteraan mereka sendiri. (Turiman et al., 2012). National Research Council (1996) menjelaskan seseorang dengan karakteristik literasi sains baik yaitu, (1) Kemampuan mengolah fakta, konsep, prinsip, dan teori ilmiah, (2) Kemampuan menerapkan pengetahuan yang relevan dalam kehidupan sehari-hari, (3) Kemampuan untuk memanfaatkan proses penyelidikan ilmiah, (4) Kemampuan memunculkan ide-ide terkait interaksi ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat, (5) Keberminatan mengeksplorasi informasi terkait dengan sains dalam kehidupan. Kebutuhan *outcome* inilah yang kemudian menjadi dorongan agar madrasah di Indonesia mampu berkontribusi terhadap terwujudnya siswa yang berliterasi sains untuk kehidupan yang lebih berkualitas.

## Literasi Sains Siswa Madrasah Indonesia

Kementerian Agama merupakan salah satu kementerian yang berkontribusi terhadap terwujudnya target pembangunan Pendidikan di Indonesia. Fokus penting pendidikan di madrasah pada tahun 2020 yaitu menyiapkan *process-output-outcome* warga madrasah yang *literate*. Adapun komponen literasi yang dikembangkan yaitu literasi sains, literasi numerasi, literasi membaca, dan literasi sosial budaya. Keempat komponen literasi oleh Kementerian Agama disebut sebagai literasi dasar yang penting dimiliki oleh sumber daya manusia madrasah di abad 21. Di dalam mewujudkannya, Kementerian Agama mengembangkan asesmen yang dapat mendiagnostik empat komponen literasi siswa serta merefleksi proses pembelajaran yang menyertainya.

Melalui Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI) reformasi asesmen dikembangkan untuk memperbaiki mutu proses pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kemampuan berpikir siswa madrasah dalam literasi membaca, literasi numerasi, literasi sains, dan literasi sosial budaya di semua jenjang Pendidikan madrasah. AKMI diharapkan dapat menjadi pemicu dalam mengembangkan pembelajaran berbasis literasi dan pembiasaan berliterasi. Hasil AKMI diharapkan menjadi dasar pengambilan kebijakan bagi para pemangku kepentingan sehingga *output* belajar siswa bisa meningkat (Ditjen Pendis , 2021). Terdapat 5 (lima) level tingkat kemahiran literasi siswa yaitu: Level 1: Perlu Pendampingan, Level 2: Dasar, Level 3: Cakap, Level 4 : Terampil, dan Level 5 : Perlu ruang kreasi.

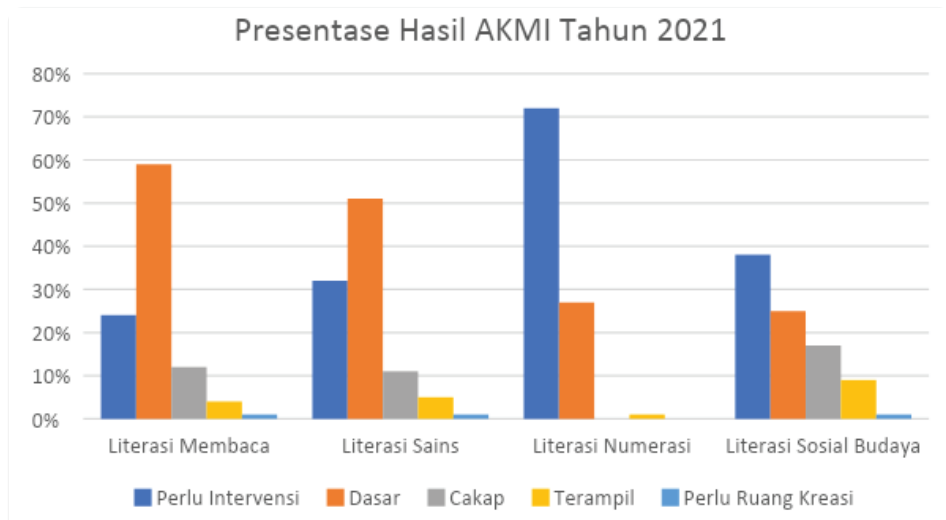




**Gambar 1.**  
*Level Kemahiran (Ditjen Pendis, 2021)*

Level perlu pendampingan menunjukkan level sangat rendah, sangat perlu pendampingan khusus untuk meningkatkan penguasaan konsep minimal, dalam hal ini perlu melibatkan orang tua, madrasah, dan sosok yang mampu memotivasi peserta didik belajar lebih baik. Level dasar menunjukkan level rendah dimana siswa masih memerlukan pendampingan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan memberikan informasi atas pengetahuan yang dipelajarinya. Level cakap merupakan level sedang yang menunjukkan kemampuan siswa difasilitasi untuk meningkatkan penguasaan konsep dan mengembangkannya secara mandiri atas pengetahuan yang dipelajarinya. Level terampil merupakan level tinggi yang difasilitasi untuk meningkatkan penguasaan konsep serta mengembangkan inovasi secara mandiri atas pengetahuan yang dipelajarinya. Level perlu ruang kreasi merupakan level sangat tinggi dimana siswa perlu diciptakan ruang khusus untuk memberi kesempatan berkreasi, serta berinovasi atas gagasan mandiri yang perlu diapresiasi (Ditjen Pendis, 2021).

Hasil AKMI pada tahun 2021 yang diikuti oleh 12.805 madrasah menunjukkan presentase distribusi level kemahiran siswa pada masing-masing literasi sebagai berikut:



**Gambar 2.**

*Presentase Hasil AKMI Tahun 2021 (Ditjen Pendis, 2021)*

Hasil tersebut merepresentasikan bahwa sebagian besar siswa madrasah Indonesia berada pada level kemahiran rendah dengan literasi sains sebagian besar berada di level dasar. Siswa madrasah Indonesia masih sangat perlu pendampingan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan memberikan informasi atas pengetahuan yang dipelajarinya.

Hasil diagnostik AKMI merepresentasikan perlunya komitmen dalam pembenahan literasi siswa madrasah, salah satunya yaitu literasi sains yang hasil asesmennya berada pada tingkat kecakapan minimum yaitu level kemahiran dasar. Pembenahan tersebut dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen dan daya dukung madrasah. Peraturan Menteri Agama (PMA) Nomor 184 tahun 2019 tentang pedoman implementasi kurikulum menyebutkan bahwa madrasah

diterbitkan untuk mendorong dan memberi aturan bagaimana berinovasi dalam implementasi kurikulum madrasah serta memberikan payung hukum dalam pengembangan kekhasan Madrasah, pengembangan penguatan Karakter, Pendidikan Anti Korupsi dan Pengembangan Moderasi Beragama pada Madrasah. Artinya semangat Manajemen Berbasis Madrasah (MBM) memberikan otonomi yang luas kepada seluruh madrasah di tanah air untuk mengelola pendidikan berdasarkan karakteristik satuan madrasahny masing-masing, termasuk dalam hal ini mengelola madrasah menuju karakteristik siswa yang berliterasi sains.

### **Karakteristik peserta didik madrasah di era digital**

Peserta didik madrasah saat ini merupakan *digital native* yang telah terbiasa menggunakan teknologi informasi seperti komputer, perangkat seluler, dan internet dalam kehidupannya sehari-hari. Peserta didik madrasah saat ini merupakan bagian dari generasi Z yang dianggap sangat menguasai teknologi dan dapat mengakses berbagai informasi melalui aplikasi untuk kepentingan kehidupannya (Adityara & Rakhman, 2019). Hal tersebut dapat menjadi modal bagi guru, bahwa generasi digital native memiliki keterampilan mengelola media digital yang relatif lebih baik dari generasi sebelumnya. Literasi sains media digital merupakan salah satu dimensi dari tiga dimensi keterampilan literasi yang membentuk bagaimana seseorang mengakses dan menggunakan informasi yang terkait dengan sains menurut Howell & Brossard (2021) *nor what skills it would need to encompass to do so. In this report, we address three questions to outline what it should mean to be science literate in today's world: 1 yang menyatakan bahwa seseorang yang berliterasi sains memerlukan kombinasi dari: literasi sains warganegara, sains literasi media digital, dan literasi sains kognitif.*

Di sisi lain, siswa madrasah hari ini lebih terbiasa bermain dengan gadget dan video games daripada bermain permainan-permainan

tradisional yang lebih memupuk rasa persaudaraan dan keakraban (Amreta, 2018). Oleh karenanya dapat dipahami jika siswa madrasah saat ini lebih bersifat individual dibandingkan dengan generasi-generasi sebelumnya. Hal ini tentu saja menjadi tantangan bagi guru untuk melatih keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi bagi siswa madrasah karena kedua keterampilan tersebut merupakan keterampilan dasar yang perlu dikembangkan oleh siswa dalam menghadapi tantangan abad 21.

### **Guru sebagai *Role Model***

*Ing Ngarso sun Tulodho*, yang di depan memberi contoh seperti halnya mewujudkan siswa yang *literate* maka harus diawali dari guru yang *literate*. Pengembangan karakteristik literasi sains siswa tentu perlu didukung kemampuan guru untuk mengetahui apa dan bagaimana literasi sains diimplementasikan (Udompong et al., 2014). Guru perlu memiliki pengetahuan yang matang terkait literasi sains dan menjadi *role model* atas karakteristik literasi sains agar menjadi panutan bagi siswa. Paket elemen literasi sains mencakup konten, konteks, dan kompetensi harus dipahami oleh guru sebelum guru menentukan langkah dan strategi pembelajaran. Peran guru adalah menjadi fasilitator yang dalam hal ini memfasilitasi terbentuknya proses belajar yang mengarah pada elemen literasi sains. Salah satu usaha guru untuk memfasilitasinya adalah dengan menghadirkan isu-isu kontroversial tentang sosiosaintifik ke dalam pembelajaran sehingga memungkinkan diskusi terbuka dan terjadinya proses pengambilan keputusan oleh siswa di kelas. (Laugksch, n.d.)

## **Pembelajaran di madrasah yang dapat meningkatkan literasi sains di era digital**

Keterampilan literasi sains tidak hanya mengacu kepada bagaimana seseorang menguasai konsep dan teori sains saja, tetapi juga berkaitan dengan pengetahuan tentang prosedur umum dan praktik terkait dengan penyelidikan ilmiah dan bagaimana hal tersebut memungkinkan kemajuan dalam sains (OECD, 2019). Implikasi dari hal tersebut adalah perlunya pembelajaran diselenggarakan dengan memberi kesempatan pada peserta didik untuk melatih kemampuannya dalam menginterpretasikan data dan fakta secara ilmiah, memahami bagaimana suatu penyelidikan ilmiah dilaksanakan, serta bagaimana mengevaluasi penyelidikan ilmiah tersebut sehingga dihasilkan kesimpulan-kesimpulan ilmiah yang lebih baik. Salah satu yang dapat dilaksanakan adalah menghadirkan pembelajaran-pembelajaran saintifik sehingga siswa dapat melihat sains sebagai sebuah cara berfikir yang digunakan untuk mendapatkan kesimpulan ilmiah.

Pendekatan-pendekatan berbasis inquiry dan model pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah dapat dilaksanakan untuk memfasilitasi terbentuknya literasi sains siswa (Amarulloh et al., 2017; Gormally et al., 2009; Okada, 2013; Putri et al., 2021). Selain itu pembelajaran inquiry juga dapat melatih keterampilan berfikir kritis (Suryanti et al., 2018; Sutiani et al., 2021) standardization, and implementation of the learning model as a teaching resource in the class. The study was carried out with involvement of 93 students in the Department of Chemistry, Universitas Negeri Medan. Research data was presented as students' learning outcomes, those are obtained from assessments of critical thinking skill by using assessment sheets, and students' achievement from marks of submitted reports and evaluation test. The results showed that a standard inquiry learning model with science literacy has been developed for Chemical kinetics topic, where the feasibility is categorized to be very good ( $M = 3.60 \pm 0.06$ ). Beberapa model pembelajaran berbasis penyelidikan

ilmiah yang direkomendasikan untuk memfasilitasi terbentuknya literasi sains siswa diantaranya: (1) Project based Learning (PjBL), (2) Inquiry Learning, (3) Discovery Learning, (4) Problem based Learning, (5) STEM (Sains, Technology, Engineering, Mathematic), dan (6) LOK-R (Literasi, Orientasi, Kolaborasi, Refleksi). Guru didorong untuk menguasai beragam model pembelajaran penyelidikan ilmiah dan dapat menerapkan sesuai dengan sintaks atau langkah-langkah model pembelajaran dengan tepat.

Salah satu tantangan bagi guru dalam pembelajaran sains adalah rendahnya motivasi peserta didik terutama bagi mereka yang tidak memiliki keinginan untuk melanjutkan studi atau karir di bidang sains dan teknologi. Hal ini tentu saja dapat menjadi masalah karena literasi sains sendiri sebetulnya bukan diperuntukan hanya untuk orang-orang yang berkarir di bidang sains dan teknologi saja, tetapi sifatnya wajib untuk dimiliki oleh seluruh warga negara, dalam kaitanya bagaimana suatu masyarakat dapat menghadapi isu-isu terkait dengan sains dan teknologi yang selalu berkembang dan menghadirkan tantangan baru. Dalam mengatasi hal ini, guru perlu menunjukkan hubungan antara sains dengan disiplin-disiplin ilmu lain sehingga peserta didik dapat melihat bahwa pengetahuan dasar terkait dengan sains dan teknologi dapat menunjang karir atau studi mereka di bidang yang lain. menyatakan bahwa pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan sains dengan kemanusiaan dapat menarik bagi peserta didik non-sains, meningkatkan eksposur terhadap konsep-konsep sains dengan mengintegrasikan konsep-konsep tersebut dengan pengetahuan dan minat siswa yang telah ada (Ross et al., 2013). Lebih jauh lagi, guru perlu menghadirkan hubungan antara sains dengan masyarakat dalam pembelajaran sehingga peserta didik dapat memahami peran dan manfaat sains dan teknologi untuk masyarakat serta ancaman yang dapat ditimbulkan jika isu-isu terkait dengan sains dan teknologi tidak ditangani dengan baik. Pembelajaran berbasis isu-isu sosio saintifik adalah metode pengajaran

yang berguna untuk meningkatkan pengetahuan konten peserta didik dalam pembelajaran sains (Shoulders & Myers, 2013).

Isu sosiosaintifik merupakan masalah sosial masyarakat yang berhubungan dengan sains secara konteks konseptual, prosedural, dan teknologi. (Ke, L, et.al, 2021). Menjadikan isu sosiosaintifik sebagai bahan stimulus pembelajaran dapat melatih siswa melakukan *decision making* terhadap masalah kontekstual. Literasi sains dapat terbentuk ketika dalam pembelajaran siswa memiliki penalaran kritis terhadap permasalahan yang ada di lingkungan dan kehidupan nyata. Oleh karena itu, konten isu sosiosaintifik yang disajikan merupakan isu yang relevan dengan era society 5.0 sesuai dengan konteks. Konten dan konteks literasi sains menurut OECD (2016).

**Tabel 1.** Konten dan Konteks Literasi Sains

	<b>Personal</b> (diri, keluarga, dan kelompok sebaya)	<b>Lokal/nasional</b> (masyarakat)	<b>Global</b> (kehidupan di seluruh dunia)
<b>Kesehatan &amp; penyakit</b>	Pemeliharaan kesehatan, kecelakaan, gizi	Pengendalian penyakit, penularan sosial, pilihan makanan, kesehatan masyarakat.	Epidemi, penyebaran penyakit menular
<b>Sumber Daya Alam</b>	Konsumsi pribadi bahan dan energi	Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keamana, produksi, dan distribusi makanan, pasokan energi.	sumber terbarukan dan non-energi terbarukan, sistem alam, pertumbuhan penduduk, pemanfaatan berkelanjutan dari spesies

	<b>Personal</b> (diri, keluarga, dan kelompok sebaya)	<b>Lokal/nasional</b> (masyarakat)	<b>Global</b> (kehidupan di seluruh dunia)
<b>Kualitas Lingkungan</b>	Prilaku ramah lingkungan, Penggunaan dan pembuangan bahan	Distribusi penduduk, pembuangan limbah, dampak lingkungan	Keanekaragaman hayati, keberlanjutan ekologis, pengendalian pencemaran, produksi dan hilangnya tanah/ biomassa
<b>Bahaya</b>	Penilaian risiko dari pilihan gaya hidup	Perubahan cepat (gempa bumi, cuaca buruk), perubahan lambat dan progresif (erosi pantai, sedimentasi), penilaian risiko	Perubahan iklim, dampak komunikasi modern
<b>Pembatas Ilmu Pengetahuan dan Teknologi</b>	Ketertarikan dalam penjelasan sains dari fenomena alam, sciencebased hobi, teknologi pribadi, musik dan kegiatan olahraga	Bahan baru, perangkat dan proses, modifikasi genetik, teknologi kesehatan dan transportasi	Kepunahan spesies, eksplorasi ruang, asal dan struktur alam

Stimulus konten dan konteks literasi sains tersebut dapat dihadirkan menggunakan teks berita, info grafik, poster, teks bacaan, diagram, tabel, gambar, dan sebagainya.

### **Media pembelajaran di madrasah yang dapat meningkatkan literasi sains di era digital.**

Salah satu karakteristik dari pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains adalah pembelajaran yang menunjukkan bagaimana kesimpulan-kesimpulan dalam sains dibentuk. Hal ini dapat difasilitasi



dengan menggunakan teknologi informasi, salah satunya adalah diskusi-diskusi antara guru dan siswa melalui website, aplikasi atau software tertentu. Hal ini memberi peluang agar proses pembelajaran tidak lagi terbatas ruang dan waktu. Siswa dapat belajar menyesuaikan dengan rutinitas dan kecepatan belajarnya melalui moda pembelajaran daring *asynchronous*. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Turiman et al., (2012) bahwa melalui literasi era digital, guru harus terampil dalam penggunaan teknologi multimedia, seperti sebagai konstruksi atau penggunaan blog perangkat lunak komputer. Dengan cara ini, aspek keterampilan proses sains dapat dipupuk secara tidak langsung melalui diskusi pertanyaan melalui blog kelas oleh guru.

Saat ini penggunaan *smartphone* telah menjadi lazim bagi peserta didik madrasah, mereka telah menggunakan *smartphone* dalam kehidupannya sehari-hari seperti bersosial media, bermain game ataupun untuk menonton hiburan seperti streaming video. Hal ini tentu saja menjadi tantangan sekaligus kesempatan bagi guru dengan kaitanya bagaimana guru dapat mengoptimalkan penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran. *Smartphone* memiliki banyak potensi yang dapat digunakan oleh guru dalam menghadirkan pembelajaran yang melatih literasi sains peserta didik. Guru dapat menghadirkan sumber-sumber informasi dan bacaan terkait dengan sains dan isu sosiosaintifik yang tersedia secara online sebagai bahan bagi peserta didik untuk berdiskusi dalam pengerjaan suatu tugas atau proyek sains. Metode melibatkan pembelajaran melalui animasi penjelasan konsep ilmiah dan ilmiah metode, kuis, aktivitas, eksperimen virtual, juga dapat meningkatkan kapasitas keterampilan proses sains siswa dimana siswa akan dapat melihat dengan jelas bagaimana suatu proses terjadi melalui layar Turiman et al., (2012). Penggunaan *smartphone* dalam konteks pembelajaran sains dapat meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik (Nurwahidah et al., n.d.; Putranta et al., 2021).

Hal yang perlu diperhatikan adalah pentingnya untuk melatih guru dalam penguasaan teknologi digital terkait dengan pembelajaran sains. Dengan perkembangan teknologi saat ini dimana internet telah menjangkau wilayah yang luas dan banyak perangkat pintar yang terkoneksi denganya, maka akan menjadi bergantung pada perancang pembelajaran dan guru untuk menggunakan potensi teknologi yang untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Haleem et al., 2022).

### **Bahan ajar di madrasah yang dapat meningkatkan literasi sains di era digital**

Pembelajaran yang melatih keterampilan literasi sains perlu didukung oleh bahan ajar yang tidak hanya menampilkan sains sebagai produk tapi juga menunjukkan sains sebagai proses. Selain itu bahan ajar yang dikembangkan harus menunjukkan bagaimana interaksi antara sains dan teknologi dengan masyarakat. Menurut (Chiappetta et al., 1991) bahan ajar yang memfasilitasi literasi sains disajikan dalam empat kategori berikut;

1. Pengetahuan sains. Dalam hal ini buku teks; (a) Menyajikan fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum; (b) menyajikan hipotesis, teori, dan model-model; (c) menanyakan peserta didik untuk mengingat kembali pengetahuan atau informasi.
2. Sifat sains yang investigatif. Dalam hal ini buku teks; (a) memerlukan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dalam penggunaan materi; (b) memerlukan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dalam penggunaan charts, tabel dan sebagainya; (c) memerlukan peserta didik untuk melakukan perhitungan; (d) memerlukan peserta didik untuk memberikan penalaran dari suatu jawaban; (e) melibatkan peserta didik dalam sebuah eksperimen fikiran atau aktivitas.

3. Sains sebagai cara untuk berfikir. Dalam hal ini buku teks; (a) mendeskripsikan bagaimana ilmuwan melakukan eksperimen; (b) menunjukkan bagaimana sejarah perkembangan dari sebuah ide; (c) menekankan pada sifat empiris dan objektif dari sains; (d) mengilustrasikan penggunaan dari asumsi; (e) menunjukkan bagaimana sains di proses melalui penalaran induktif dan deduktif; (f) menunjukkan hubungan sebab akibat; (g) mendiskusikan bukti dan pembuktian; dan (h) menunjukkan metode ilmiah dan problem solving.
4. Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Dalam hal ini buku teks; (a) mendeskripsikan manfaat dari sains dan teknologi untuk masyarakat; (b) menunjukkan dampak negatif dari sains dan teknologi untuk masyarakat; (c) mendiskusikan isu-isu sosial terkait dengan sains atau teknologi; dan (d) menyebutkan karir dan pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi.

Dapat dipahami bahwa bahan ajar yang mendukung literasi sains tidak hanya berfokus dalam menyajikan konten sains saja, tetapi juga menunjukkan proses dan konteks dimana prinsip-prinsip sains tersebut diterapkan baik dalam tingkat personal, lokal/nasional maupun global. Hal ini tentu saja dalam rangka memfasilitasi peserta didik agar tidak hanya mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, namun juga dapat merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan fakta secara ilmiah. Bahan ajar berbasis konteks dan kreatifitas dapat meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik (Rahmani et al., 2021).

## **REKOMENDASI**

Kegiatan evaluasi dan monitoring dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan kegiatan berbasis literasi sains di satuan madrasah.

Evaluasi dilakukan oleh guru secara berkala untuk dapat mengetahui perkembangan tingkat kemahiran siswa dari waktu ke waktu, serta sebagai bahan refleksi *lesson learn* dalam merancang tindak lanjut dan *treatment* yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa di madrasahnyanya. Monitoring dilaksanakan oleh kepala madrasah selaku pimpinan untuk memastikan kegiatan berjalan secara efektif dan efisien serta memiliki target yang berkala. Untuk itu kepala sekolah bersama guru dirasa perlu menyusun *road map* ketercapaian literasi di madrasahnyanya.

## **PENUTUP**

Manajemen Berbasis Madrasah (MBM) memberikan otonomi yang luas kepada seluruh madrasah di tanah air untuk mengelola pendidikan berdasarkan karakteristik satuan madrasahnyanya masing-masing, termasuk dalam hal ini mengelola madrasah menuju karakteristik siswa yang berliterasi sains. Perlu dilakukan perubahan paradigma pembelajaran sains yang konstruktif dalam rangka mewujudkan generasi siswa madrasah yang berliterasi sains dengan menjalankan strategi literasi sains madrasah di era digital, diantaranya: (1) meningkatkan penguasaan guru terhadap elemen literasi sains mencakup konten, konteks, dan kompetensi; (2) menghadirkan iklim pembelajaran berbasis saintifik dan penyelidikan ilmiah; (3) memanfaatkan multimedia berbasis digital; (4) menyusun bahan ajar berbasis literasi sains; (5) monitoring dan evaluasi literasi sains siswa madrasah secara berkala.

## REFERENSI

- Adityara, S., & Rakhman, R. T. (2019). *Karakteristik Generasi Z dalam Perkembangan Diri Anak Melalui Visual*.
- Amarulloh, R. R., Utari, S., & Feranie, S. (2017). The Implementation of Levels of Inquiry With Writing-To-Learn Assignment To Improve Vocational School Student's Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 012049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012049>
- Amreta, M. Y. (2018). Pengaruh Kegiatan Pramuka terhadap Karakter Siswa Madrasah Ibtidaiyah di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3.
- Bybee, R.W; Powell, J.C; and Trowbridge, L.W. (2008). *Teaching Secondary School Science*. 9<sup>th</sup> Edition. New Jersey, Pearson: Merrill Prentice Hall.
- Chiappetta, E. L., Fillman, D. A., & Sethna, G. H. (1991). A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713–725. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280808>.
- Ditjen Pendis. 2021. *Pemaknaan Hasil AKMI*. Jakarta: Ditjen Pendis
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2). <https://doi.org/10.20429/ijstl.2009.030216>.
- Hendayana, S., Supriatna, A., & Imansyah, H. (n.d.). *Indonesia's Issues and Challenges on Quality Improvement of Mathematics and Science Education*.
- Herianingtyas, N. L. R., & Harmawati, R. E. (2017). Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Sains Melalui Discovery Learning Berwawasan Lingkungan. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-2*, 547-556.
- Herianingtyas, N.L.R. 2022. *Penguatan Literasi Sains Siswa MI/SD melalui Pengembangan E- Modul dengan Instrumen Asesmen*

- berbasis Higher Order Thingking Skills, *Elementar (Elementary of Tarbiyah): Jurnal Pendidikan Dasar*, 2 (1), 2022, 15-26. 10.15408/elementar.v2i1.28 353.
- Hernawati, D., Amin, M., al Muhdhar, M. H. I., & Indriwati, S. E. (2019). Science literacy skills through the experience of project activities with assisted local potential based learning materials. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 159–168. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7372>
- Hobson. (2001). Teaching relevant science for scientific literacy. *Journal of Knowledge Science Teaching*, 2(1), 110–116.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Howell, E. L., & Brossard, D. (2021). (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(15), e1912436117. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>.
- Jufrida, J., Basuki, F. R., Kurniawan, W., Pangestu, M. D., & Fitaloka, O. (2019). Scientific literacy and science learning achievement at junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 630–636. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20312>.
- Nurwahidah, Wilujeng, I., Senam, & Jumadi. (n.d.). Scientific Literacy: The Use of Android on Science Instructions Viewed on Project Based Learning. *ICRIEMS Proceedings*.
- Laugksch, R. C. (n.d.). *Scientific Literacy: A Conceptual Overview*. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:13.O.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:13.O.CO;2-C).
- Mukhlis, S., & Herianingtyas, N. L. R. (2021). Peningkatan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V SDN Cililitan 02 melalui Problem Based Learning (PBL) berbasis Contextual Content. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5 (1), 64. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i1.50858>
- McPhearson, P.T.; Pollack, G.R.; and Sable, J.E. (2008). Increasing scientific literacy in undergraduate education: A case study from

“frontiers of science” at Columbia University.

- Miller, J. (2002). Civic Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century. *FAS Public Interest Reports*, 5(1), 3–6.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Okada, A. (2013). *Scientific literacy in the digital age: tools, environments and resources for co-inquiry*. 12.
- Osman, K., & Marimuthu, N. (2010). Setting new learning targets for the 21st century science education in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3737–3741. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.581>.
- Putranta, H., Setiyatna, H., Supahar, S., & Rukiyati, R. (2021). The Effect of Smartphones Usability on High School Students' Science Literacy Ability in Physics Learning. *European Journal of Educational Research*, 10(3), 1383–1396. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1383>
- Putri, L. A., Permanasari, A., Winarno, N., & Ahmad, N. J. (2021). Enhancing Students' Scientific Literacy using Virtual Lab Activity with Inquiry-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 4(2), 12.
- Rahmani, R., Mustadi, A., Maulidar, M., & Senen, A. (2021). The Development of Teaching Materials Based on Context and Creativity to Increase Students Scientific Literacy. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 9(2), 345. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v9i2.506>
- Ross, K., Hooten, M. A., & Cohen, G. (2013). Promoting Science Literacy through an Interdisciplinary Approach. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 39(1), 6.
- Shoulders, C., & Myers, B. (2013). Socioscientific Issues-based Instruction: An Investigation of Agriscience Students' Content Knowledge based on Student Variables. *Journal of Agricultural Education*, 54(3), 140–156. <https://doi.org/10.5032/jae.2013.03140>
- Suryanti, Arifin, I. S. Z., & Baginda, U. (2018). The Application of Inquiry Learning to Train Critical Thinking Skills on Light Material of Primary School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108, 012128. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012128>

- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 117–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1428a>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>.
- Udompong, L., Traiwichitkhun, D., & Wongwanich, S. (2014). Causal Model of Research Competency Via Scientific Literacy of Teacher and Student. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 1581–1586. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.438>.