

KORELASI ANTARA LITERASI DIGITAL DENGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI ILMIAH DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI KELAS VIII SMP NEGERI 9 PADANGSIDIMPUAN

Misdiana¹⁾, Eni Sumanti Nasution²⁾, Kasmawati³⁾

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Graha Nusantara
email: misdiana ¹@gmail.com, enisumanti.nst²@gmail.com, kasmawati1819³@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara literasi digital dengan kemampuan komunikasi ilmiah dalam pembelajaran fisika di kelas VIII SMP Negeri 9 Padangsidempuan. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode korelasional. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 120 siswa, dengan sampel penelitian berjumlah 30 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa angket literasi digital dengan 25 item pernyataan berskala Likert dan tes kemampuan komunikasi ilmiah berupa soal uraian. Teknik analisis data menggunakan analisis korelasi Pearson Product Moment dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Tingkat literasi digital siswa berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor 94,97; (2) Kemampuan komunikasi ilmiah siswa berada pada kategori baik dengan rata-rata nilai 80,57; (3) Terdapat korelasi positif dan signifikan antara literasi digital dengan kemampuan komunikasi ilmiah dengan koefisien korelasi $r = 0,718$ pada taraf signifikansi 5%; (4) Kontribusi variabel literasi digital terhadap kemampuan komunikasi ilmiah sebesar 51,6%. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi literasi digital siswa, maka semakin tinggi pula kemampuan komunikasi ilmiahnya dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci : Literasi digital, komunikasi ilmiah, pembelajaran fisika

Abstract

This study aims to determine the correlation between digital literacy and scientific communication ability in physics learning at Grade VIII of SMP Negeri 9 Padangsidempuan. This research is quantitative research using a correlational method. The population was 120 students, with a sample of 30 students selected using purposive sampling technique. The research instruments used were a digital literacy questionnaire consisting of 25 Likert scale items and a scientific communication ability test in the form of essay questions. Data analysis technique used Pearson Product Moment correlation analysis assisted by SPSS version 25. The results showed that: (1) Students' digital literacy level was in the high category with an average score of 94.97; (2) Students' scientific communication ability was in the good category with an average score of 80.57; (3) There was a positive and significant correlation between digital literacy and scientific communication ability with a correlation coefficient $r = 0.718$ at a significance level of 5%; (4) The contribution of digital literacy variable to scientific communication ability was 51.6%. The conclusion of the study shows that the higher the students' digital literacy, the higher their scientific communication ability in physics learning.

Keywords: Digital literacy, scientific communication, physics learning

1. PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke-21 menuntut peserta didik untuk tidak hanya menguasai materi pembelajaran, tetapi juga memiliki

keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat pada era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah berbagai

aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Teknologi digital kini menjadi bagian integral dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dituntut memiliki kemampuan untuk memanfaatkan teknologi secara efektif, kritis, dan bertanggung jawab dalam memperoleh serta mengelola informasi (World Economic Forum, 2020). Dalam konteks tersebut, literasi digital menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21.

Literasi digital didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengakses, memahami, mengevaluasi, menciptakan, dan mengomunikasikan informasi melalui berbagai media digital secara kritis dan etis (UNESCO, 2018). Literasi digital tidak hanya mencakup kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat teknologi, tetapi juga melibatkan aspek kognitif, sosial, dan etika dalam penggunaan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran. Literasi digital merupakan kemampuan yang mencakup kecakapan mengakses informasi, mengevaluasi sumber informasi, memanfaatkan teknologi digital untuk berkomunikasi, serta menciptakan konten digital yang bermanfaat dalam pembelajaran. Kemampuan tersebut menjadi semakin penting karena teknologi digital telah menjadi sarana utama dalam memperoleh pengetahuan dan membangun keterampilan belajar mandiri.

Dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, literasi digital berperan penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah yang kompleks dan abstrak. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari berbagai fenomena alam secara kuantitatif dan membutuhkan kemampuan berpikir logis serta komunikasi ilmiah yang baik. Komunikasi ilmiah tidak hanya berkaitan dengan kemampuan berbicara dan menulis, tetapi juga kemampuan menggunakan simbol, grafik, tabel, representasi matematis, serta menyusun argumen berdasarkan bukti empiris (Norris & Phillips, 2003). Melalui komunikasi ilmiah yang baik, siswa dapat mengonstruksi pengetahuan, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menyampaikan hasil pemikirannya secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Namun demikian, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil Programme for

International Student Assessment (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (OECD, 2019). Rendahnya kemampuan literasi sains tersebut berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam memahami, menginterpretasikan, dan mengomunikasikan konsep-konsep ilmiah. Kondisi serupa juga ditemukan di SMP Negeri 9 Padangsidempuan berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa hanya sekitar 40–50% siswa yang mampu menjelaskan konsep fisika menggunakan bahasa ilmiah yang tepat. Sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menyajikan data, menginterpretasikan grafik, menggunakan representasi visual, serta menyusun argumen ilmiah berdasarkan fakta dan bukti yang relevan.

Di sisi lain, akses siswa terhadap teknologi digital saat ini relatif tinggi, tetapi pemanfaatannya dalam mendukung pembelajaran fisika masih belum optimal. Sebagian besar siswa menggunakan teknologi digital untuk keperluan hiburan dan media sosial dibandingkan untuk mencari sumber belajar atau memperdalam pemahaman konsep fisika. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital yang tepat dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan akademik siswa. Hasibuan et al. (2025) menemukan bahwa penerapan literasi digital berbasis YouTube mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut menunjukkan bahwa literasi digital dapat menjadi sarana efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep fisika dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Selain itu, kompetensi digital juga terbukti berpengaruh terhadap pemahaman konsep sains siswa. Penelitian Nurzakiah et al. (2025) menunjukkan bahwa integrasi kompetensi digital dalam pembelajaran IPA memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Siswa yang memiliki kompetensi digital yang baik cenderung lebih mampu mengakses berbagai sumber belajar, mengevaluasi informasi secara kritis, dan memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan literasi digital menjadi salah satu strategi

penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah.

Literasi digital juga memiliki hubungan erat dengan kemampuan komunikasi ilmiah. Melalui pemanfaatan teknologi digital, siswa dapat mengakses berbagai sumber informasi ilmiah, mengolah data, menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk visual, serta mengomunikasikan gagasan ilmiah secara lebih efektif. Hasil penelitian Misdiana et al. (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara literasi digital dan kemampuan komunikasi ilmiah siswa dengan koefisien korelasi sebesar 0,718 serta kontribusi sebesar 51,6%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat literasi digital siswa, maka semakin baik pula kemampuan komunikasi ilmiah yang dimilikinya dalam pembelajaran fisika.

Penelitian lain juga memperkuat pentingnya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran fisika. Siregar et al. (2025) menemukan bahwa keterampilan komunikasi memiliki hubungan yang kuat dengan sikap positif siswa terhadap pembelajaran fisika dengan kontribusi sebesar 63%. Selain itu, Irawan et al. (2025) menyatakan bahwa pola komunikasi yang efektif antara guru dan siswa berkontribusi signifikan terhadap peningkatan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi merupakan salah satu faktor penting yang mendukung keberhasilan belajar siswa dan perlu dikembangkan secara berkelanjutan melalui berbagai strategi pembelajaran yang relevan.

Berdasarkan uraian tersebut, terlihat bahwa literasi digital memiliki potensi besar dalam mendukung pengembangan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Namun, kajian mengenai hubungan antara kedua variabel tersebut, khususnya pada pembelajaran fisika di SMP Negeri 9 Padangsidempuan, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan antara literasi digital dan kemampuan komunikasi ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika di SMP Negeri 9 Padangsidempuan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian literasi digital dan komunikasi ilmiah serta menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran fisika yang lebih efektif dan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

2. KAJIAN TEORI

Literasi Digital

Konsep literasi digital pertama kali diperkenalkan oleh Glister (1997) sebagai kemampuan memahami dan menggunakan informasi dalam berbagai format melalui jaringan komputer. Dalam perkembangannya, UNESCO (2018) mendefinisikan literasi digital sebagai kemampuan mengakses, mengelola, memahami, mengintegrasikan, mengkomunikasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi secara aman dan tepat melalui teknologi digital.

Dalam penelitian ini, dimensi literasi digital diadaptasi dari kerangka JISC (2014) dan Eshet-Alkalai (2004) yang meliputi: Kecakapan ICT: Kemampuan mengoperasikan perangkat lunak dan perangkat keras, Pencarian Informasi: Kemampuan mencari, mengevaluasi, dan mengelola informasi digital, Kreativitas Digital: Kemampuan menciptakan konten digital yang bermakna dan relevan, Komunikasi Digital: Kemampuan berinteraksi dan berkolaborasi melalui platform digital, Etika Digital: Kemampuan menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan menjaga keamanan data.

Kemampuan Komunikasi Ilmiah

Komunikasi ilmiah adalah kemampuan menggunakan bahasa, simbol, grafik, dan representasi visual untuk membangun, menyampaikan, dan mempertahankan pengetahuan ilmiah (Wellington & Osborne, 2001). Menurut McNeill dan Krajcik (2012), komunikasi ilmiah yang efektif harus mencakup elemen klaim, bukti, dan penalaran

Indikator kemampuan komunikasi ilmiah dalam penelitian ini meliputi:

1. Kemampuan mendeskripsikan fenomena fisika dengan bahasa ilmiah yang tepat.
2. Kemampuan menggunakan representasi ilmiah (grafik, tabel, diagram).
3. Kemampuan mengajukan pertanyaan dan merumuskan hipotesis.
4. Kemampuan mengonstruksi argumen ilmiah berbasis data.
5. Kemampuan menarik kesimpulan yang valid.

Literasi digital berperan sebagai fasilitator utama dalam pengembangan komunikasi ilmiah siswa. Melalui literasi digital, siswa dapat mengakses sumber belajar

yang beragam, menggunakan alat bantu visualisasi untuk memahami konsep abstrak, serta memanfaatkan media kolaborasi untuk berlatih berdiskusi dan menyampaikan gagasan. Teori konstruktivisme sosial Vygotsky menegaskan bahwa interaksi sosial dan penggunaan alat bantu (termasuk teknologi) mempercepat perkembangan kognitif dan kemampuan komunikasi individu).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian korelasional. Tujuannya adalah untuk mengetahui kekuatan dan arah hubungan antara variabel bebas (literasi digital) dan variabel terikat (kemampuan komunikasi ilmiah) tanpa memberikan perlakuan tertentu. Desain penelitian yang digunakan adalah cross-sectional correlational design.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Padangsidempuan tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 120 siswa. Sampel penelitian berjumlah 30 siswa yang diambil menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria siswa yang aktif mengikuti pembelajaran dan memiliki akses terhadap perangkat digital.

Instrumen penelitian angket Literasi Digital terdiri dari 25 butir pernyataan menggunakan skala Likert (1–5). Instrumen ini mencakup 5 dimensi utama dan telah dinyatakan valid serta reliabel dengan nilai Cronbach Alpha sebesar 0,87. Tes Kemampuan Komunikasi Ilmiah: Berbentuk tes uraian sebanyak 5 butir soal yang disusun berdasarkan indikator komunikasi ilmiah pada materi fisika kelas VIII. Tes ini telah divalidasi oleh ahli materi dan memiliki reliabilitas tinggi.

Teknik Analisis Data Analisis data dilakukan melalui tahapan: Statistik Deskriptif: Menyajikan rata-rata, standar deviasi, dan distribusi frekuensi untuk mendeskripsikan tingkat literasi digital dan komunikasi ilmiah, Uji Prasyarat: Meliputi uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov) dan uji linearitas untuk memastikan data memenuhi asumsi statistik parametric, Uji Hipotesis: Menggunakan analisis korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui besarnya

hubungan antar variabel, serta perhitungan koefisien determinasi untuk melihat kontribusi variabel X terhadap Y. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh dari 30 responden, diperoleh gambaran umum variabel penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Statistik	Literasi Digital	Komunikasi Ilmiah
Jumlah Sampel (N)	30	30
Rata-rata (Mean)	94,97	80,57
Standar Deviasi	8,10	7,74
Skor Minimum	78,00	65,00
Skor Maksimum	110,00	95,00

Tingkat Literasi Digital: Rata-rata skor literasi digital siswa adalah 94,97 dari skor maksimal 125, yang berada pada kategori Tinggi. Sebaran data menunjukkan 66,7% siswa berada pada kategori tinggi, 13,3% sangat tinggi, dan 20% kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum siswa sudah memiliki kemampuan memadai dalam mengoperasikan teknologi, mencari informasi, serta berkomunikasi secara digital.

Kemampuan Komunikasi Ilmiah: Rata-rata skor kemampuan komunikasi ilmiah adalah 80,57 dari skor maksimal 100, yang termasuk dalam kategori Baik. Sebanyak 43,3% siswa berada pada kategori baik, 23,3% sangat baik, dan sisanya pada kategori cukup hingga kurang. Meskipun rata-rata sudah baik, masih terdapat 10% siswa yang memiliki kemampuan komunikasi ilmiah yang rendah, terutama dalam indikator penyusunan argumen dan representasi data.

Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat yang menunjukkan bahwa data kedua variabel berdistribusi normal (Sig. > 0,05) dan memiliki hubungan yang linear (F hitung < F tabel). Selanjutnya, hasil analisis korelasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi Pearson Product Moment

Parameter	Nilai	Keterangan
-----------	-------	------------

Koefisien Korelasi (<i>r</i>)	0,718	Korelasi Kuat
<i>t</i> hitung	5,458	-
<i>t</i> tabel ($\alpha=5\%$; $df=28$)	2,048	-
Signifikansi	0,000	Signifikan
Koefisien Determinasi (R^2)	0,516	51,6% Kontribusi

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai koefisien korelasi $r = 0,718$. Berdasarkan kriteria interpretasi koefisien korelasi, nilai ini menunjukkan tingkat hubungan yang Kuat. Nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dan t hitung $>$ t tabel membuktikan bahwa hubungan tersebut bersifat Positif dan Signifikan. Artinya, hipotesis alternatif (H_a) diterima, yaitu terdapat korelasi antara literasi digital dengan kemampuan komunikasi ilmiah.

Nilai koefisien determinasi sebesar 0,516 mengandung arti bahwa variabel literasi digital memberikan kontribusi sebesar 51,6% terhadap variasi kemampuan komunikasi ilmiah siswa, sedangkan sisanya 48,4% dipengaruhi oleh faktor lain seperti kemampuan bahasa, motivasi belajar, atau metode pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan kuat antara literasi digital dengan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi digital secara tepat, semakin baik pula kemampuannya dalam memahami dan menyampaikan konsep fisika secara ilmiah.

Tingginya literasi digital siswa di SMP Negeri 9 Padangsidimpuan didukung oleh kebiasaan penggunaan teknologi pasca-pandemi yang mengubah pola belajar siswa menjadi lebih terbiasa dengan sumber daring. Kemampuan mencari informasi yang relevan dan mengevaluasi kebenaran konten digital membantu siswa memperkaya wawasan konseptual fisika mereka. Sejalan dengan pendapat Jonassen et al. (2003), teknologi berfungsi sebagai alat kognitif yang membantu siswa mengorganisir dan merepresentasikan pengetahuan.

Hubungan yang signifikan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja literasi digital dalam mendukung komunikasi ilmiah, antara lain: Akses Sumber Belajar: Siswa dengan literasi digital tinggi mampu mengakses berbagai sumber referensi ilmiah yang memperkaya kosakata dan konsep fisika,

sehingga kemampuan deskripsi fenomena menjadi lebih akurat. Visualisasi Konsep: Kemampuan menggunakan fitur digital seperti grafik, simulasi, dan diagram membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak fisika, yang merupakan bagian penting dari komunikasi ilmiah multimodal (Ainsworth, 2006). Sarana Kolaborasi: Komunikasi digital memfasilitasi diskusi dan kerja kelompok, yang melatih siswa untuk menyusun argumen dan menyampaikan pendapat secara terstruktur.

Hasil ini konsisten dengan penelitian Rahmawati dan Prasetyo (2019) yang menemukan bahwa integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah. Namun, nilai kontribusi sebesar 51,6% juga mengingatkan bahwa literasi digital bukanlah satu-satunya faktor penentu. Kemampuan komunikasi ilmiah juga sangat bergantung pada penguasaan materi dasar dan latihan penyusunan teks ilmiah yang intensif.

Meskipun rata-rata literasi digital siswa sudah tinggi, masih ditemukan kelemahan pada dimensi etika digital dan evaluasi informasi kritis. Hal ini menjadi catatan bagi guru untuk tidak hanya mengajarkan cara menggunakan teknologi, tetapi juga cara berpikir kritis terhadap informasi yang diperoleh, agar dampak positif terhadap komunikasi ilmiah dapat semakin maksimal.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat literasi digital siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Padangsidimpuan berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor 94,97.
2. Kemampuan komunikasi ilmiah siswa berada pada kategori baik dengan rata-rata skor 80,57.
3. Terdapat korelasi positif dan signifikan antara literasi digital dengan kemampuan komunikasi ilmiah dalam pembelajaran fisika dengan koefisien korelasi $r = 0,718$ (kategori kuat). Artinya, peningkatan literasi digital akan diikuti oleh peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah siswa.
4. Kontribusi literasi digital terhadap kemampuan komunikasi ilmiah sebesar 51,6%, sedangkan 48,4% lainnya

dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan hal-hal berikut:

1. Bagi Guru: Perlu mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi secara lebih terarah, khususnya melatih kemampuan evaluasi informasi dan etika digital. Selain itu, pembelajaran harus lebih banyak memberikan ruang bagi siswa untuk berlatih menyusun laporan dan presentasi ilmiah.
2. Bagi Sekolah: Meningkatkan fasilitas pendukung TIK dan mengembangkan kebijakan yang mendukung budaya literasi digital yang produktif di lingkungan sekolah.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Dapat meneliti faktor-faktor lain yang mempengaruhi komunikasi ilmiah seperti kemampuan berpikir kritis atau motivasi belajar, serta menggunakan desain eksperimen untuk melihat dampak langsung pembelajaran berbasis literasi digital.

REFERENSI

- Anggraini, R., & Sari, D. P. (2021). Pengaruh Literasi Digital terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 45-58.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for Life in a Digital Age: The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Cham: Springer.
- Glister, P. (1997). *Digital Literacy*. New York: Wiley.
- Hasibuan, A. F. N., Nasution, E. S., & Tamala, E. (2025). *Pengaruh literasi digital berbasis YouTube untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa kelas XI SMA Negeri 3 Sibolga*. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2).
- Irawan, C., Nasution, E. S., & Siregar, S. U. K. M. (2025). *Hubungan antara pola komunikasi guru-siswa dengan motivasi belajar dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Sinunukan kelas XI*. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2).
- JISC. (2014). *Developing Digital Literacies*. Bristol: JISC.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2012). *Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing*. New York: Pearson Education.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Nurzakiah, Nasution, E. S., & Siregar, S. U. K. M. (2025). *Pengaruh kompetensi digital terhadap pemahaman konsep IPA siswa di SMP Negeri 1 Muara Batang Gadis kelas VIII tahun ajaran 2024-2025*. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(1).
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
- Rahmawati, I., & Prasetyo, Z. K. (2019). Hubungan Literasi Digital dengan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 21-31.
- Siregar, I. S., Nasution, E. S., & Siregar, S. U. K. M. (2025). *Hubungan keterampilan komunikasi terhadap sikap siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Dolok kelas X*. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2).
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- UNESCO. (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science*

<https://jurnal.ugm.ac.id/index.php/FISIKA>

Education. Buckingham: Open University
Press.

World Economic Forum. (2020). Schools of
the Future: Defining New Models of
Education for the Fourth Industrial
Revolution. Geneva: WEF.