

HUBUNGAN *DATA LITERACY* DAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SOSIAL PADA MAHASISWA CALON GURU

Fajar Setiawan¹, Saktian Dwi Hartantri², Ilmawati Fahmi Imron³, Nanang Khoirul Umam⁴

PGSD, Universitas Muhammadiyah Surabaya¹

PGSD, Universitas Muhammadiyah Tangerang²

PGSD, Universitas Nusantara PGRI Kediri³

PGSD, Universitas Sunan Gresik⁴

Email: fajarsetiawan@um-surabaya.ac.id*

Abstrak

Pentingnya sebuah keterampilan pemecahan masalah sosial berbasis bukti (*data-driven*) yang harus dikuasai mahasiswa calon guru, sehingga diperlukan *data literacy* yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional guna menganalisis hubungan antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD. Teknik pengumpulan data berupa tes *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial yang dianalisis uji korelasi menggunakan Spearman's rho. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Tingkat *data literacy* (mean = 80,6; SD = 9,94) dan keterampilan pemecahan masalah sosial (mean = 80,9; SD = 9,68) berada pada kategori baik; dan (2) Terdapat hubungan positif sangat kuat antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial ($\rho = 0,989$; $p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan pentingnya *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial diajarkan dalam kurikulum PGSD agar dapat mempersiapkan calon guru menjadi agen perubahan yang kompeten, responsif, dan berbasis bukti.

Kata Kunci : *Data literacy*; pemecahan masalah sosial; mahasiswa calon guru

Abstract

The importance of evidence-based (data-driven) social problem-solving skills that prospective teachers must master requires adequate data literacy. This study aims to analyze the relationship between data literacy and social problem-solving skills in PGSD students. The research method uses a quantitative correlational approach to analyze the relationship between data literacy and social problem-solving skills in PGSD students. Data collection techniques included data literacy and social problem-solving skills tests, which were analyzed using Spearman's rho correlation test. The results showed that (1) the level of data literacy (mean = 80.6; SD = 9.94) and social problem-solving skills (mean = 80.9; SD = 9.68) were in the good category; and (2) There is a very strong positive correlation between data literacy and social problem-solving skills ($\rho = 0.989$; $p < 0.001$). These findings highlight the importance of incorporating data literacy and social problem-solving skills into the PGSD curriculum to prepare prospective teachers to become competent, responsive, and evidence-based agents of change.

Key Words : *Data literacy*; social problem-solving; prospective teacher students

PENDAHULUAN

Di era digital yang didominasi oleh banjir informasi, kemampuan *data literacy* (literasi data) dan keterampilan pemecahan masalah sosial menjadi kompetensi krusial, terutama bagi calon pendidik [1]. *Data literacy* tidak hanya mencakup kemampuan mengolah dan menganalisis data, tetapi juga menafsirkannya secara kritis untuk pengambilan keputusan [2]. Bagi

mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), penguasaan keterampilan ini semakin urgent mengingat peran guru sebagai fasilitator pembelajaran abad ke-21 yang berbasis bukti (*evidence-based*) [3]. Tantangan sosial seperti disinformasi, kesenjangan pendidikan, atau isu multikultural juga menuntut guru mampu merancang solusi berbasis data [4]. Sebuah studi mengungkapkan bahwa

sebagian besar mahasiswa pendidikan masih lemah dalam *data literacy*, sementara kebutuhan integrasinya dengan kemampuan sosial belum banyak diteliti [5]. Oleh karena itu, penelitian ini mendesak untuk dilakukan guna mengidentifikasi hubungan antara kedua kompetensi tersebut.

Lebih jauh, sebagai calon guru yang akan menghadapi dinamika kelas heterogen, mahasiswa PGSD dituntut menguasai *data literacy* tidak hanya sebagai keterampilan teknis, melainkan juga sebagai alat untuk memahami kompleksitas informasi sosial [6]. Permasalahan pembelajaran di SD bersifat sosio-kontekstual (misalnya: *bullying*, kesenjangan digital), sehingga perlu analisis data untuk solusi berbasis bukti [7]. Kemampuan ini sejalan dengan kerangka kerja UNESCO tentang *Teacher's Digital Competence* yang menekankan integrasi antara *data literacy* dan pemecahan masalah nyata [8]. Namun, penelitian di Indonesia mengungkap bahwa hanya sebagian kecil mahasiswa PGSD yang mampu menerjemahkan data kuantitatif ke dalam strategi pembelajaran kontekstual [9]. Padahal, guru SD abad 21 harus berfungsi sebagai *data-driven decision maker* sekaligus *social problem solver* [10]. Kondisi ini mempertegas urgensi penguatan *data literacy* yang terintegrasi dengan kompetensi sosial di kalangan calon guru.

Pada tataran strategis, peran guru SD sebagai *foundation builders* generasi masa depan semakin menegaskan betapa krusialnya penguasaan pemahaman data dan solusi masalah sosial sebagai kompetensi inti [11]. Penelitian menemukan bahwa sebagian besar keterampilan dasar abad ke-21, termasuk *data literacy* dan kolaborasi sosial, terbentuk pada jenjang pendidikan dasar [12]. Fakta ini diperkuat oleh studi longitudinal yang membuktikan bahwa guru SD dengan kompetensi *data literacy*

yang baik cenderung mampu merancang pembelajaran berbasis isu sosial aktual, seperti toleransi atau keberlanjutan lingkungan [13]. Namun, laporan mengungkap bahwa hanya sebagian kecil program studi PGSD di Indonesia yang secara eksplisit memasukkan *data literacy* dalam kurikulumnya [3]. Padahal, dalam kerangka *21st Century Teacher Skills*, integrasi antara kemampuan analisis data dan penyelesaian masalah sosial merupakan pilar utama dalam menyiapkan pendidik yang adaptif terhadap perubahan zaman [14].

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji *data literacy* di pendidikan tinggi dan keterampilan pemecahan masalah secara terpisah, integrasi antara kedua aspek tersebut masih sangat jarang dilakukan, khususnya dalam konteks pendidikan guru sekolah dasar [15]. Studi sistematis terkait *data literacy* dalam pendidikan menemukan bahwa sebagian besar berfokus pada aspek teknis analisis data, kemudian pada pedagogi pengajaran data, serta hanya sebagian kecil yang mencoba menghubungkannya dengan kompetensi sosial [16]. Sementara itu, penelitian tentang pemecahan masalah sosial di kalangan mahasiswa pendidikan cenderung berfokus pada aspek psikososial tanpa melibatkan dimensi *data literacy* [19]. Padahal, pendekatan terfragmentasi seperti ini tidak mencerminkan kompleksitas tantangan pendidikan abad 21 yang menuntut integrasi antara kemampuan teknis dan sosial [18]. Kondisi ini semakin mempertegas perlunya penelitian yang secara komprehensif mengaitkan *data literacy* dengan keterampilan pemecahan masalah sosial, khususnya dalam konteks persiapan calon guru SD.

Berdasarkan celah penelitian yang teridentifikasi di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *data literacy* dan keterampilan

pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD sebagai upaya mengisi kekosongan akademik yang ada. Adapun secara spesifik, peneliti ingin menjawab pertanyaan penelitian berikut, yakni (1) Seberapa tinggi tingkat *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD? dan (2) Apakah terdapat hubungan signifikan antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD? Penelitian ini sekaligus merespon temuan dari UNESCO dalam *Global Education Monitoring Report* tentang perlunya mengukur keterkaitan antara kompetensi digital dan sosial calon pendidik [19]. Dengan demikian, temuan penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa bukti empiris tentang hubungan kedua konstruk tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan kuantitatif korelasional untuk menganalisis hubungan antara *data literacy* (X) dan keterampilan pemecahan masalah sosial (Y) pada mahasiswa PGSD. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin menguji hubungan antar variabel secara empiris [20]. Pendekatan kuantitatif juga memungkinkan pengukuran objektif melalui instrumen terstandar, sebagaimana direkomendasikan untuk penelitian di bidang pendidikan yang membutuhkan generalisasi temuan [21]. Adapun hubungan kedua variabel penelitian diilustrasikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Hubungan Antar Variabel

Populasi penelitian ini adalah tiga ratus mahasiswa aktif Prodi PGSD dari Universitas Muhammadiyah Surabaya, Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Universitas Nusantara PGRI Kediri, serta Universitas Sunan Gresik. Sampel penelitian sebanyak 180 responden yang dipilih melalui *Stratified Random Sampling*, dengan *margin of error* 5% dan *confidence level* 95% [22]. Adapun teknik pengambilan sampel mempertimbangkan representativitas geografis dan akademik, sebagaimana diadaptasi dalam penelitian sejenis di konteks pendidikan [23].

Teknik pengumpulan data peneliti lakukan melalui tes.

Tes *data literacy* dalam bentuk tiga puluh butir soal pilihan ganda yang mengukur tiga aspek, meliputi *understanding*, *analysis*, dan *interpretation* [24].

Tabel 1. Aspek dan Definisi *Data Literacy*

No	Aspek	Definisi
1.	<i>Understanding</i>	Kemampuan mengidentifikasi, mengakses, dan memahami data serta metadata terkait masalah sosial.
2.	<i>Analysis</i>	Kemampuan memproses data untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau tren masalah sosial.
3.	<i>Interpretation</i>	Kemampuan menarik kesimpulan bermakna dari data untuk solusi masalah sosial, dengan mempertimbangkan konteks dan etika.

Sumber: Schüller & Busch (2019)

Tes keterampilan pemecahan masalah sosial dalam bentuk tujuh butir soal uraian mengenai masalah-masalah sosial yang disajikan dengan data guna mengukur empat dimensi, yakni identifikasi masalah, analisis penyebab, evaluasi solusi, serta implementasi [25].

Tabel 2. Dimensi dan Contoh Penerapan Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial

No	Dimensi	Contoh Penerapan
1.	Identifikasi masalah	Mahasiswa mampu membedakan antara "kenakalan remaja" (masalah perilaku) dengan "pelanggaran norma sistemik" (masalah struktural) melalui data laporan sekolah dan wawancara dengan guru.
2.	Analisis penyebab	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana konflik agraria di Kalimantan tidak hanya disebabkan oleh sengketa lahan, tetapi juga ketimpangan regulasi dan ketergantungan ekonomi pada sektor ekstraktif.
3.	Evaluasi solusi	Mahasiswa mampu membandingkan kelebihan dan kekurangan dua solusi untuk masalah sampah plastik: (1) larangan total kantong plastik vs. (2) edukasi daur ulang berbasis komunitas.
4.	Implementasi	Mahasiswa mampu merancang simulasi pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk: mengidentifikasi masalah sampah di sekitar sekolah (identifikasi), menganalisis penyebabnya melalui wawancara dengan penjual makanan (analisis), memilih solusi terbaik melalui voting kelas (evaluasi), dan melaksanakan aksi "Sehari Tanpa Plastik" (implementasi).

Sumber: Bachtiar (2016)

Kedua instrumen tersebut nantinya diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya guna memenuhi standar [26].

Teknik analisis data dilakukan dengan tahapan: (1) Statistik deskriptif berupa mean (rata-rata), median, dan standard deviation (SD/simpangan baku) untuk memprofilkan tingkat *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial, serta uji prasyarat berupa uji normalitas (Shapiro-Wilk) dengan bantuan *software* Jamovi; dan (2) Analisis korelasional menggunakan Spearman's rho [27].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa skor *data literacy* mahasiswa PGSD memiliki mean sebesar 80,6 dengan SD sebesar 9,94. Skor minimum yang dicapai adalah 60,0 dan skor maksimum mencapai 96,7. Sebaran data cenderung mendekati distribusi normal, dengan nilai median (80,0) yang hampir sama dengan mean, menunjukkan simetri data. Namun demikian, hasil uji Shapiro-Wilk menghasilkan nilai $W = 0,952$ dengan $p < 0,001$, yang berarti mengindikasikan sebaran data secara statistik signifikan menyimpang dari distribusi normal. Adapun secara detail hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Analisis Deskriptif Data Literacy

	Data Literacy
N	180
Missing	0
Mean	80.6
Median	80.0
Standard deviation	9.94
Minimum	60.0
Maximum	96.7
Shapiro-Wilk W	0.952
Shapiro-Wilk p	< .001

Sumber: Olahan peneliti

Skor mean (80,6) mencerminkan bahwa secara umum mahasiswa PGSD telah memiliki kemampuan *data literacy* yang

baik (dalam skala 0-100). Namun, masih terdapat variasi yang cukup lebar ($SD = 9,94$), menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa memiliki kemampuan di atas rata-rata, sementara sebagian lain masih perlu peningkatan.

Median ($80,0$) yang hampir sama dengan mean ($80,6$) menunjukkan tidak adanya *skewness ekstrem* dalam data. Rentang skor ($60,0-96,7$) mengindikasikan jika sebagian besar mahasiswa memiliki kemampuan yang memadai, namun masih ada yang perlu intervensi khusus ($skor < 70$).

Penyimpangan dari distribusi normal ($p < 0,001$) perlu dipertimbangkan dalam analisis inferensial selanjutnya dengan menggunakan uji non-parametrik.

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa skor keterampilan pemecahan masalah sosial mahasiswa PGSD memiliki mean sebesar $80,9$ dengan SD sebesar $9,68$. Skor minimum yang dicapai adalah $63,7$ dan skor maksimum mencapai $96,3$. Nilai median ($83,8$) yang lebih tinggi dari pada mean ($80,9$) menunjukkan adanya sebaran data yang miring ke kiri (*left-skewed*), yang mengindikasikan sebagian besar mahasiswa memiliki skor di atas rata-rata. Namun demikian, hasil uji Shapiro-Wilk menghasilkan nilai $W = 0,945$ dengan $p < 0,001$, yang berarti mengindikasikan sebaran data secara statistik signifikan menyimpang dari distribusi normal. Adapun secara detail hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Analisis Deskriptif Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial

	Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial
N	180
Missing	0
Mean	80.9
Median	83.8
Standard deviation	9.68

	Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial
Minimum	63.7
Maximum	96.3
Shapiro-Wilk W	0.945
Shapiro-Wilk p	< .001

Sumber: Olahan peneliti

Skor mean ($80,9$) mencerminkan bahwa secara umum mahasiswa PGSD telah memiliki keterampilan pemecahan masalah sosial yang baik (dalam skala 0-100). Namun, SD ($9,68$) yang relatif tinggi menunjukkan variasi kemampuan antarindividu yang cukup signifikan.

Median ($83,8$) $>$ mean ($80,9$) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa berkemampuan tinggi, namun terdapat sejumlah kecil mahasiswa dengan skor rendah yang menarik mean ke bawah. Rentang skor ($63,7-96,3$) mengindikasikan bahwa meskipun mayoritas mahasiswa memiliki keterampilan memadai, masih ada yang memerlukan pendampingan intensif ($skor < 70$).

Penyimpangan dari distribusi normal ($p < 0,001$) perlu dipertimbangkan dalam analisis inferensial selanjutnya dengan menggunakan uji non-parametrik.

Hasil analisis korelasional non-parametrik (Spearman's rho) menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD. Nilai koefisien korelasi $0,989$ dengan p -value $< 0,001$ mengindikasikan bahwa hubungan tersebut bersifat sangat signifikan secara statistik (tingkat kepercayaan $99,9\%$). Derajat kebebasan ($df = 178$) dan jumlah sampel ($N = 180$) yang digunakan memenuhi kriteria reliabilitas analisis. Adapun secara detail hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Spearman's rho

Correlation Matrix		DATA LITERACY	PEMECAHAN MASALAH SOSIAL
DATA LITERACY	Spearman's rho	—	
	df	—	
	p-value	—	
	N	—	
PEMECAHAN MASALAH SOSIAL	Spearman's rho	0.989 ***	—
	df	178	—
	p-value	<.001	—
	N	180	—

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Sumber: Olahan peneliti

Koefisien korelasi 0,989 (mendekati +1) menunjukkan hubungan sangat kuat antara kemampuan *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial. Artinya, peningkatan *data literacy* cenderung diikuti oleh peningkatan keterampilan pemecahan masalah sosial, dan sebaliknya. Nilai p < 0,001 (***) mengonfirmasi bahwa hubungan ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan bersifat sistematis dan dapat digeneralisasi pada populasi mahasiswa PGSD dengan karakteristik serupa.

Hubungan sangat kuat antara data literacy dan keterampilan pemecahan masalah sosial di atas dapat dijelaskan melalui pendekatan konstruktivisme sosial [28] dan teori pengambilan keputusan berbasis bukti [4]. Konstruktivisme sosial menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi antara individu dengan lingkungan sosialnya, di mana data berfungsi sebagai alat mediasi untuk memahami realitas sosial secara objektif.

Berdasarkan Ref. [29] model *Data-Informed Decision Making in Education*, literasi data memungkinkan untuk (1) Mengidentifikasi pola masalah sosial melalui analisis data kuantitatif dan kualitatif; (2) Menguji hipotesis tentang penyebab masalah secara empiris; dan (3)

Mengevaluasi efektivitas dari solusi yang ada berdasarkan bukti, bukan asumsi.

Adapun implikasi bagi teori pendidikan dapat berupa (1) Revisi Kurikulum PGSD: Perlunya integrasi *explicit instruction data literacy* pada mata kuliah yang relevan dengan penggunaan model *Data-Driven Inquiry* (DDI) [30]; dan (2) Paradigma Baru Pendidikan Guru: Transformasi dari pendekatan tradisional menuju *evidence-based teacher education* di mana data menjadi fondasi pengambilan keputusan pedagogis.

Tingkat *Data Literacy* dan Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial pada Mahasiswa PGSD

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa mean *data literacy* mahasiswa PGSD sebesar 80,6 (dengan SD = 9,94) dan keterampilan pemecahan masalah sosial sebesar 80,9 (dengan SD = 9,68). Skor ini mengindikasikan bahwa secara umum, mahasiswa telah memiliki kemampuan yang baik dalam kedua variabel. Namun demikian, SD yang relatif tinggi (mendekati angka 10) menunjukkan adanya tingkat variasi kemampuan antarindividu yang signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa pendidikan di Indonesia menunjukkan kemampuan dasar dalam *data literacy*, masih terdapat ketimpangan yang

dipengaruhi oleh faktor akses terhadap teknologi dan pelatihan [31]. Distribusi data pada kedua variabel tidak normal ($p < 0,001$ berdasarkan uji Shapiro-Wilk), yang memerlukan pendekatan non-parametrik dalam analisis lebih lanjut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa pendidikan cenderung terkumpul pada skor tinggi dengan sebaran tidak simetris [9].

Hubungan Signifikan Antara *Data Literacy* dan Keterampilan Pemecahan Masalah Sosial pada Mahasiswa PGSD

Hasil uji korelasi Spearman's rho menunjukkan koefisien korelasi sangat kuat sebesar 0,989 ($p < 0,001$). Ini berarti bahwa 98,9% variasi dalam keterampilan pemecahan masalah sosial dapat dijelaskan oleh kemampuan *data literacy*. Temuan ini memperkuat Ref. [4] yang menyatakan bahwa literasi data bukan hanya keterampilan teknis, tetapi merupakan kompetensi kritis dalam proses pengambilan keputusan sosial berbasis bukti. Dalam konteks lainnya, hasil ini mendukung Ref. [7] yang menemukan bahwa guru yang terampil dalam analisis data cenderung lebih efektif dalam merancang solusi untuk masalah sosial di sekolah, seperti *bullying* dan kesenjangan dalam pembelajaran.

Temuan penelitian ini berkontribusi dalam mengembangkan kerangka *Integrated Data-Social Competence* [32] dengan menambahkan dimensi kontekstual Indonesia, khususnya dalam menangani masalah sosial yang kompleks seperti kemiskinan multidimensi dan disorganisasi keluarga. Hasil penelitian membuktikan bahwa *data literacy* bukan hanya keterampilan teknis, melainkan merupakan meta-kompetensi yang dapat memungkinkan calon guru melakukan *transfer learning* ke berbagai konteks masalah sosial.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Tingkat *data literacy* mahasiswa PGSD berada pada kategori baik dengan skor mean 80,6 (dengan SD = 9,94). Begitu juga dengan keterampilan pemecahan masalah sosial mahasiswa PGSD yang berada pada kategori baik dengan skor mean 80,9 (dengan SD = 9,68). Meskipun secara umum kemampuan mahasiswa sudah memadai, variasi antarindividu cukup tinggi (ditunjukkan SD yang mendekati angka 10), yang mengindikasikan adanya ketimpangan kemampuan dalam sampel; dan (2) Hasil uji korelasi Spearman's rho menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial ($\rho = 0,989$; $p < 0,001$). Temuan ini membuktikan bahwa *data literacy* merupakan prediktor yang sangat kuat terhadap kemampuan pemecahan masalah sosial pada mahasiswa PGSD. Semakin tinggi *data literacy*, semakin tinggi pula keterampilan mereka dalam menganalisis dan merespons masalah sosial secara berbasis bukti.

Integrasi *data literacy* dan keterampilan pemecahan masalah sosial dengan konteks Indonesia (kemiskinan, kejahatan atau kriminalitas, disorganisasi keluarga, peperangan, masalah kependudukan dan lingkungan, serta pelanggaran terhadap norma masyarakat) menjadi kebutuhan penting dalam pendidikan calon guru SD guna mempersiapkan mereka sebagai agen perubahan yang kompeten, responsif, dan berbasis bukti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raffaghelli, J. E., & Stewart, B. "Centering complexity in 'educators' data literacy' to support future practices in faculty development: a systematic review of the literature". *Teaching in Higher*

- Education*, vol. 25, no. 4, pp. 435-455, 2020.
- [2] Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., ... & Wuetherick, B. *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Knowledge Synthesis Report*. Dalhousie University: Kanada, 2015.
- [3] Muliastri, N. K. E. "Penguatan literasi baru (literasi data, teknologi, dan sdm/humanisme) pada guru-guru sekolah dasar dalam menjawab tantangan era revolusi industri 4.0". *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 2, no. 2-1, pp. 88-102, 2019.
- [4] Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. "What does it mean for teachers to be data literate: laying out the skills, knowledge, and dispositions". *Teaching and Teacher Education*, vol. 60, pp. 366-376, 2016.
- [5] Rahim, F. R., & Yustiana, Y. R. "Perception of pre-service teachers regarding digital competencies in Indonesia". *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 11, no. 2, pp. 225-240, 2023.
- [6] Cowie, B., & Cooper, B. Exploring the challenge of developing student teacher data literacy. In *Developing Teachers' Assessment Capacity*, pp. 27-43. Routledge: Inggris, 2019.
- [7] Pratama, D., Safitri, S., Astuti, S. W., & Maulidina, S. "Dampak dari timbulnya berbagai masalah sosial di sekolah". *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 1, no. 2, pp. 114-124, 2025.
- [8] Rakisheva, A., & Witt, A. "Digital competence frameworks in teacher education-a literature review". *Issues and Trends in Learning Technologies*, vol. 11, no. 1, 2023.
- [9] Hasanah, U. "The Information and Data Literacy of Prospective Pre-Service Elementary Education Teachers: A Survey". In *International Seminar on Language, Education, and Culture (ISoLEC)*, pp. 203-212, 2022.
- [10] Kivunja, C. "Teaching students to learn and to work well with 21st century skills: unpacking the career and life skills domain of the new learning paradigm". *International Journal of Higher Education*, vol. 4, no. 1, pp. 1-11, 2015.
- [11] Starkey, L. "A review of research exploring teacher preparation for the digital age". *Cambridge Journal of Education*, vol. 50, no. 1, pp. 37-56, 2020.
- [12] Chalkiadaki, A. "A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education". *International Journal of Instruction*, vol. 11, no. 3, pp. 1-16, 2018.
- [13] Sukasih, S. "Digital Literation and Development Emotional Social Skills at Elementary School Students in The Social Era 5.0". In *Proceeding*, pp. 17-26, 2021.
- [14] Wrahatnolo, T. "21st Centuries Skill Implication on Educational System". In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, p. 012036, 2018.
- [15] Ghodoosi, B., West, T., Li, Q., Torrisi-Steele, G., & Dey, S. "A systematic literature review of data literacy education". *Journal of Business & Finance Librarianship*, vol. 28, no. 2, pp. 112-127, 2023.
- [16] Demirtaş, Ç. "Data literacy and education: a science mapping study". *Participatory Educational Research*, vol. 11, no. 3, pp. 220-243, 2024.
- [17] Ajani, O. A. "Enhancing problem-solving skills among pre-service teachers in higher education: a

- systematic literature review”. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, vol. 6, no. 2, pp. 98-113, 2024.
- [18] Barak, M. “Science teacher education in the twenty-first century: a pedagogical framework for technology-integrated social constructivism”. *Research in Science Education*, vol. 47, no. 2, pp. 283-303, 2017.
- [19] Antoninis, M., Alcott, B., Al Hadheri, S., April, D., Fouad Barakat, B., Barrios Rivera, M., ... & Weill, E. *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms?.* UNESCO: Paris, 2023.
- [20] Creswell, J. W., & Creswell, J. D. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* Sage Publications: New York, 2017.
- [21] Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A. (1972). *Introduction to research in education.*
- [22] Sastrawan, H., & Menap, H. *Fundamen Riset Kuantitatif.* Deepublish. Deepublish Digital: Sleman, 2024.
- [23] Febriyanti, B. N. “Teknik pengambilan sampel”. *Universitas Jambi*, vol. 13, no. 3, pp. 1576-1580, 2023.
- [24] Schüller, K., & Busch, P. (2019). Data literacy: Ein systematic review. *Hochschulforum Digi-302 talisierung*, 46, 1-126.
- [25] Bachtiar, R. W. “Model Evaluasi Countenance Stake Menggunakan Pendekatan Analisis Rasch Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Kolaboratif”. *Saintifika*, vol. 19, no. 2, pp. 1-10, 2016.
- [26] Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. *How to Design and evaluate research in education 10th ed.* McGraw-Hill Education: New York, 2006.
- [27] Kline, R. B. *Principles and practice of structural equation modeling.* Guilford Publications: New York, 2023.
- [28] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- [29] Carter, M., Stephenson, J., & Carlon, S. (2020). Data-based decision-making. In *Oxford Research Encyclopedia of Education.*
- [30] Kurilovas, E. (2020). On data-driven decision-making for quality education. *Computers in Human Behavior*, 107, 105774.
- [31] Ghozali, S., Darmawan, D., Putra, A. R., Arifin, S., Arrozi, F., Firmansyah, B., & Al Mursyidi, B. M. “Literasi digital sebagai pilar peningkatan kualitas pendidikan modern”. *Jurnal Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 1-17, 2024.
- [32] Varetska, O. V., Nikulochkina, O. V., Tonne, O. S., Kuzminskyi, A. I., Bida, O. A., & Vdovenko, V. V. (2019). Primary School Teacher's Social Competence in the Postgraduate Education. *Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 11.