

Data Literacy Training as a Support for Student Engagement in the Voice of Democracy Theme

Pelatihan Literasi Data sebagai Pendukung Keterlibatan Siswa dalam Tema Suara Demokrasi

Chatarina Enny Murwaningtyas *¹, Monica Tiara Gunawan², Grace Turnip³, Wayan Maharani⁴, Elisabeth Gunu Lyany⁵, Maria Marfiani Tapo⁶, Oriel Kuling⁷, Fibelia Dwi Puspaningrum⁸, Agatha Lintang Antika Ika Putri⁹, Haniek Sri Pratini¹⁰, Cyrenia Novella Krisnamurti¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11} Universitas Sanata Dharma

E-mail: enny@usd.ac.id*

Abstract

The rapid development of information technology demands mastery of data literacy as an essential competency for high school students. Data literacy helps students understand, analyze, and utilize data for evidence-based decision-making while fostering critical thinking and collaboration skills. This program aimed to enhance student engagement with the "Voice of Democracy" theme through data literacy training integrated into the Strengthening Pancasila Student Profile Project within the Merdeka Curriculum. Activities included lectures, group discussions, data search practice, data analysis, and result presentations. Evaluation showed an average score of 4.05 for material relevance and 4.01 for material clarity, with 83.51% of participants providing positive feedback. However, students' confidence levels were relatively lower (3.96), indicating the need for sustained support. The program effectively improved students' analytical and argumentative skills, supporting their active participation in democratic processes. Recommendations include introducing advanced data analysis tools, expanding the program across disciplines, and fostering institutional collaboration to strengthen its impact and sustainability.

Keywords: data literacy, Voice of Democracy, Pancasila Student Profile Strengthening Project

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi menuntut penguasaan literasi data sebagai kompetensi esensial bagi siswa Sekolah Menengah Atas. Literasi data berfungsi membantu siswa memahami, menganalisis, dan memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan berbasis bukti sekaligus mendorong keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Program ini bertujuan meningkatkan keterlibatan siswa dalam tema "Suara Demokrasi" melalui pelatihan literasi data yang terintegrasi dengan Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Kegiatan ini meliputi pemaparan materi, diskusi kelompok, praktik pencarian data, analisis data, dan presentasi hasil. Evaluasi menunjukkan skor rata-rata 4,05 pada relevansi materi dan 4,01 pada kejelasan materi, dengan 83,51% peserta memberikan penilaian positif. Namun, tingkat kepercayaan diri siswa lebih rendah (3,96), menunjukkan perlunya dukungan berkelanjutan. Program ini berhasil meningkatkan kemampuan analisis dan argumentasi siswa, mendukung partisipasi aktif mereka dalam proses demokrasi. Rekomendasi meliputi pengenalan perangkat analisis data yang lebih canggih, perluasan program ke lintas disiplin, serta kolaborasi institusi untuk memperkuat dampaknya.

Kata kunci: literasi data, Suara Demokrasi, Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, terutama di bidang pendidikan ([Muttaqin dkk., 2021](#)). Perubahan ini tidak hanya memengaruhi cara informasi disampaikan dan diterima, tetapi juga mengubah keterampilan yang diperlukan untuk sukses di era digital ([Paramansyah, 2020](#)). Salah satu keterampilan utama yang harus dikuasai siswa adalah literasi data, yaitu kemampuan memahami, menganalisis, dan menggunakan data dalam proses pengambilan keputusan ([Schenck & Duschl, 2024](#)). Literasi data juga memungkinkan individu mengelola dan memanfaatkan data kompleks untuk menghasilkan informasi yang dapat

mendukung kebijakan berbasis bukti ([Pramana, 2020](#)). [Isabella dkk. \(2024\)](#) menekankan bahwa literasi digital, sebagai bagian integral dari literasi data, memainkan peran penting dalam meningkatkan partisipasi aktif masyarakat dalam tata kelola pemerintahan digital serta meningkatkan efisiensi layanan publik. Kemampuan ini menjadi semakin penting di tengah tantangan Revolusi Industri 4.0, di mana data menjadi aset utama ([Harahap, 2019](#)).

Pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), literasi data memiliki peran strategis dalam mendukung pemahaman siswa tentang isu-isu sosial, termasuk demokrasi. Literasi data mencakup keterampilan seperti membaca, menulis, berhitung, dan berpikir kritis ([Laksono dkk., 2018](#)). Selain itu, literasi data membantu siswa memahami dunia sekitar, membuat keputusan yang lebih baik, dan mempersiapkan diri sebagai warga negara digital yang cerdas ([Lase, 2019](#)). [Bulya dan Izzati \(2024\)](#) menyatakan bahwa literasi digital membantu siswa mengembangkan kemampuan analisis kritis terhadap berita palsu dan manipulasi informasi, yang sering kali menjadi tantangan dalam era demokrasi digital. Dalam konteks demokrasi, literasi data memungkinkan siswa menganalisis informasi secara kritis untuk mendukung partisipasi mereka dalam proses demokrasi ([Sentoso dkk., 2021](#)). [Boer dkk. \(2024\)](#) menekankan bahwa literasi digital, yang mencakup kemampuan menyaring informasi secara kritis, sangat penting bagi generasi Z sebagai pemilih pemula untuk menghadapi tantangan informasi manipulatif, terutama menjelang pemilu.

Salah satu tantangan utama dalam demokrasi adalah penyebaran hoaks yang dapat merusak opini publik ([Salsabila dkk., 2024](#)). Studi oleh [Lisnawita dkk. \(2024\)](#) menunjukkan bahwa literasi digital mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap hoaks dan cara mengatasinya, dengan efektivitas mencapai 69,78%. Dengan literasi data yang baik, siswa tidak hanya menjadi pemilih yang cerdas, tetapi juga berperan aktif dalam menjaga integritas demokrasi ([Atenas dkk., 2023](#)). Dalam era pemilu yang dipenuhi dengan informasi manipulatif, keterampilan ini menjadi semakin relevan. Hal ini menunjukkan bahwa literasi digital bukan hanya keterampilan teknis, tetapi juga kemampuan kritis yang harus dikembangkan sejak dini untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis informasi yang valid.

Pelaksanaan literasi data dapat terintegrasi dengan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dalam Kurikulum Merdeka, khususnya pada tema "Suara Demokrasi". Kegiatan ini memberikan siswa kesempatan mengembangkan keterampilan melalui aktivitas yang relevan dengan kehidupan nyata. [Irawati \(2024\)](#) menyatakan bahwa pelaksanaan P5 bertema demokrasi berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang demokrasi melalui produk kreatif seperti poster, podcast, dan drama. Selain memperkuat keterampilan literasi data, kegiatan ini juga mendorong siswa memahami pentingnya partisipasi demokrasi sebagai warga negara. Dalam konteks ini, integrasi literasi data dengan P5 berperan tidak hanya dalam penguatan keterampilan akademik, tetapi juga dalam membentuk karakter siswa sebagai warga negara aktif yang menghargai data dan fakta. Tema "Suara Demokrasi" relevan untuk membangun karakter siswa karena mengajarkan nilai-nilai kebebasan berpendapat, penghormatan terhadap perbedaan, dan tanggung jawab dalam kehidupan bermasyarakat ([Astuti dkk., 2024](#)). Hal ini penting untuk mempersiapkan generasi yang mampu berkolaborasi lebih baik melalui pemahaman dan penggunaan data untuk membuat keputusan berbasis bukti ([Ologbosere, 2023](#)). Selain itu, dalam konteks pendidikan abad ke-21, literasi data juga berperan dalam mendukung penerapan pembelajaran berbasis proyek, yang mendorong siswa belajar melalui pengalaman langsung dengan data ([Koparan & Güven, 2014](#)).

Pentingnya literasi data bagi siswa adalah untuk memastikan bahwa mereka dapat menjadi warga negara yang kritis, terinformasi, dan terlibat dalam masyarakat berbasis data ([Van Audenhove dkk., 2020](#)). [Yates dan Carmi \(2024\)](#) menyatakan bahwa literasi data tidak hanya

mencakup keterampilan teknis dalam pengelolaan data, tetapi juga mencakup kesadaran kritis terhadap ekosistem digital dan kemampuan untuk berpartisipasi secara aktif sebagai warga negara di masyarakat berbasis data. Hal ini sejalan dengan pendapat [Ongena \(2023\)](#), yang menyatakan bahwa literasi data membantu siswa menjadi warga negara yang lebih kritis dan aktif, terutama dalam menghadapi data yang sering digunakan untuk pengambilan keputusan berbasis pelayanan publik.

SMA Pangudi Luhur Sedayu Yogyakarta menjadi salah satu institusi yang aktif mengintegrasikan literasi data ke dalam pembelajaran. Dengan fokus pada pengembangan keterampilan analisis data, sekolah ini juga menekankan kolaborasi dan pemecahan masalah melalui metode pembelajaran berbasis proyek. Program-program tersebut memberikan siswa kesempatan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasi data dalam konteks nyata, termasuk isu-isu demokrasi.

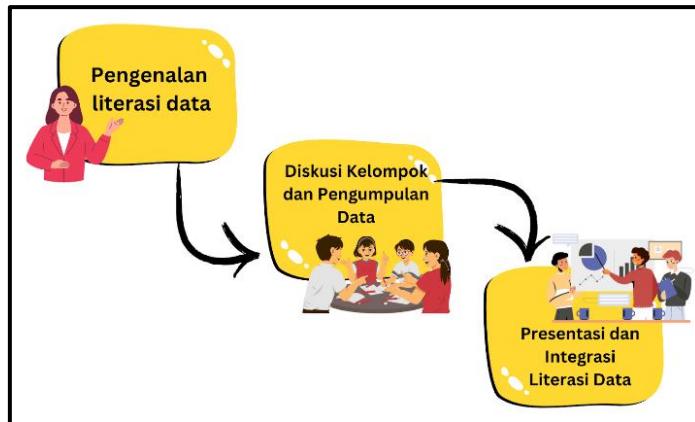
Namun, tantangan masih dihadapi dalam mengoptimalkan literasi data di kalangan siswa. Banyak siswa memiliki pemahaman terbatas tentang cara mengakses, menganalisis, dan memanfaatkan data secara efektif. Program pengabdian ini bertujuan untuk: (1) memberikan edukasi kepada siswa tentang cara mencari dan mengelola data relevan dalam proyek bertema demokrasi, dan (2) membantu siswa memahami teknik visualisasi data agar dapat digunakan secara efektif. Dengan pendekatan ini, siswa diharapkan mampu mengintegrasikan literasi data ke dalam proyek mereka, meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis fakta dan validitas.

Melalui pendekatan ini, siswa juga didorong untuk bekerja secara mandiri maupun kolaboratif dalam menyelesaikan proyek. Keterampilan literasi data yang mereka peroleh akan memberikan dampak positif pada kemampuan analisis dan presentasi mereka. Lebih jauh, program ini mendukung penguasaan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan di era global. Selain itu, integrasi program ini dengan P5 dalam Kurikulum Merdeka memastikan siswa tidak hanya meningkatkan kompetensi akademik, tetapi juga karakter dan wawasan kebangsaan mereka ([Rusnaini dkk., 2021](#)).

Dengan menyelaraskan literasi data dan tema “Suara Demokrasi”, program ini mendukung penguatan karakter siswa sebagai warga negara yang cerdas dan aktif. Melalui pelatihan dan pembelajaran berbasis proyek, diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan literasi data yang relevan dengan kehidupan nyata, serta memperkuat kontribusi mereka terhadap masyarakat demokratis. Oleh karena itu, literasi data tidak hanya menjadi kebutuhan akademis, tetapi juga pondasi bagi generasi yang kompeten dan berkarakter di era digital ([Frank dkk., 2016](#)).

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti oleh 144 siswa kelas XII SMA Pangudi Luhur Sedayu Yogyakarta dan dilaksanakan oleh tim pengabdian yang melibatkan tiga dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma, tiga mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, dan lima mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika. Rangkaian kegiatan dirancang untuk memberikan pengalaman belajar interaktif dan terbagi dalam tiga tahap utama: pengenalan literasi data, diskusi kelompok dan pengumpulan data, serta presentasi hasil diskusi dan integrasi literasi data. Diagram alur kegiatan yang ditunjukkan pada Gambar 1 menggambarkan hubungan antara ketiga tahap ini, mulai dari pembentukan pemahaman dasar hingga penerapan keterampilan dalam konteks tema “Suara Demokrasi”.



Gambar 1. Diagram Alur Kegiatan

a. Tahap Pertama: Pengenalan Literasi Data

Pada tahap ini, pengenalan literasi data dilakukan oleh dosen, yang meliputi cara mencari data, jenis-jenis data, serta cara memvisualisasikan data secara efektif. Dosen juga memberikan gambaran tentang cara mencari data yang relevan dengan tema praktik demokrasi, seperti kerusakan lingkungan, tata kelola sampah, penyalahgunaan narkoba, dan isu-isu sosial lainnya yang diangkat dalam tema "Suara Demokrasi". Tiga dosen Pendidikan Matematika USD memaparkan materi mengenai pentingnya literasi data, mencakup manfaat, proses, dan bagaimana data dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Pemaparan materi dilakukan secara interaktif, di mana siswa didorong untuk aktif berpartisipasi melalui sesi tanya jawab. Tahap ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar terkait literasi data dan membangun kesadaran siswa tentang peran penting data dalam pengambilan keputusan demokratis dan dalam kehidupan sehari-hari.

b. Tahap Kedua: Diskusi Kelompok dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini, setiap kelompok siswa memilih satu dari sembilan tema yang telah disediakan oleh sekolah, yang mencakup berbagai isu sosial dan demokrasi. Setelah memilih tema, siswa melakukan pencarian informasi dan data yang relevan dari sumber terpercaya, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), atau Badan Narkotika Nasional (BNN). Setelah data diperoleh, mereka menganalisis fenomena berdasarkan data tersebut dan mengidentifikasi solusi yang bisa ditawarkan. Diskusi ini difasilitasi oleh dosen dan mahasiswa S1 dan S2 Pendidikan Matematika, yang memberikan bimbingan terkait pencarian, pengumpulan, dan validasi data yang benar. Tujuan diskusi ini adalah untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data yang relevan, serta menganalisis data secara kolaboratif dengan tetap menghubungkannya pada konteks tema "Suara Demokrasi".

c. Tahap Ketiga: Presentasi dan Integrasi Literasi Data

Pada tahap akhir, dua kelompok dipilih untuk menyajikan hasil analisis dan hasil diskusi mereka di depan seluruh peserta dan fasilitator. Penyajian berupa presentasi kelompok ini bertujuan untuk melatih kemampuan siswa dalam menyampaikan ide dan gagasan secara jelas, sistematis, dan didukung oleh data yang valid dan terpercaya. Setelah presentasi, dosen USD memberikan umpan balik berupa pertanyaan kritis dan saran untuk memperdalam pemahaman siswa serta memperbaiki hasil kerja mereka. Proses umpan balik ini juga dimaksudkan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa dan memperkuat keterampilan literasi data mereka. Dalam proses ini, siswa didorong untuk mengintegrasikan keterampilan literasi data ke dalam pengambilan keputusan yang berbasis bukti dan relevan dengan isu-isu demokrasi yang mereka pilih.

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mendorong adanya partisipasi secara aktif oleh siswa dalam proses pembelajaran, mampu meningkatkan

kemampuan berpikir kritis dan logis pada siswa, dan mengembangkan keterampilan literasi data. Dengan pendekatan yang terstruktur dan kolaboratif dari tim pengabdian, diharapkan adanya kegiatan ini dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan bagi siswa kelas XII SMA Pangudi Luhur Sedayu Yogyakarta, serta mempersiapkan mereka untuk dapat menghadapi tantangan era digital yang saat ini terus perkembangan dengan cepat.

Evaluasi kegiatan ini dilakukan menggunakan kuisioner berbasis skala likert 5 poin yang dirancang untuk mengevaluasi berbagai aspek pelaksanaan kegiatan. Kuisioner ini mencakup delapan pertanyaan utama, yaitu: (1) kejelasan materi yang disampaikan, (2) relevansi contoh dalam membantu pemahaman konsep literasi data, (3) relevansi materi literasi data dengan tema praktik demonstrasi, (4) tingkat kepercayaan diri peserta dalam menggunakan data untuk mendukung argumen, (5) pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan, (6) kecukupan waktu yang disediakan, (7) metode penyampaian materi, dan (8) penilaian terhadap fasilitator kegiatan. Kuisioner ini bertujuan untuk menggambarkan persepsi peserta terhadap setiap aspek yang dievaluasi.

Data yang terkumpul diolah secara deskriptif dengan menghitung rata-rata, median, modus, dan distribusi frekuensi untuk setiap aspek. Selain itu, hasil analisis ditampilkan dalam bentuk visualisasi grafis, seperti diagram batang tersegmen, untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai distribusi respons peserta terhadap masing-masing pertanyaan. Grafik ini memudahkan identifikasi kekuatan dan kelemahan dari pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi ini digunakan untuk memberikan masukan yang konstruktif dalam meningkatkan desain dan pelaksanaan program serupa di masa mendatang, dengan fokus pada aspek-aspek yang memerlukan perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan secara luring pada hari Senin, 14 Oktober 2024, di Aula Ludovikus, SMA Pangudi Luhur Sedayu Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan tim pengabdian yang terdiri dari tiga dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma, tiga mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, dan lima mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika. Sebagai bagian dari rangkaian pengabdian, kegiatan dimulai pada pukul 08.30 WIB dan berakhir pada pukul 14.00 WIB. Acara dibuka dengan doa serta sambutan dari Bruder Yustinus Wahyu Bintarto, FIC. selaku kepala sekolah SMA Pangudi Luhur Sedayu. Dalam sambutannya, Bruder Yustinus menyampaikan apresiasi yang tinggi terhadap program ini, yang diyakini mampu memberikan manfaat langsung bagi siswa, terutama dalam membekali mereka dengan keterampilan yang relevan di era digital saat ini.



Gambar 2. Pembukaan Kegiatan Literasi Data oleh Tim Pengabdian

Topik utama kegiatan ini adalah Literasi Data, yang dirancang khusus untuk membekali siswa dengan keterampilan dasar dalam mengakses, memahami, menganalisis, memvisualisasikan, dan menggunakan data secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Literasi data dianggap sebagai salah satu keterampilan utama yang perlu dikuasai siswa di era informasi ini, mengingat semakin banyaknya data yang tersedia di berbagai bidang kehidupan. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan oleh siswa dalam berbagai konteks, baik akademis maupun sosial.

Fokus utama kegiatan ini adalah menghubungkan keterampilan literasi data dengan praktik demokrasi yang relevan dan kontekstual bagi siswa SMA melalui P5, khususnya dalam tema "Suara Demokrasi". Materi literasi data ini dikaitkan langsung dengan masalah sosial yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, sesuai dengan tujuan P5 yang menekankan pentingnya pengembangan karakter dan kemampuan analitis siswa dalam menghadapi masalah nyata di masyarakat. Dalam kegiatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konsep literasi data secara teoretis, tetapi juga menerapkannya secara langsung melalui analisis data dan pemecahan masalah yang berbasis bukti. Program P5, dengan tema "Suara Demokrasi", memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan berdasarkan data, yang tidak hanya bermanfaat dalam dunia akademik, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari mereka sebagai warga masyarakat yang aktif dan solutif.

3.1. Penyampaian Materi

Tahap pertama dimulai dengan penyampaian materi oleh tiga dosen dari Universitas Sanata Dharma. Pada tahap ini, siswa diperkenalkan dengan konsep dasar literasi data yang meliputi keterampilan mengakses, memahami, menganalisis, memvisualisasikan, dan menggunakan data untuk mendukung pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Pemateri menjelaskan pentingnya literasi data, terutama di era digital saat ini, di mana kemampuan untuk mengelola, menganalisis, dan memanfaatkan data sangat esensial dalam kehidupan akademis, sosial, maupun profesional.

Selain memberikan pengenalan teoretis tentang literasi data, dosen juga menyampaikan materi tentang cara mencari dan mengumpulkan data yang valid. Pemateri menekankan bahwa tidak semua data yang tersedia di internet atau sumber lainnya dapat dipercaya. Oleh karena itu, siswa harus berhati-hati dalam memilih data. Kredibilitas dan keandalan sumber data menjadi hal penting untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil berdasarkan data tersebut akurat dan relevan. Pemateri memberikan panduan tentang cara mengevaluasi keandalan sumber data, dengan menyarankan penggunaan sumber data yang diakui secara luas, seperti data dari lembaga pemerintah, jurnal akademik, atau institusi terpercaya.

Setelah pengantar mengenai pengumpulan data, pemateri menguraikan lebih lanjut tentang visualisasi data. Siswa diajarkan bagaimana cara visualisasi yang sesuai dengan jenis data yang mereka miliki. Misalnya, data kontinu yang menunjukkan perubahan nilai secara berkelanjutan, seperti data suhu atau waktu, lebih baik divisualisasikan menggunakan diagram garis, yang dapat menampilkan tren atau pola perubahan yang konsisten. Sebaliknya, data diskrit, yang terdiri dari nilai-nilai terpisah seperti jumlah individu dalam kelompok, lebih tepat menggunakan diagram batang atau diagram lingkaran untuk menggambarkan perbandingan antar kategori.

Untuk memperkuat pemahaman siswa, pemateri memberikan contoh kasus nyata tentang penumpukan sampah di Yogyakarta, khususnya di TPA Piyungan. Dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari lembaga terkait, pemateri menunjukkan bagaimana data dapat dianalisis untuk mengidentifikasi penyebab masalah, seperti volume sampah harian dan kapasitas penampungan TPA, serta bagaimana data tersebut dapat digunakan untuk mendukung

pengambilan keputusan dalam merumuskan solusi. Contoh ini tidak hanya relevan dalam konteks lingkungan, tetapi juga mengaitkan pentingnya literasi data dengan penerapan prinsip-prinsip demokrasi, di mana data dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan kolektif yang lebih baik.

Tahap ini memberikan penekanan pada pentingnya data dalam memberikan gambaran obyektif tentang isu-isu yang dihadapi masyarakat. Siswa didorong untuk memahami bahwa data bukan sekadar kumpulan angka, melainkan alat penting yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah sosial dan lingkungan, asalkan data tersebut diolah dan dianalisis dengan benar. Pemahaman ini menjadi dasar yang kuat bagi siswa dalam mengaitkan keterampilan literasi data dengan penerapan praktis di lapangan, termasuk dalam program P5 dengan tema Suara Demokrasi.

3.2. Diskusi Kelompok

Pada tahap kedua, siswa dibagi menjadi 24 kelompok kecil, masing-masing kelompok terdiri dari 5 hingga 6 siswa. Setiap kelompok didampingi oleh mahasiswa dan dosen yang bertindak sebagai fasilitator. Diskusi kelompok ini bertujuan untuk menerapkan keterampilan literasi data yang telah dipelajari, dengan menggunakan lembar kerja sebagai panduan diskusi. Lembar kerja ini dirancang untuk membantu siswa secara sistematis dalam memilih tema, mengumpulkan data, menganalisis fenomena, dan menyusun solusi berbasis data.

Setelah pembagian kelompok, siswa diarahkan untuk berdiskusi menggunakan langkah-langkah yang tercantum dalam lembar kerja sebagai berikut:

a. Pemilihan Tema.

Setiap kelompok diberikan kebebasan untuk memilih salah satu dari sembilan topik yang telah disiapkan oleh sekolah. Topik-topik ini dipilih karena relevansinya dengan isu-isu yang tengah dihadapi oleh masyarakat Indonesia dan mencakup berbagai masalah penting, seperti:

- (1) Kerusakan lingkungan di bekas tambang
- (2) Penumpukan sampah di Yogyakarta
- (3) Penyalahgunaan narkoba di kalangan pelajar
- (4) Pemilu yang tidak jujur dan adil
- (5) Kesenjangan sosial
- (6) Gonjang-ganjang UU MD3 di DPR
- (7) Kebebasan beragama
- (8) Netralitas aparatur negara dalam pilkada
- (9) Keputusan Mahkamah Konstitusi tentang pencalonan wakil presiden.

Setelah memilih tema yang sesuai dengan minat kelompok, mereka mencatat tema tersebut di bagian pertama lembar kerja. Tema yang dipilih akan menjadi fokus utama dalam pengumpulan data, analisis, dan pencarian solusi.

b. Pengumpulan Data yang Relevan.

Setelah tema dipilih, kelompok mulai mengumpulkan data yang relevan dengan tema tersebut. Siswa diarahkan untuk mencari data dari berbagai sumber terpercaya, seperti hasil survei, artikel berita, laporan dari lembaga pemerintah seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), atau Badan Narkotika Nasional (BNN). Mereka diminta untuk mengumpulkan sedikitnya tiga jenis data yang berbeda, yang bisa berupa statistik, grafik, tabel, atau narasi yang menggambarkan situasi terkait tema yang dipilih.

Siswa mencatat sumber data di lembar kerja untuk memastikan kevalidan informasi yang mereka gunakan dalam analisis. Diskusi kelompok difokuskan pada cara menemukan data

yang akurat dan relevan, dengan fasilitator yang memberikan bimbingan tentang keandalan sumber data.



Gambar 3. Eksplorasi literasi data oleh siswa

c. Analisis Fenomena Berdasarkan Data

Setelah mengumpulkan data, kelompok mendiskusikan fenomena yang terlihat dari data yang telah mereka peroleh. Siswa diminta untuk mengidentifikasi pola atau tren yang muncul dari data tersebut dan mendiskusikannya bersama. Dalam tahap ini, siswa belajar mengaitkan data dengan fenomena sosial atau lingkungan yang lebih luas, dan mencatat fenomena atau masalah utama yang dapat diambil dari data tersebut.

d. Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan data yang dikumpulkan dan analisis fenomena, siswa kemudian berdiskusi untuk merumuskan solusi yang dapat membantu menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi. Solusi yang ditawarkan harus didasarkan pada data yang telah dikumpulkan, sehingga dapat dipertanggungjawabkan dan relevan dengan konteks masalah yang dibahas.

Selama diskusi, siswa mengisi lembar kerja mereka secara sistematis, mencatat data yang dikumpulkan, fenomena yang dianalisis, dan solusi yang dirumuskan. Fasilitator berperan aktif dalam mendampingi siswa untuk memastikan bahwa proses diskusi berjalan dengan lancar dan setiap langkah dalam lembar kerja diikuti dengan benar. Fasilitator juga membantu siswa untuk memverifikasi data, memberikan bimbingan terkait keabsahan data, serta mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menemukan solusi.

Tahap ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Melalui diskusi kelompok ini, siswa belajar bagaimana menggunakan data secara efektif untuk menganalisis fenomena sosial atau lingkungan, serta mengembangkan solusi berbasis bukti yang dapat diterapkan dalam konteks nyata.

3.3. Presentasi Hasil Diskusi

Karena keterbatasan waktu, setelah diskusi selesai, hanya dua kelompok yang dipilih untuk mempresentasikan hasil analisis mereka di depan seluruh peserta dan fasilitator. Kelompok-kelompok ini dipilih karena menunjukkan pemahaman mendalam tentang data serta mampu menawarkan solusi berbasis bukti yang relevan dengan topik yang dibahas.

Kelompok pertama mempresentasikan topik tentang kesenjangan sosial di masyarakat, dengan fokus pada perbedaan infrastruktur pembangunan di beberapa provinsi, seperti Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Yogyakarta. Berdasarkan data Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) serta data infrastruktur yang mereka kumpulkan, kelompok ini menemukan adanya kesenjangan pembangunan antara daerah perkotaan dan pedesaan. Dalam presentasi, mereka menyoroti bagaimana kurangnya infrastruktur di daerah pedesaan

berdampak pada keterbatasan akses terhadap layanan publik dan fasilitas ekonomi, yang memperburuk kesenjangan sosial. Solusi yang ditawarkan oleh kelompok ini adalah meningkatkan alokasi anggaran untuk pembangunan infrastruktur di wilayah tertinggal, khususnya di pedesaan, guna mempersempit kesenjangan sosial dan ekonomi antara kota dan desa.



Gambar 4. Siswa Presentasi Hasil Diskusi Kelompok

Kelompok kedua membahas topik tentang penyalahgunaan narkoba di kalangan pelajar, dengan menggunakan data dari Badan Narkotika Nasional (BNN). Mereka menunjukkan bahwa jumlah pengguna narkoba di kalangan pelajar dan mahasiswa terus meningkat dari tahun ke tahun, yang sebagian besar disebabkan oleh tekanan mental dan psikologis, seperti depresi. Dalam analisis, kelompok ini mengaitkan data tersebut dengan kurangnya dukungan emosional dan program pencegahan di sekolah. Solusi yang diusulkan adalah penyuluhan anti-narkoba secara rutin di sekolah-sekolah, melibatkan narasumber dari lembaga terkait, serta menyediakan layanan konseling bagi siswa yang mengalami tekanan mental untuk mencegah mereka menggunakan narkoba sebagai pelarian.

Presentasi dari kedua kelompok ini menggambarkan kemampuan siswa dalam menghubungkan data dengan fenomena sosial yang terjadi di masyarakat, serta kemampuan mereka merumuskan solusi yang konkret dan berbasis bukti. Melalui presentasi ini, siswa tidak hanya belajar cara menyampaikan hasil analisis secara jelas, tetapi juga bagaimana mendukung argumen mereka dengan data yang valid dan terpercaya.

Tahap ketiga ini memberikan siswa pengalaman langsung dalam menggunakan data sebagai alat untuk memecahkan masalah kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat sekitar. Selain itu, mereka juga memperoleh pemahaman dan wawasan tentang bagaimana mengintegrasikan keterampilan literasi data dalam proses pengambilan keputusan yang efektif. Siswa belajar bahwa keputusan yang didukung oleh data memiliki dasar yang kuat, sehingga solusi yang diusulkan lebih mungkin untuk diimplementasikan dan memberikan dampak positif. Dengan demikian, tahap presentasi ini menjadi penutup yang mendalam dan bermakna terhadap seluruh rangkaian kegiatan. Hal ini karena dalam tahap presentasi siswa mampu memperlihatkan bagaimana literasi data dapat menjadi alat penting dalam memecahkan masalah sosial yang ada di masyarakat.

3.4. Evaluasi dan Dampak Kegiatan Literasi Data

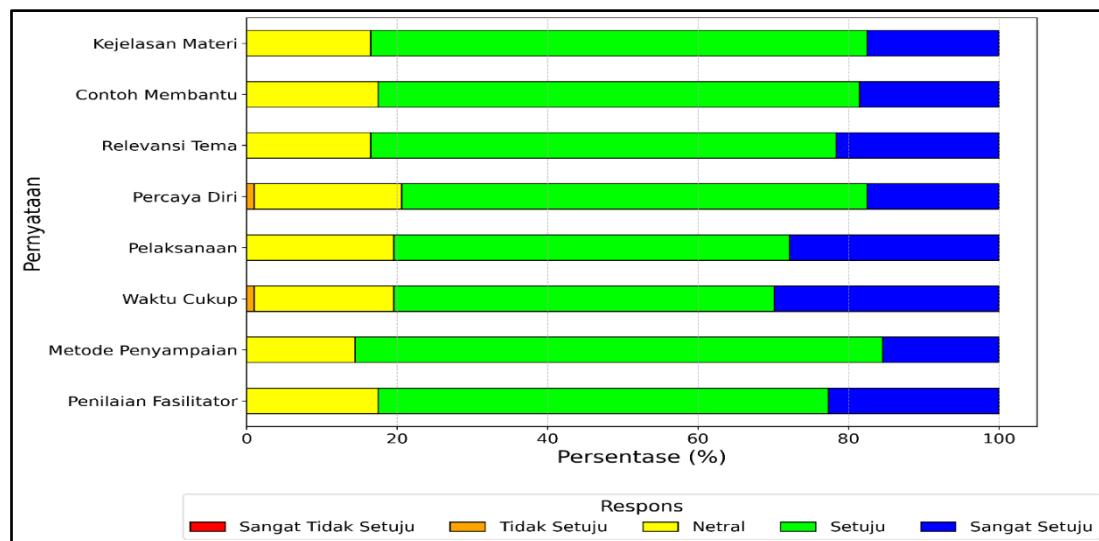
Pelaksanaan kegiatan pelatihan literasi data ini telah dievaluasi menggunakan kuisioner untuk mengukur pencapaian tujuan utama kegiatan, yaitu meningkatkan literasi data siswa sebagai pendukung keterlibatan mereka dalam tema "Suara Demokrasi." Evaluasi mencakup beberapa aspek penilaian, seperti kejelasan materi, relevansi tema, tingkat kesulitan materi, rasa percaya diri peserta setelah pelatihan, pelaksanaan kegiatan, kecukupan waktu yang disediakan, metode penyampaian, serta penilaian terhadap fasilitator.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil meningkatkan keterampilan literasi data siswa secara signifikan. Meskipun beberapa siswa mengalami kesulitan awal dalam mengakses data dan menganalisisnya, tantangan ini berhasil diatasi melalui bimbingan intensif dari dosen dan mahasiswa, yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan dalam menyajikan data valid serta menggunakan visualisasi yang tepat untuk mendukung argumen mereka.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kuisioner Evaluasi Kegiatan

Pertanyaan	Rata-rata	Simpangan Baku	Persentase Setuju dan Sangat Setuju
Kejelasan Materi	4,01	0,59	83,51
Contoh Membantu	4,01	0,60	82,47
Relevansi Tema	4,05	0,62	83,51
Percaya Diri	3,96	0,64	79,38
Pelaksanaan	4,08	0,69	80,41
Waktu Cukup	4,09	0,72	80,41
Metode Penyampaian	4,01	0,55	85,57
Penilaian Fasilitator	4,05	0,64	82,47

Berdasarkan Tabel 1, kejelasan materi dan contoh yang membantu memperoleh skor rata-rata sebesar 4,01 dengan persentase peserta yang menjawab "Setuju" dan "Sangat Setuju" masing-masing mencapai 83,51% dan 82,47%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan cukup jelas dan didukung dengan contoh yang relevan untuk membantu peserta memahami pelatihan. Relevansi tema memperoleh skor rata-rata tertinggi, yaitu 4,05, dengan persentase setuju sebesar 83,51%. Hal ini menegaskan bahwa materi yang diberikan sangat sesuai dengan isu-isu demokrasi yang diangkat.



Gambar 5. Distribusi Persentase Jawaban Kuisioner Evaluasi Kegiatan Literasi Data

Gambar 5 memperkuat temuan ini dengan menunjukkan distribusi persentase jawaban peserta terhadap berbagai aspek pelatihan. Sebagian besar peserta memberikan penilaian "Setuju" dan "Sangat Setuju" pada aspek kejelasan materi, relevansi tema, dan metode penyampaian. Namun, pada aspek rasa percaya diri, distribusi respon menunjukkan nilai yang sedikit lebih rendah, dengan persentase setuju sebesar 79,38%. Hal ini menunjukkan bahwa

beberapa peserta membutuhkan bimbingan tambahan untuk merasa lebih yakin dalam mengolah data.

Pelaksanaan kegiatan dan kecukupan waktu mendapatkan skor rata-rata masing-masing sebesar 4,08 dan 4,09, dengan persentase setuju sebesar 80,41%. Hal ini menunjukkan bahwa durasi pelatihan sudah dianggap memadai, dan pelaksanaannya berjalan dengan baik. Selain itu, metode penyampaian menjadi salah satu aspek terkuat dengan skor rata-rata 4,01 dan persentase setuju tertinggi sebesar 85,57%. Penilaian terhadap fasilitator juga menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan skor rata-rata 4,05 dan persentase setuju sebesar 82,47%.

[Tambunan \(2024\)](#) menekankan bahwa literasi digital sangat penting dalam membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis dan analitis, terutama untuk pengambilan keputusan berbasis data. Namun, implementasinya memerlukan pendekatan yang inovatif untuk memastikan keterampilan tersebut terwujud secara optimal. [Danial dkk. \(2023\)](#) menambahkan bahwa pengintegrasian pendidikan literasi digital ke dalam konteks kehidupan nyata, seperti isu sosial dan demokrasi, dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang pentingnya data dalam pengambilan keputusan kolektif.

Aspek rasa percaya diri yang lebih rendah dibandingkan aspek lainnya menunjukkan perlunya perhatian lebih pada pendekatan berkelanjutan dalam meningkatkan keterampilan siswa. [Bulya dan Izzati \(2024\)](#) menyoroti bahwa upaya komprehensif dan berkelanjutan sangat penting dalam membangun rasa percaya diri siswa, terutama dalam memanfaatkan data untuk mendukung argumen mereka. Selain itu, literasi digital juga harus relevan dengan konteks sosial yang dihadapi siswa. [Isabella \(2024\)](#) menekankan pentingnya literasi digital dalam meningkatkan efisiensi layanan publik serta mendukung kemampuan siswa dalam mengakses, memahami, dan menganalisis informasi secara efektif. Tantangan seperti kesenjangan akses dan pendidikan harus diatasi melalui kebijakan yang adaptif untuk mendukung pengembangan literasi digital secara merata.

Topik literasi data yang telah dipilih oleh peserta memberikan fleksibilitas bagi mereka untuk mendalami isu-isu yang relevan dengan kehidupan nyata. Dengan menggali data yang sesuai dengan minat kelompok masing-masing, siswa tidak hanya mengasah kemampuan analisis, tetapi juga mengembangkan keterampilan argumentasi berbasis data yang mendukung partisipasi aktif dalam masyarakat demokratis.

Peluang pengembangan di masa depan meliputi pengenalan perangkat lunak analisis data yang lebih canggih, perluasan materi ke bidang lain seperti analisis kebijakan atau lingkungan hidup, serta pelibatan lebih banyak institusi untuk mendukung implementasi yang lebih luas. Pendekatan komprehensif sebagaimana disarankan oleh [Tambunan \(2024\)](#) serta [Bulya dan Izzati \(2024\)](#) dapat diterapkan untuk memperkuat literasi digital siswa, dengan menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Luaran kegiatan berupa peningkatan keterampilan literasi data siswa memberikan dampak yang signifikan. Dokumentasi hasil diskusi, visualisasi data, dan solusi yang dirancang siswa menjadi bukti nyata keberhasilan kegiatan ini. Hasil tersebut juga dapat menjadi model untuk mengembangkan kegiatan serupa di sekolah lain dalam rangka memperkuat literasi data di tingkat pendidikan.

4. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat tentang literasi data di SMA Pangudi Luhur Sedayu berhasil mendukung keterlibatan siswa dalam Tema "Suara Demokrasi" dengan meningkatkan pemahaman mereka tentang pentingnya literasi data. Siswa mengembangkan keterampilan untuk mengidentifikasi berbagai jenis data, membuat visualisasi yang efektif, dan menerapkan data dalam konteks nyata, khususnya dalam proses pengambilan keputusan demokratis. Meskipun terdapat tantangan dalam pengumpulan dan validasi data, program ini secara efektif mendorong keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa. Kekuatan program terletak pada pendekatan interaktif, termasuk presentasi materi dan diskusi kelompok yang mendorong partisipasi aktif

siswa. Namun, tantangan seperti keterbatasan waktu dan kesulitan dalam validasi data menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut. Selain itu, literasi data dapat lebih ditekankan pada aspek yang aplikatif dan sederhana, seperti penggunaan grafik dan tabel dalam mendukung argumen, untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa.

Untuk meningkatkan program di masa depan, disarankan untuk menyediakan pelatihan yang lebih intensif terkait pencarian dan validasi data, mengintegrasikan alat visualisasi yang sederhana seperti perangkat lunak spreadsheet atau aplikasi presentasi, serta memperluas cakupan materi dengan melibatkan disiplin ilmu lain seperti studi lingkungan atau kesehatan. Penambahan ini akan memberikan wawasan yang lebih luas kepada siswa tentang bagaimana data dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dunia nyata. Pengembangan program juga dapat dilakukan dengan memberikan contoh-contoh yang relevan dari kehidupan sehari-hari siswa, seperti isu-isu lingkungan di sekitar sekolah atau komunitas mereka. Pengembangan program di masa depan juga dapat mencakup kemitraan dengan lebih banyak institusi untuk memperluas dampaknya, meningkatkan kapasitas teknologi di sekolah, dan mengadakan pelatihan lanjutan bagi guru untuk memastikan keberlanjutan program. Dengan menerapkan strategi-strategi ini, diharapkan siswa akan semakin terampil dalam memanfaatkan data untuk mendukung pengambilan keputusan yang demokratis dan memenuhi tuntutan era digital secara efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada SMA Pangudi Luhur Sedayu Yogyakarta atas kerjasama dan dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi S1 dan S2 Pendidikan Matematika yang telah memberikan dukungan penuh sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, T. M. P., Setyowati, D. L., Hidayah, I., Kusumandari, R. B., Fajar, F., & Setyoko, D. T. (2024). Penanaman Karakter Toleran Melalui Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). *Jurnal SMART (Studi Masyarakat, Religi, dan Tradisi)*, 10(1), 15-28. <https://doi.org/10.18784/smart.v10i1.2218>
- Atenas, J., Havemann, L., Kuhn, C., & Timmermann, C. (2023). Critical Data Literacy in Higher Education: Teaching and Research for Data Ethics and Justice. Dalam J. E. Raffaghelli & A. Sangrà (Ed.), *Data Cultures in Higher Education* (Vol. 59, hlm. 293–311). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24193-2_12
- Boer, K. M., Hairunisa, H., & Al Hadad, N. (2024). Literasi Digital Pelajar Sebagai Pemilih Pemula Menjelang Pemilihan Umum 2024 di SMAN 11 Samarinda. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(1), 65–71. <https://doi.org/10.24036/abdi.v6i1.820>
- Bulya, B., & Izzati, S. (2024). Indonesia's Digital Literacy as a Challenge for Democracy in the Digital Age. *The Journal of Society and Media*, 8(2), 640–661. <https://doi.org/10.26740/jsm.v8n2.p640-661>
- Danial, E., Iswandi, D., & Khoirusnaini, H. (2023). Digital Citizenship Literacy and Democratic Competence in the Pandemic Covid-19 in Bandung Indonesia. Dalam D. Iswandi, D. I. Muthaqin, Baeihaqi, P. Sopianingsih, N. M. Fatimah, S. Maesaroh, A. Fauzi, S. F. Zein, & D. I. Pradana (Ed.), *Proceedings of the 4th Annual Civic Education Conference (ACEC 2022)* (Vol. 768, hlm. 180–190). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-096-1_21
- Frank, M., Walker, J., Attard, J., & Tygel, A. (2016). Data Literacy—What is it and how can we make it happen? *The Journal of Community Informatics*, 12(3). <https://doi.org/10.15353/joci.v12i3.3274>
- Harahap, N. J. (2019). Mahasiswa dan Revolusi Industri 4.0. *Ecobisma (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen)*, 6(1), 70–78. <https://doi.org/10.36987/ecobi.v6i1.38>

- Irawati, I. (2024). Implementasi P5P2RA Tema Suara Demokrasi Sebagai Upaya Menguatkan Konsep Demokrasi Dan Karakter Siswa. *Wawasan: Jurnal Kediklatan Balai Diklat Keagamaan* Jakarta, 5(1), 32-48. <https://doi.org/10.53800/wawasan.v5i1.291>
- Isabella, I., Alfitri, A., Saptawan, A., Nengyanti, N., & Baharuddin, T. (2024). Empowering Digital Citizenship in Indonesia: Navigating Urgent Digital Literacy Challenges for Effective Digital Governance. *Journal of Governance and Public Policy*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.18196/jgpp.v11i2.19258>
- Koparan, T., & Güven, B. (2014). The Effect of Project Based Learning on the Statistical Literacy Levels of Student 8th Grade. *European Journal of Educational Research*, volume-5-2016494(volume3-issue3.html), 145-157. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.3.3.145>
- Laksono, K., Retnaningdyah, P., Khamim, Purwaning, N., Sulastri, & Norprigawati. (2018). Strategi Pengembangan Literasi Di Kalangan Generasi Muda. *Kemendikbud*.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora dan Kebudayaan*, 12(2), 28-43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Lisnawita, L., Guntoro, G., Johar, O. A., & Costaner, L. (2024). Improving Digital Literacy to Prevent the Spread of Hoax News: *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 298-303. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i1.17275>
- Muttaqin, A. R., Wibawa, A., & Nabila, K. (2021). Inovasi Digital untuk Masyarakat yang Lebih Cerdas 5.0: Analisis Tren Teknologi Informasi dan Prospek Masa Depan. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 1(12), 880-886. <https://doi.org/10.17977/um068v1i122021p880-886>
- Ologbosere, O. A. (2023). Data literacy and higher education in the 21st century. *IASSIST Quarterly*, 47(3-4). <https://doi.org/10.29173/ijq1082>
- Ongena, G. (2023). Data literacy for improving governmental performance: A competence-based approach and multidimensional operationalization. *Digital Business*, 3(1), 100050. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100050>
- Paramansyah, A. (2020). Manajemen Pendidikan dalam Menghadapi Era Digital (Medan). *FE Universitas Panca Budi*.
- Pramana, S. (2020). Peningkatan Literasi Data Menuju Indonesia 4.0. *Empowerment in the Community*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.31543/ecj.v1i1.369>
- Rusnaini, R., Raharjo, R., Suryaningsih, A., & Noventari, W. (2021). Intensifikasi Profil Pelajar Pancasila dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Pribadi Siswa. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 27(2), 230. <https://doi.org/10.22146/jkn.67613>
- Salsabila, A. A., Dewi, D. A., & Hayat, R. S. (2024). Pentingnya Literasi di Era Digital dalam Menghadapi Hoaks di Media Sosial. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.58192/insdun.v3i1.1775>
- Schenck, K. E., & Duschl, R. A. (2024). Context, language, and technology in data literacy. *Routledge Open Research*, 3, 19. <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.18160.1>
- Sentoso, A., Octavia, Wulandari, A., Jacky, Kurniawan, S., & Thieng, S. (2021). Pentingnya Literasi Dalam Era Digital Bagi Masa Depan Bangsa. *National Conference for Community Service Project (NaCosPro)*, 3, 767-776.
- Tambunan, R., Budimansyah, D., & Darmawan, C. (2024). The Implementation of Digital Literacy to Encourage Students' Democratic Engagement in Civic Education Learning. *JUPIIS: JURNAL PENDIDIKAN ILMU-ILMU SOSIAL*, 16(1), 109-118. <https://doi.org/10.24114/jupiis.v16i1.53503>
- Van Audenhove, L., Van Den Broeck, W., & Mariën, I. (2020). Data literacy and education: Introduction and the challenges for our field. *Journal of Media Literacy Education*, 12(3), 1-5. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-1>
- Yates, S., & Carmi, E. (2024). Developing and Delivering and Data Literacy. Dalam S. Yates & E. Carmi (Ed.), *Digital Inclusion* (hlm. 249-273). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28930-9_12