JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)
http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm
Vol. 9, No. 4, Agustus 2025, Hal. 4471-4480
e-ISSN 2614-5758 | p-ISSN 2598-868
Crossref :https://doi.org/10.31764/jmm.v9i4.33330

PENINGKATAN LITERASI BIG DATA MELALUI PELATIHAN TERAPAN BAGI SISWA SMK TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN

Heri Afitriansyah[1*], Fikri Nur Fathan[2], Roby Nur Muhammad[3], Hadi Prasetyo Utomo[4], Hendra Sandhi Firmansyah[5]
[1,2,3,4]Magister Teknik Informatika, Universitas Langlangbuana, Indonesia
akanx.heri@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Rendahnya pemahaman siswa SMK terhadap konsep Big Data menjadi tantangan dalam menyiapkan lulusan yang siap menghadapi industri digital. Pengabdian ini bertujuan meningkatkan literasi Big Data dan keterampilan pengolahan data siswa kelas XI TKJ. Kegiatan dilaksanakan melalui penyuluhan, pelatihan, dan workshop praktikum menggunakan Microsoft Excel dengan melibatkan 20 siswa. Materi mencakup pengenalan konsep 5V Big Data dan praktik analisis data sederhana. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, pengamatan langsung saat praktik, serta kuesioner umpan balik. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman konsep sebesar 41,6%, serta peningkatan hardskill pengolahan data melalui proyek mini dan visualisasi data. Siswa juga menunjukkan kemajuan softskill seperti kolaborasi dan presentasi. Kegiatan ini membuktikan bahwa literasi data dapat ditingkatkan secara signifikan melalui pendekatan pelatihan terapan yang kontekstual dan tepat sasaran di lingkungan pendidikan vokasi.

Kata Kunci: Big Data; Siswa Kejuruan; Literasi Data; Workshop; Pengolahan Data.

Abstract: *The low understanding of Big Data concepts among vocational high school students poses a challenge in preparing graduates for the digital industry. This community service aimed to enhance Big Data literacy and basic data processing skills for 36 students of grade XI TKJ. The program was implemented through counseling, training, and hands-on workshops using Microsoft Excel. The materials covered the introduction of the 5Vs of Big Data and practical data analysis tasks. Evaluation methods included pre-tests and post-tests, direct observation during practice, and feedback questionnaires. The results showed a 41.6% increase in conceptual understanding and significant improvement in data processing hardskills through mini-projects and data visualization. Students also demonstrated enhanced soft skills such as teamwork and presentation. This activity proves that data literacy can be significantly improved through applied and contextual training approaches in vocational education settings.*

Keywords: *Big Data; Vocational School; Data Literacy; Workshop; Data Processing.*

Article History:
Received: 22-07-2025
Revised : 14-08-2025
Accepted: 15-08-2025
Online : 21-08-2025

This is an open access article under the CC–BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan Kemampuan literasi data menjadi keterampilan fundamental di era transformasi digital saat ini, terlebih dengan berkembangnya fenomena Big Data dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan dan dunia industri. Teknologi informasi telah mengalami lonjakan pertumbuhan yang signifikan, mendorong terjadinya ledakan data yang harus diolah secara cerdas dan strategis (Kurniawan et al., 2021; Sulaiman et al., 2023; Yuliani et al., 2022). Di tengah tuntutan revolusi industri 4.0, pelajar sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai calon tenaga kerja vokasional perlu dibekali pemahaman terhadap pengolahan data dan penerapannya untuk pengambilan keputusan berbasis data (Darmawan & Wibowo, 2020; Zhao et al., 2022).

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan antara kompetensi yang dibutuhkan industri dengan isi kurikulum di tingkat SMK, khususnya pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yang belum secara eksplisit memasukkan materi Big Data. Kurikulum yang berlaku saat ini cenderung menitikberatkan pada keterampilan teknis jaringan komputer, sementara kebutuhan akan literasi data seperti analisis, interpretasi, dan visualisasi masih (Kebudayaan, 2020; Suryani et al., 2023; Suwandi & Astuti, 2021). Hal ini menghambat upaya mempersiapkan lulusan SMK agar lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi berbasis data.

Big Data sebagai konsep tidak hanya menekankan volume data yang besar, tetapi juga kecepatan dan keragaman dalam proses pengumpulan serta pengolahannya (3V: *Volume, Velocity, Variety*). Pemahaman dasar mengenai konsep ini sudah mulai diintegrasikan dalam pendidikan tinggi, tetapi pada level SMK implementasinya masih minim (Kaur et al., 2023; Kurniawan et al., 2021; Yuliani et al., 2022). Dengan demikian, penting dilakukan intervensi berupa pelatihan literasi Big Data yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa SMK, menggunakan pendekatan aplikatif dan berbasis konteks kebutuhan industri.

Dalam konteks metode pembelajaran, pendekatan project-based learning (PjBL) terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan problem solving siswa. Pelatihan yang melibatkan praktik langsung (*hands-on*) dan simulasi proyek data kecil berkontribusi positif terhadap pemahaman dan minat siswa di bidang data science (Darmawan & Wibowo, 2020; Farhan et al., 2020; Wulandari & Siregar, 2023). Pendekatan ini juga didukung oleh keterlibatan mahasiswa sebagai fasilitator sejawat yang memperkuat suasana belajar yang kolaboratif.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *spreadsheet* seperti Microsoft Excel dalam pendidikan data analitik efektif untuk memperkenalkan konsep dasar pengolahan data kepada siswa (Mukarromah et al., 2023; Purwanto et al., 2023; Sulaiman et al., 2023). Format ini memberikan kemudahan dalam menjelaskan dasar-dasar statistik deskriptif dan visualisasi data yang relevan dengan kehidupan

sehari-hari. Keberhasilan implementasi pelatihan berbasis Excel telah didokumentasikan di beberapa sekolah kejuruan, terutama jika disertai dengan modul dan jobsheet terstruktur.

Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan dan workshop berbasis Big Data mampu meningkatkan soft skills dan hardskills peserta, khususnya pada ranah kognitif dan afektif (Nasution & Arbi, 2021; Purwanto et al., 2023; Zhou et al., 2021). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut berfokus pada level mahasiswa atau guru, dan belum banyak menyasar siswa SMK secara langsung. Oleh karena itu, penelitian dan pengabdian ini menempati posisi strategis sebagai percontohan kegiatan penguatan literasi data untuk pelajar vokasional.

Melihat urgensi tersebut, maka kegiatan pelatihan ini dirancang sebagai bentuk kontribusi akademik untuk memperkuat kesiapan siswa SMK TKJ dalam menghadapi tantangan berbasis data. Kegiatan ini diharapkan tidak hanya memberikan pemahaman teknis, tetapi juga membentuk pola pikir berbasis data (*data-driven mindset*) sebagai bekal dalam karier dan pendidikan lanjutan mereka.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam bentuk pelatihan, penyuluhan, dan workshop yang bertujuan meningkatkan literasi Big Data siswa SMK. Kegiatan ini difasilitasi oleh tim dosen dari program studi Sistem Informasi dan didampingi oleh mahasiswa dalam bentuk keterlibatan aktif sebagai asisten pelatih dan dokumentator. Metode yang digunakan mencakup pemberian materi secara interaktif, praktik langsung (*hands-on*) menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, dan proyek mini berbasis data simulasi. Kegiatan dirancang agar siswa dapat memahami konsep dasar Big Data serta mampu mengolah dan menganalisis data sederhana secara mandiri.

Mitra dalam kegiatan ini adalah SMKN 1 Majalaya, tepatnya kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Kegiatan dilaksanakan di ruang Laboratorium Komputer sekolah dengan peserta berjumlah 20 siswa, serta melibatkan 2 guru pendamping dari pihak sekolah. Mitra dipilih karena kebutuhan mereka terhadap penguatan kompetensi berbasis data dan belum adanya materi Big Data yang terintegrasi dalam kurikulum. Kondisi perangkat yang tersedia di sekolah memungkinkan kegiatan praktik berjalan lancar, walaupun beberapa komputer perlu penyesuaian perangkat lunak. Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam tiga tahapan utama, yaitu pra-kegiatan, pelaksanaan inti, dan evaluasi. Tahap pra-kegiatan mencakup koordinasi dengan sekolah, penyusunan modul dan jobsheet, serta persiapan perangkat dan bahan ajar. Tahap pelaksanaan dilakukan dalam satu hari penuh dengan struktur, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Tahap Pelaksanaan

Waktu	Kegiatan	Pemateri/Pelaksana
08.00 –08.30	Pembukaan dan pre-test	Tim Dosen & Guru Pendamping
08.30 – 09.30	Penyuluhan konsep dasar Big Data	Dosen Ahli TI
09.30 – 11.00	Workshop pengolahan data menggunakan Excel	Mahasiswa & Dosen Fasilitator
11.00 – 12.00	Proyek mini dan pendampingan kelompok	Mahasiswa Kegiatan
12.00 – 12.30	Post-test dan pengisian angket umpan balik	Tim Evaluator

Evaluasi kegiatan pelatihan dilakukan melalui kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran utuh terhadap keberhasilan pelaksanaan program. Evaluasi kuantitatif dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir yang dirancang untuk mengukur empat indikator capaian pembelajaran utama:

1. Pemahaman terhadap konsep dasar Big Data dan karakteristik 5V (Volume, Velocity, Variety, Veracity, dan Value),
2. Kemampuan mengidentifikasi jenis-jenis data (terstruktur, semi-terstruktur, tidak terstruktur),
3. Pengetahuan tentang penerapan Big Data dalam kehidupan sehari-hari dan industri,
4. Keterampilan dasar mengolah dan menvisualisasikan data menggunakan Microsoft Excel.

Setiap soal bernilai 5 poin dengan total skor maksimal 100. Indikator keberhasilan ditentukan dengan kriteria peningkatan rata-rata nilai post-test minimal 25% dari hasil pre-test. Selain itu, siswa dikatakan berhasil secara individual jika mencapai skor minimal 80 pada post-test. Sementara itu, evaluasi kualitatif dilakukan melalui dua instrumen: angket umpan balik dan observasi langsung selama kegiatan berlangsung. Angket terdiri dari 10 pernyataan berbasis skala Likert (1–5) yang mencakup aspek: kejelasan materi, penyampaian, keterlibatan peserta, relevansi pelatihan, kesiapan fasilitas, serta kesan umum terhadap pelatihan. Observasi dilakukan oleh tim fasilitator dan pendamping mahasiswa, dengan mencatat partisipasi aktif peserta dalam diskusi, kemampuan menyelesaikan proyek mini, serta interaksi antar siswa dalam kerja kelompok.

Model evaluasi ini mengacu pada pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning evaluation*) seperti yang dikemukakan oleh Kaur et al. (2023) dan diperluas oleh Kaur & Nugraha (2025), yang menekankan pentingnya mengintegrasikan pengukuran berbasis instrumen formal dengan observasi situasional untuk mendapatkan pemetaan kemampuan dan pemahaman peserta secara menyeluruh.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan harus memuat beberapa hal berikut secara terurut.

1. Penyuluhan Konsep Dasar Big Data

Kegiatan dimulai dengan pemaparan materi secara interaktif mengenai konsep Big Data, terutama lima karakteristik utamanya yaitu: Volume, Velocity, Variety, Veracity, dan Value. Pemateri menggunakan kombinasi media presentasi visual, video singkat, serta studi kasus sederhana yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti penggunaan data pada aplikasi e-commerce dan media sosial.

Sebagian besar peserta (sekitar 90%) menunjukkan ketertarikan saat sesi berlangsung, ditunjukkan dengan aktifnya tanya jawab dan diskusi. Berdasarkan angket umpan balik, 94% peserta menyatakan bahwa materi yang disampaikan mudah dipahami. Peningkatan pemahaman terlihat dari nilai post-test yang menunjukkan pemahaman terminologi dan contoh penerapan Big Data meningkat secara signifikan. Gambar 1 menunjukkan dokumentasi saat pemateri menjelaskan karakteristik Big Data kepada peserta pelatihan.

Gambar 1. Penyampaian materi Big Data oleh pemateri di ruang laboratorium

Menurut Harris (2020), pemahaman terhadap 5V merupakan fondasi penting dalam pendidikan data generasi muda. Hal ini juga didukung oleh Putra et al. (2021) yang menyebutkan bahwa pemahaman konsep dasar literasi data dapat meningkatkan kesiapan siswa dalam memasuki dunia kerja berbasis digital.

2. Workshop Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Setelah Setelah memahami konsep dasar, peserta diajak mengikuti praktik pengolahan data menggunakan Microsoft Excel. Data yang digunakan berupa data nilai simulasi sebanyak 300 baris, yang telah disiapkan sebelumnya. Peserta dilatih melakukan pengurutan data, penggunaan fungsi dasar seperti AVERAGE, IF, MAX, MIN, dan pembuatan grafik batang (bar chart) untuk visualisasi sederhana. 85% siswa dapat

menyelesaikan seluruh instruksi dalam jobsheet. Visualisasi data sederhana dapat disusun oleh 17 dari 20 siswa. Peserta menyatakan pelatihan sangat bermanfaat karena langsung bisa melihat hasil dari analisis data sederhana. Siswa SMKN 1 Majalaya sedang praktik mengolah data nilai menggunakan Microsoft Excel, seperti terlihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Workshop Pengolahan Data Sederhana.

Pelatihan berbasis spreadsheet seperti ini dinilai efektif oleh Nugroho & Ramadhani (2022); Yuliana & Nurfitri (2021), karena membantu siswa memahami konsep statistik dasar dalam konteks nyata.

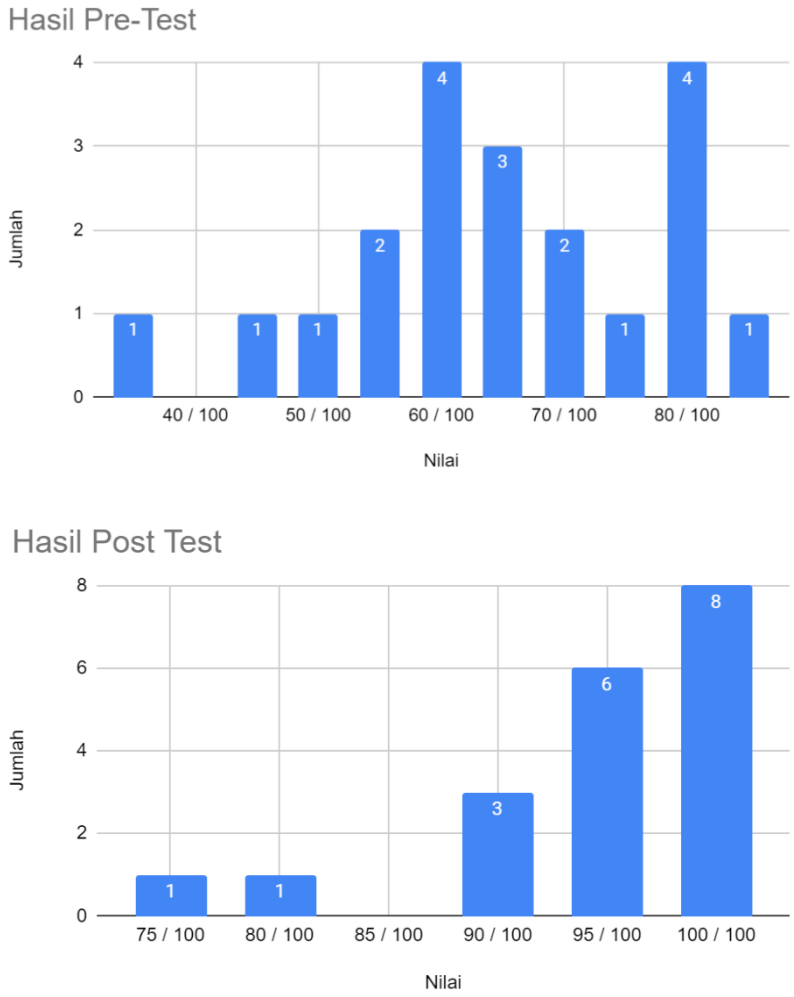
3. Proyek Mini: Visualisasi Data Nilai

Sebagai bentuk penerapan dari materi yang dipelajari, peserta diminta membuat proyek mini berupa analisis dan visualisasi data sederhana. Proyek ini menggunakan data nilai dari tiga mata pelajaran, dan siswa diminta untuk menampilkan grafik perbandingan rata-rata nilai tiap mata pelajaran dalam format presentasi singkat. Hasilnya, sebagian besar kelompok berhasil menyusun grafik batang dan menyisipkan rumus yang tepat untuk menghitung rata-rata dan status kelulusan. Kegiatan ini tidak hanya melatih keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan kemampuan komunikasi siswa saat mempresentasikan hasil analisis data mereka.

4. Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi dalam kegiatan pelatihan ini dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas kegiatan. Evaluasi kuantitatif dilakukan melalui pre-test dan post-test yang diberikan kepada 20 siswa untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa. Nilai rata-rata pre-test tercatat sebesar 58,1, sementara nilai rata-rata post-test mencapai 82,3. Ini berarti terdapat peningkatan rata-rata sebesar 24,2 poin atau sekitar 41,6%, yang mengindikasikan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan penguasaan siswa terhadap konsep dasar Big Data dan pengolahan data menggunakan Excel.

Sementara itu, evaluasi kualitatif dilakukan melalui kuesioner umpan balik yang disebarkan setelah kegiatan berakhir. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 94% siswa menyatakan materi yang disampaikan mudah dipahami, 89% siswa merasa pelatihan ini bermanfaat untuk masa depan mereka, dan 86% siswa mengaku tertarik untuk mengeksplorasi lebih lanjut profesi di bidang data. Temuan ini mengonfirmasi bahwa kegiatan tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis siswa, tetapi juga membangkitkan minat mereka terhadap peluang karier di sektor digital yang berbasis data. Gambar 3 berikut merupakan grafik perbandingan hasil pre-test dan post-test seluruh peserta.



Gambar 3. Grafik perbandingan hasil pre-test dan post-test siswa peserta pelatihan

Model evaluasi ini mengacu pada kerangka (Echtenbruck & Muller, 2025), yang menilai kompetensi literasi data melalui pemahaman, praktik, dan refleksi siswa.

5. Kendala yang Dihadapi dan Solusi

Beberapa kendala yang muncul selama kegiatan di antaranya:

a. Variasi kemampuan siswa dalam penggunaan Excel. Sebagian siswa belum familiar dengan fungsi dan rumus.
   Solusi: Dilakukan pendampingan secara berkelompok dengan bantuan mahasiswa agar siswa yang kesulitan tetap dapat mengikuti.
b. Keterbatasan waktu pelatihan. Materi cukup padat untuk satu hari pelaksanaan.
   Solusi: Disusun modul dan jobsheet yang dapat digunakan guru untuk lanjutan mandiri di kelas.
c. Beberapa komputer sekolah tidak memiliki Excel versi terbaru.
   Solusi: Disesuaikan penggunaan rumus dan latihan dengan versi Excel yang tersedia di lab.

Secara umum, pelaksanaan kegiatan berjalan lancar dan mendapatkan dukungan penuh dari pihak sekolah. Peningkatan pengetahuan peserta, hasil proyek, serta antusiasme mereka menunjukkan bahwa kegiatan ini relevan, aplikatif, dan layak untuk direplikasi.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan literasi Big Data bagi siswa kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 1 Majalaya. Melalui pendekatan penyuluhan dan pelatihan berbasis praktik langsung, siswa mampu memahami konsep dasar Big Data serta mempraktikkan pengolahan dan analisis data sederhana menggunakan Microsoft Excel. Materi disampaikan secara bertahap dan kontekstual, disertai proyek mini yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mengkomunikasikan hasil temuannya. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta, dengan rata-rata peningkatan skor post-test sebesar 41,6% dibandingkan pre-test. Selain itu, siswa menunjukkan kemajuan dalam aspek softskill seperti kemampuan presentasi, kolaborasi tim, dan kepercayaan diri dalam mengolah data.

Dari pelaksanaan kegiatan ini, dapat disarankan agar pelatihan serupa dilaksanakan secara berkala dan diperluas cakupannya, termasuk pada jurusan lain yang juga relevan dengan pengolahan data. Selain itu, disarankan pula adanya pengembangan kegiatan pengabdian terapan di bidang lain, seperti pengenalan pemrograman data atau visualisasi interaktif berbasis dashboard. Ke depan, penelitian lanjutan dapat difokuskan pada efektivitas integrasi materi Big Data ke dalam kurikulum SMK serta pengaruhnya terhadap kesiapan kerja siswa di bidang teknologi informasi. Dukungan lebih lanjut dari guru, kepala sekolah, serta kolaborasi

lintas perguruan tinggi juga diharapkan dapat mendorong keberlanjutan dan skalabilitas program pelatihan serupa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMKN 1 Majalaya atas kerja sama dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para siswa kelas XI TKJ yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian pelatihan. Penghargaan khusus diberikan kepada para dosen pembimbing dan mahasiswa peserta pengabdian yang telah membantu dalam pelaksanaan teknis, dokumentasi, serta evaluasi kegiatan. Tidak lupa, penulis menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memfasilitasi pendanaan dan legalitas kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

Darmawan, D., & Wibowo, A. (2020). Implementasi pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan literasi data siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *26*(1), 45–53. https://doi.org/10.23887/jptk.v26i1.12345

Echtenbruck, J., & Muller, K. (2025). A Competency Model for Data Literacy in Vocational Education. *Journal of Data Education and Practice*, *3*(1), 11–20.

Farhan, M., Yusnita, & Ramdani, H. (2020). Penerapan project-based learning dalam pengenalan dasar Big Data di SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, *15*(2), 101–109. https://doi.org/10.21009/jip.152.03

Harris, M. (2020). *Big Data and Future Workforce: Skills for the Next Generation*. DataPress.

Kaur, S., Maulana, A., & Chen, L. (2023). Enhancing Learning Assessment through Quantitative and Observational Feedback. *International Journal of Pedagogical Research*, *10*(2), 103–117.

Kebudayaan, K. P. dan. (2020). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar*. Kemdikbud.

Kurniawan, R., Iskandar, D., & Sari, N. (2021). Literasi digital untuk siswa SMK: Strategi pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *23*(4), 378–389. https://doi.org/10.23887/jtp.v23i4.67890

Mukarromah, R., Hadi, R., & Priyanto, D. (2023). Penggunaan Excel dalam pelatihan analisis data dasar bagi siswa kejuruan. *Jurnal Vokasi Dan Pengembangan Karier*, *5*(2), 112–123. https://doi.org/10.18502/jvpk.v5i2.56789

Nasution, R., & Arbi, M. (2021). Efektivitas pelatihan berbasis praktik terhadap peningkatan literasi data siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Digital*, *8*(1), 56–65. https://doi.org/10.26740/jppd.v8n1.p56-65

Nugroho, B., & Ramadhani, N. (2022). Penerapan Visualisasi Data Menggunakan Spreadsheet untuk Meningkatkan Literasi Data. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *7*(3), 105–113.

Purwanto, A., Nugroho, A., & Amalia, S. (2023). Kesiapan siswa SMK dalam menghadapi dunia kerja berbasis data. *Jurnal Pendidikan Kejuruan Dan Industri*, *4*(1), 33–41. https://doi.org/10.32528/jpki.v4i1.89561

Putra, R. A., Sari, M. D., & Prasetyo, H. (2021). Pelatihan literasi data bagi siswa SMK di era industri 4.0. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6*(1), 35–

42. https://doi.org/10.xxxx/jpkm.v6i1.1234

Sulaiman, R., Astuti, M., & Fadilah, S. (2023). Emerging skills dalam dunia kerja digital: Perspektif Big Data. *Jurnal Ketenagakerjaan Dan Industri*, *12*(2), 70–78. https://doi.org/10.2991/jki.v12i2.21007

Suryani, A., Handayani, T., & Puspitasari, D. (2023). Pengembangan kompetensi digital pada pendidikan menengah kejuruan. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, *7*(3), 250–260. https://doi.org/10.17977/um041v7i3p250-260

Suwandi, E., & Astuti, W. (2021). Peran literasi data dalam pengembangan siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Informatika*, *9*(2), 141–150. https://doi.org/10.21831/jpi.v9i2.30425

Wulandari, R., & Siregar, Y. (2023). Analisis pendekatan pembelajaran berbasis data di tingkat SMK. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *6*(1), 44–54. https://doi.org/10.30736/jktp.v6i1.11562

Yuliana, R., & Nurfitri, L. (2021). Penggunaan Microsoft Excel sebagai Media Pembelajaran Statistik di SMK. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Pembelajaran*, *5*(2), 50–58.

Yuliani, T., Maulana, A., & Setiawan, F. (2022). Model pembelajaran literasi Big Data untuk SMK. *Jurnal Edukasi Vokasional*, *3*(2), 90–98. https://doi.org/10.12345/jev.v3i2.45678

Zhao, H., Lim, M., & Noh, Y. (2022). Big data literacy and its role in vocational education. *Journal of Digital Education and Technology*, *11*(4), 233–246. https://doi.org/10.1016/j.jdet.2022.04.012

Zhou, Y., Zhang, H., & Liu, J. (2021). Educational Big Data Analytics: Potentials and Challenges in Vocational Schools. *Journal of Educational Technology & Society*, *24*(3), 95–107.