

Pelatihan Visualisasi Data Praktikum Mahasiswa Pendidikan Biologi: Praktik Langsung Menggunakan Spreadsheet

¹Ramayanti Agustianingsih, ¹Cyndana Kartika Putri, ¹Lamro Simare-Mare, ¹Rahmadani

¹Pendidikan Matematika, Universitas Palangka Raya, Indonesia

Corresponding Author. Email : cyndana.kartikaputri@fkip.upr.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 08-01-2026

Revised : 30-01-2026

Accepted : 11-02-2026

Online : 23-02-2026

Keywords:

Pelatihan;

Visualisasi Data;

Spreadsheet.

ABSTRACT

Abstract: *Data visualization is an essential skill for Biology Education students in analyzing and communicating laboratory results scientifically. However, many students still experience difficulties in processing and presenting laboratory data effectively. This training aims to improve students' ability to visualize laboratory data in Biology Education through hands-on practice using spreadsheets. The method used is practice-based training with stages of planning, implementation, and evaluation. Evaluation of the activity was carried out through comparison of pre-test and post-test results as well as observation. The results of the activity showed an average increase of 18.65% in students' understanding and skills in using spreadsheet features to create data visualizations and interpretations. Thus, this training makes a real contribution to strengthening the competence of Biology Education students in carrying out laboratory work and preparing scientific reports.*

Abstrak: Kemampuan visualisasi data merupakan keterampilan penting bagi mahasiswa Pendidikan Biologi dalam menganalisis dan mengomunikasikan hasil praktikum secara ilmiah. Namun, masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mengolah dan menyajikan data praktikum secara efektif. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memvisualisasikan data praktikum Pendidikan Biologi melalui praktik langsung menggunakan spreadsheet. Metode yang digunakan adalah pelatihan berbasis praktik dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test serta observasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan rata-rata sebesar 18,65% dalam pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan fitur spreadsheet untuk membuat visualisasi dan interpretasi data. Dengan demikian, pelatihan ini memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat kompetensi mahasiswa Pendidikan Biologi dalam pelaksanaan praktikum dan penyusunan laporan ilmiah.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Pada era revolusi industri 4.0 dan society 5.0, literasi data menjadi salah satu kemampuan wajib yang harus dimiliki oleh setiap individu. Kemampuan ini membuat individu akan mampu membaca, menganalisis, memvisualisasikan, dan memanfaatkan informasi yang ada di dunia digital (Dorsey et al., 2025; Elmi et al., 2025; Ghodoosi et al., 2023; Suparno et al., 2023). Kemampuan tersebut penting dimiliki agar dapat mengambil

keputusan yang lebih tepat, kritis, dan berbasis bukti dalam menyelesaikan atau menghadapi tantangan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Pada konteks akademik, khususnya bagi calon pendidik, penguasaan literasi data tidak lagi sekadar pelengkap melainkan kunci penting dalam membangun pendidikan sepanjang hayat, pendidikan yang mampu menghasilkan lulusan yang dapat berpikir kritis, menyelesaikan masalah secara kreatif, dan beradaptasi dengan dinamika masyarakat saat ini berbasis data (Dasomo & Wati, 2023). Oleh karena itu kemampuan ini harus dimiliki oleh calon pendidik atau dalam hal ini mahasiswa pendidikan agar setelah lulus dapat menjadi pendidik yang mampu menciptakan pembelajaran yang dapat mengembangkan literasi data siswanya, bukan hanya sebatas pengumpul data tanpa mampu mengekstrak makna dan menyampaikan cerita yang tersembunyi di balik data-data tersebut.

Mahasiswa program studi Pendidikan Biologi dalam aktivitas akademiknya khususnya di laboratorium, menghasilkan sejumlah besar data hasil praktikum. Data-data seperti pertumbuhan tanaman, laju fotosintesis, hasil uji mikrobiologi memiliki potensi informasi yang sangat kaya jika dapat dianalisis dan dikomunikasikan dengan efektif. Namun, tantangan yang sering dihadapi adalah keterbatasan kemampuan dalam mengolah dan memvisualisasikan data mentah tersebut menjadi informasi yang interaktif, komunikatif, dan mudah dipahami.

Kemampuan visualisasi data tidak hanya penting untuk menyusun laporan praktikum, tetapi juga merupakan bekal penting bagi mahasiswa calon guru biologi untuk menyajikan materi pelajaran yang menarik dan berbasis data di sekolah nanti. Visualisasi data merupakan bentuk retorika yang memungkinkan individu untuk menyajikan informasi secara efektif, dan meningkatkan keterlibatan, pemahaman serta interpretasi data oleh individu lain terhadap konteks sains (Sudipa et al., 2023; Suvita et al., 2025; Wilkerson et al., 2025). Dengan demikian, visualisasi data dapat menjadi alat untuk menginformasikan data dengan lebih kuat dan bermakna.

Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan data adalah perangkat lunak spreadsheet (seperti Microsoft Excel, Google Sheets dan sebagainya). (Chrisinta et al., 2024; Muslim & Mayasari, 2025; Rohantizani et al., 2024) menunjukkan bahwa pelatihan berbasis spreadsheet secara signifikan meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru dalam mengolah, menganalisis, serta menginterpretasikan data. Spreadsheet memiliki beberapa keunggulan yaitu mudah diakses, relatif mudah dipelajari, dan fitur-fitur yang terus berkembang. Keunggulan tersebut menjadikannya pilihan yang realistis dan berkelanjutan untuk diterapkan dalam konteks akademik mahasiswa.

Berdasarkan observasi awal dan analisis kebutuhan yang dilakukan pada mahasiswa program studi Pendidikan Biologi semester 1 Universitas Palangka Raya, ditemukan bahwa sebagian besar mahasiswa belum pernah mengolah maupun memvisualisasikan data hasil praktikum. Data praktikum yang diperoleh akan langsung disajikan dalam bentuk teks deskripsi atau hanya dalam bentuk tabel. Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan spreadsheet hanya sampai pada tahap sangat dasar dan dasar. 59,5% mahasiswa prodi Pendidikan Biologi semester 1 memiliki kemampuan sangat dasar atau hanya mampu mengetik data pada spreadsheet, sedangkan 40,5% mahasiswa memiliki kemampuan dasar atau hanya mampu menjumlahkan, mengurangkan, serta membuat tabel dengan spreadsheet. Bahkan 24% mahasiswa belum pernah menggunakan aplikasi spreadsheet. Data-data praktikum yang diperoleh mahasiswa disajikan dalam bentuk teks deskripsi. Dengan demikian kemampuan mahasiswa prodi Pendidikan Biologi semester 1 dalam mentransformasikan data praktikum menjadi visualisasi yang informatif masih tergolong rendah.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk menjawab tantangan tersebut melalui pelatihan praktik langsung. Pada kegiatan ini, para peserta tidak hanya akan memahami teori dasar visualisasi data tetapi juga akan mendapatkan hands-on experience atau praktik langsung dalam mengolah data praktikum biologi menggunakan spreadsheet, mulai dari organisasi data, pemilihan jenis grafik yang tepat (seperti diagram batang, garis, scatter plot, histogram), hingga teknik penyajian yang efektif.

Dengan demikian, PKM ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengolah dan menganalisis data praktikum. Mahasiswa Pendidikan Biologi diharapkan untuk tidak hanya menjadi konsumen data, tetapi juga menjadi produsen informasi yang cerdas, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas laporan praktikum, laporan akademik, skripsi, dan mempersiapkan mereka menjadi guru biologi yang melek data di masa depan.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan di program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Palangka Raya. Adapun sasaran dalam kegiatan ini adalah mahasiswa baru (semester 1) program studi Pendidikan Biologi FKIP UPR yang memiliki kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan dalam membaca dan menyajikan data praktikum. Sasaran dipilih berdasarkan kesediaan menjadi mitra, keterbatasan dalam penggunaan *spreadsheet* untuk menyajikan data, dan semangat untuk meningkatkan kualitas penyajian data hasil praktikum.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan PKM Visualisasi Data

Pelaksanaan kegiatan ini terdiri atas tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, dilakukan identifikasi kebutuhan mitra melalui survei tentang pengolahan dan visualisasi data. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan penyusunan materi pelatihan, jadwal pelatihan, dan pre-test serta post-test yang akan dikerjakan oleh mitra.

Survei Analisis Kebutuhan Pelatihan Visualisasi Data Praktikum Mahasiswa Pendidikan Biologi

Isilah survei berikut sesuai dengan kondisi yang kalian alami sebenarnya.

A. Identitas Reponden

Description (optional)

Nama *

Short answer text

Gambar 2. Survei Analisis Kebutuhan Pelatihan Visualisasi Data

Tahap pelaksanaan kegiatan merupakan tahap di mana kegiatan pelatihan berlangsung. Pelatihan dilaksanakan atas 2 sesi, yaitu sesi pemaparan materi dan praktik. Pada sesi pemaparan materi akan disampaikan teori dan konsep dasar tentang data eksperimen biologi serta visualisasi data untuk analisis hasil praktikum. Adapun

pada sesi praktik peserta bekerja dalam kelompok untuk mengolah data nyata hasil praktikum biologi. Pada sesi ini, peserta melaksanakan praktik langsung menggunakan spreadsheet sehingga menghasilkan hasil visualisasi data dan interpretasinya. Sebagai penutup, setiap peserta diminta menjawab soal post-test yang telah disiapkan.

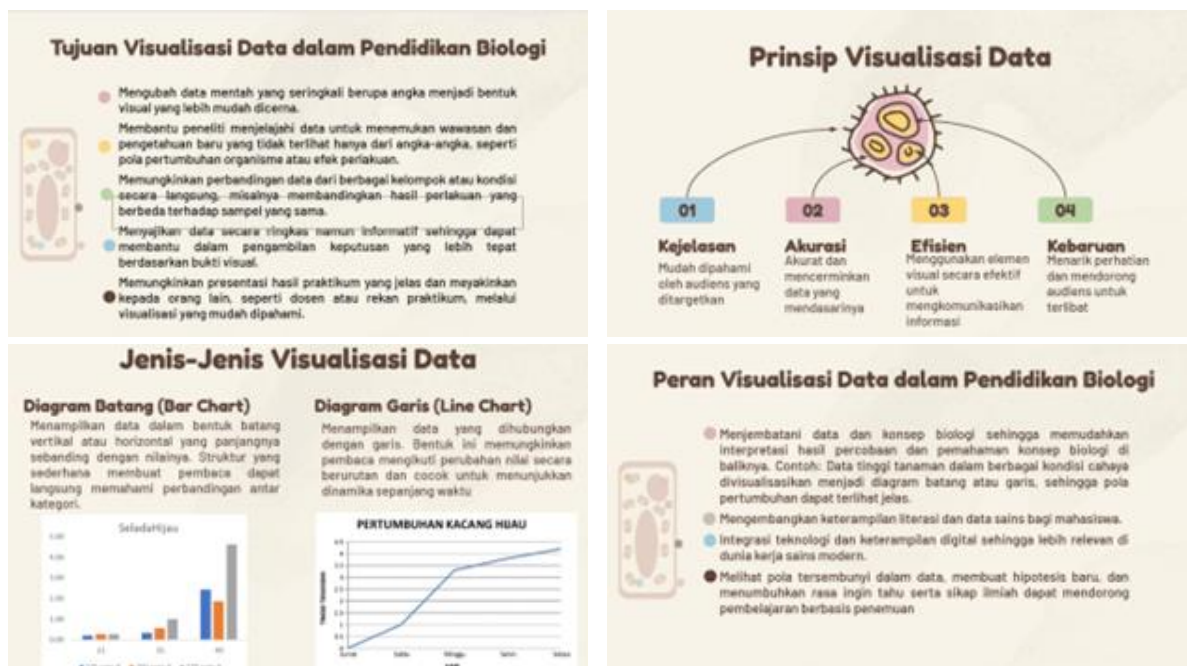
Tahap terakhir dalam kegiatan ini merupakan tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan untuk merefleksikan kegiatan secara keseluruhan. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian atas pre-test dan post-test peserta pelatihan untuk melihat sejauh mana tujuan pelatihan ini tercapai. Evaluasi melalui pengukuran nilai pre-test dan post-test peserta pelatihan menjadi metode yang penting untuk menilai sejauh mana tujuan pembelajaran atau kompetensi yang diharapkan telah tercapai karena perbandingan skor sebelum dan sesudah pelatihan dapat menunjukkan perubahan pengetahuan atau keterampilan secara empiris (Lieharyani et al., 2022; Sundusiah et al., 2022).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

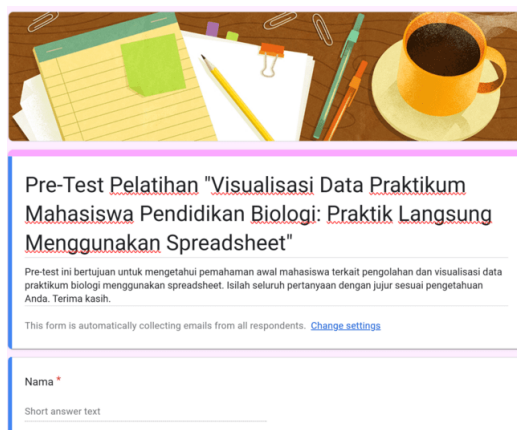
1. Persiapan

Berdasarkan hasil survei analisis kebutuhan pelatihan visualisasi data praktikum bagi mahasiswa semester 1 Pendidikan Biologi UPR, diperoleh hasil sebanyak 59,5% mahasiswa memiliki kemampuan sangat dasar atau hanya mampu mengetik data pada spreadsheet, sedangkan 40,5% mahasiswa memiliki kemampuan dasar atau hanya mampu menjumlahkan, mengurangkan, serta membuat tabel dengan spreadsheet. Adapun sebanyak 24% mahasiswa belum pernah menggunakan aplikasi spreadsheet. Data-data praktikum yang diperoleh mahasiswa hanya disajikan dalam bentuk teks deskripsi. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan visualisasi data praktikum perlu untuk dilaksanakan.

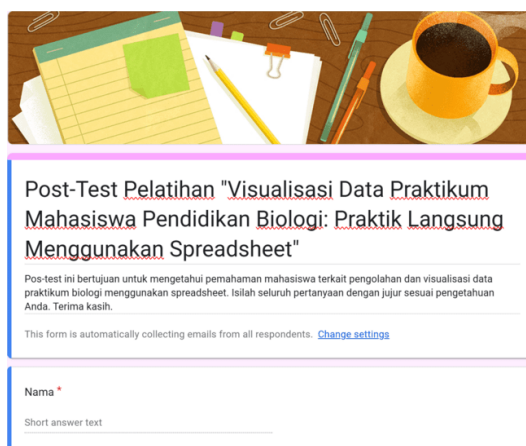
Pelatihan visualisasi data praktikum ditetapkan untuk dilaksanakan pada tanggal 14 November 2025 di program studi Pendidikan Biologi UPR yang beralamat di Jalan Damang Salilah I, Kota Palangka Raya. Materi pelatihan, pre-test, dan post-test telah disusun sebelumnya. Hal ini dilakukan agar tujuan dari pelaksanaan pelatihan ini dapat tercapai dengan baik dengan mempertimbangkan kebutuhan mahasiswa berdasarkan hasil survei analisis kebutuhan.



Gambar 3. Materi Pelatihan Visualisasi Data



Gambar 4. Pre-Test Pelatihan Visualisasi Data



Gambar 5. Post-Test Pelatihan Visualisasi Data

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan visualisasi data dibagi menjadi 2 sesi, yaitu sesi pemaparan materi dan praktik. Sesi pemaparan materi berlangsung sekitar 30 menit. Pada sesi ini, mahasiswa terlihat antusias dalam menyimak materi yang disampaikan terkait visualisasi data yang akan sangat bermanfaat untuk melaporkan hasil praktikum. Sub materi yang disampaikan diantaranya yaitu pengertian data dan jenis-jenis data, tujuan visualisasi data, prinsip visualisasi data, jenis-jenis visualiasi data, peran visualisasi data bagi Pendidikan Biologi, dan alat-alat untuk memvisualisasikan data.



Gambar 6. Sesi Pemaparan Materi Pelatihan Visualisasi Data

Sesi selanjutnya merupakan sesi praktik. Pada sesi ini, mahasiswa bekerja dalam kelompoknya di mana 1 kelompok terdiri atas 3 mahasiswa untuk bersama-sama

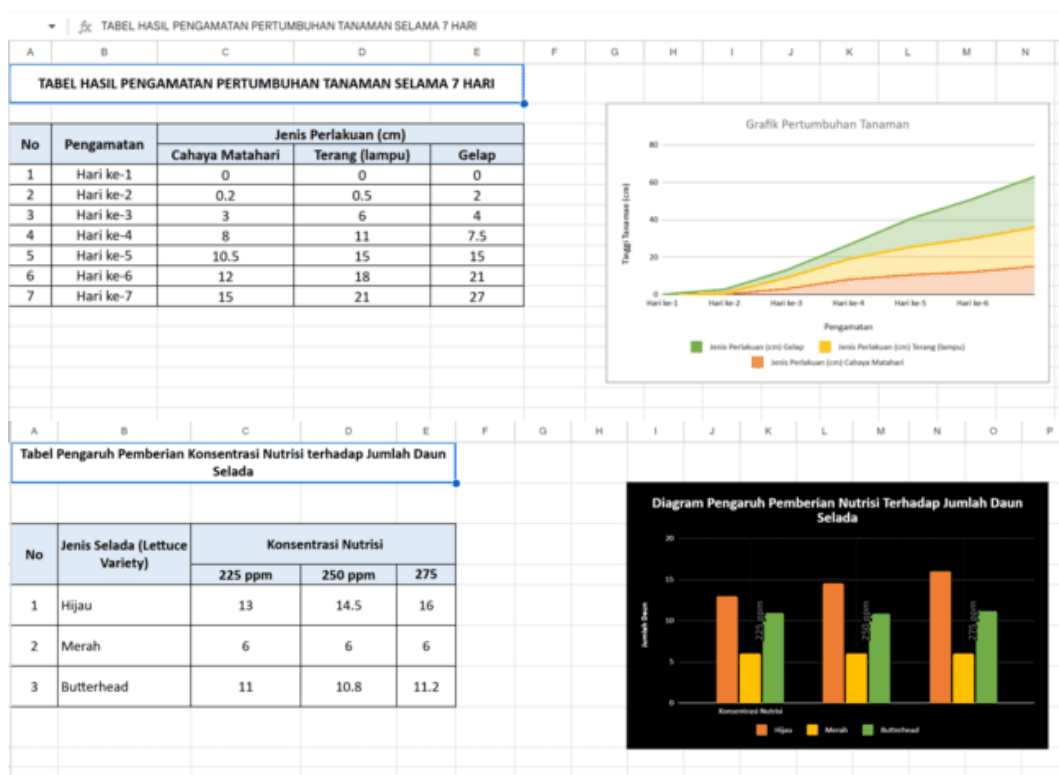
memvisualisasikan data nyata dari praktikum biologi dibimbing oleh narasumber. Spreadsheet yang digunakan sebagai alat untuk memvisualisasikan data pada pelatihan ini adalah Microsoft Excel. Microsoft Excel dipilih karena merupakan perangkat lunak spreadsheet yang banyak digunakan dalam konteks pendidikan tinggi dan pelatihan akademik, memiliki antarmuka yang mudah dipahami, serta menyediakan fitur visualisasi data yang memadai untuk analisis data eksperimen tanpa memerlukan kemampuan pemrograman lanjutan (Lapolla, 2020). Penggunaan Microsoft Excel dalam pembelajaran dan pelatihan terbukti efektif dalam membantu peserta mengorganisasi data, melakukan perhitungan dasar, serta menyajikan data dalam bentuk grafik yang informatif dan mudah ditafsirkan (Puspitasari, 2024; Sudirjo et al., 2023).



Gambar 7. Sesi Praktik Pelatihan Visualisasi Data

3. Evaluasi

Setelah praktik langsung menggunakan spreadsheet, mahasiswa diminta untuk mengumpulkan portofolio visualisasi data yang telah dikerjakan secara berkelompok serta kemudian mengerjakan post-test yang telah disiapkan.



Gambar 8. Hasil Visualisasi Data oleh Peserta Pelatihan

Ketercapaian tujuan dari PKM ini dilihat berdasarkan persentase peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pelatihan melalui hasil pre-test dan post-test.

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 18,65%. Sementara itu, berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta pelatihan dan observasi selama kegiatan diperoleh bahwa peserta sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan, dan sangat senang dengan adanya kegiatan pelatihan ini.

Tabel 1. Rata-rata Pre-Test dan Post-Test Pelatihan Visualisasi Data

	Pre-Test	Post-Test
Rata-Rata	57,22	67,89

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test dalam PKM ini, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 18,65%, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa pelatihan peningkatan kemampuan analisis dan visualisasi data melalui penggunaan Microsoft Excel dan Google Colab menghasilkan peningkatan signifikan pada keterampilan peserta setelah intervensi (Fiddina et al., 2025). Penelitian lain juga melaporkan peningkatan kemampuan peserta didik setelah pelatihan statistika dasar yang mencakup praktik visualisasi data, memperkuat temuan bahwa pelatihan terstruktur berdampak positif pada pemahaman konsep data (Fathiyaturrahmi & Ulfa, 2025).

Sementara itu, berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta pelatihan dan observasi selama kegiatan, diperoleh bahwa peserta sangat antusias mengikuti pelatihan visualisasi data dan sangat senang dengan adanya kegiatan ini, yang didukung oleh berbagai laporan sebelumnya bahwa peserta pelatihan visualisasi data menunjukkan partisipasi aktif dalam sesi praktik dan diskusi materi visualisasi serta respon positif terhadap relevansi konten terhadap kebutuhan mereka. Studi workshop visualisasi data untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan menunjukkan bahwa peserta antusias mengikuti seluruh rangkaian kegiatan, memahami konsep visualisasi, dan aktif dalam praktik (Wutsqa et al., 2023). Hasil pelatihan memanfaatkan Google Data Studio untuk visualisasi data di SMK Teknologi Riau juga mencatat peserta sangat antusias mengikuti pelatihan yang diberikan (Syam et al., 2022). Selain itu, evaluasi pelatihan Tableau untuk visualisasi data memperlihatkan peserta menyadari pentingnya visualisasi dan respons positif terhadap penggunaan alat visualisasi (Fransisca & Raharja, 2024). Demikian pula laporan workshop peningkatan kapasitas visualisasi data untuk akademisi dan profesional menggambarkan antusiasme tinggi peserta yang tercermin dari umpan balik evaluasi peserta (Riveli et al., 2025).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan visualisasi data praktikum bagi mahasiswa Pendidikan Biologi yang dilaksanakan melalui praktik langsung menggunakan spreadsheet telah berhasil mencapai tujuan yang dirumuskan. Kegiatan ini secara efektif meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap pengolahan dan penyajian data praktikum biologi secara sistematis, akurat, dan komunikatif. Mahasiswa tidak hanya mampu menginput dan mengolah data, tetapi juga dapat memilih jenis grafik yang tepat serta menafsirkan hasil visualisasi sesuai konteks biologis.

Hasil pelaksanaan menunjukkan adanya peningkatan *hardskill* mahasiswa dalam pengolahan dan visualisasi data. Berdasarkan perbandingan hasil pre-test dan post-test, kemampuan teknis mahasiswa dalam menggunakan fitur spreadsheet untuk membuat visualisasi dan interpretasi data meningkat dengan rata-rata sebesar 18,65%. Dengan demikian, pelatihan ini memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat kompetensi mahasiswa Pendidikan Biologi dalam pelaksanaan praktikum dan penyusunan laporan ilmiah.

Untuk rekomendasi penelitian lanjutan, dapat dilakukan studi eksperimen guna mengkaji pengaruh pelatihan visualisasi data berbasis spreadsheet terhadap kualitas laporan praktikum atau kemampuan literasi data mahasiswa. Sementara itu, pengabdian terapan di bidang lain dapat diarahkan pada pelatihan serupa bagi guru biologi sekolah atau mahasiswa lintas program studi, seperti Pendidikan Kimia dan Pendidikan Fisika, guna memperluas dampak pemanfaatan visualisasi data dalam pembelajaran sains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Palangka Raya yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dua mahasiswa Pendidikan Matematika yang telah membantu dalam pelaksanaan pengabdian ini.

REFERENSI

- Chrisinta, D., Simarmata, J. E., & Mone, F. (2024). Pelatihan Visualisasi Data Bagi Siswa SMKS Katolik Kefamenanu. *Kreativasi: Journal of Community Empowerment*, 2(4), 416–423. <https://doi.org/10.33369/kreativasi.v2i4.32746>
- Dasomo, & Wati, S. (2023). Penguatan Literasi Data Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 65–69.
- Dorsey, C., Sagrans, J., Yaneva, K., O'Brien, D., Collins, I., Gannon-Slater, N., Jalbert, A., Kastelein, K., Laver, P., Reilly, J., & Schwein, P. (2025). Integrating Data Literacy Into K–12 Education. *Harvard Data Science Review*, 7(2). <https://doi.org/10.1162/99608f92.24d90bdc>
- Elmi, N. Y., Juliandri, D., Hidayatullah, R., & Hadeli. (2025). Urgensi Pengembangan Kompetensi Guru di Era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambunsai*, 9(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v9i2.26638>
- Fathiyaturrahmi, L., & Ulfa, M. (2025). Peningkatan Kemampuan Analisis Data bagi Siswa SMK NW Benteng melalui Pelatihan Statistika Dasar untuk Persiapan Dunia Kerja dengan Pendekatan Interdisipliner. *SHAKARA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 61–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.71094/sahakara.v1i2.75>
- Fiddina, Q. A., Pramujati, W. H., & Azizah, N. L. (2025). Pelatihan Peningkatan Literasi Data Melalui Visualisasi Data Menggunakan Microsoft Excel Dan Google Colab DI Jawa Tengah. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(1), 131–140. <https://doi.org/10.30812/adma.v6i1.5099>
- Fransisca, D. C., & Raharja, P. A. (2024). Pelatihan Tableau Untuk Visualisasi Data Secara Cepat dan Mudah. *SOROT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 17–21. <https://doi.org/10.32699/sorot.v3i1.6331>
- Ghodoosi, B., West, T., Li, Q., Torrisi-Steele, G., & Dey, S. (2023). A systematic literature review of data literacy education. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 28(2), 112–127. <https://doi.org/10.1080/08963568.2023.2171552>
- Lapolla, F. W. Z. (2020). Excel for data visualization in academic health sciences libraries: A qualitative case study. *Journal of the Medical Library Association*, 108(1), 67–75. <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.749>
- Lieharyani, D. C. U., Alifi, M. R., Wisnuadhi, B., Suprihanto, & Pribadi, D. S. (2022). Efektivitas Project Based Learning Secara Online Pada Pelatihan Pengembangan Website. *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 5(1), 35–42. <https://doi.org/10.35799/vivabio.v5i1.43922>
- Muslim, & Mayasari, N. (2025). Appropriate Technology Innovation: Utilizing Microsoft Excel Application to Enhance Students' Ability in Data and Numerical Processing Inovasi

- Teknologi Tepat Guna : Pemanfaatan Aplikasi Microsoft Excel Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Mengolah Data Dan Angka. *ARSY: Aplikasi Riset Kepada Masyarakat*, 6(2), 552–557. <https://doi.org/https://doi.org/10.55583/arsy.v6i2.1519>
- Puspitasari, F. (2024). Pelatihan Analisis Data Menggunakan Microsoft Excel Bagi Guru Sekolah Menengah Atas. *JURNAL PEKAMAS*, 3(2), 5–9. <https://doi.org/10.46961/jpk.v3i2.792>
- Riveli, N., Saragi, T., Nurhilal, O., Adiperdana, B., Andriani, Y., Safriani, L., Kusumadewi, A., Pratama, R., Grace Auliya, D., & Pengabdian Kepada Masyarakat, J. (2025). Peningkatan Kapasitas Visualisasi Data Publikasi Ilmiah Melalui Workshop Multi-Platform Untuk Akademisi Dan Profesional Dharma Sainika. *Dharma Santika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 44–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/saintika.v3i2.65770>
- Rohantizani, Nuraina, Suhaila, R., & Ramadhana, S. (2024). Pelatihan Analisis Data Menggunakan Excel, Google Sheets, dan SPSS: untuk Meningkatkan Keterampilan Statistika Mahasiswa Calon Guru di FKIP Universitas Malikussaleh. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 4(3), 128–133.
- Sudipa, I. G. I., Sarasvananda, I. B. G., Prayitno, H., Putra, I. N. T. A., Darmawan, R., & WP, D. A. (2023). *Teknik Visualisasi Data*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sudirjo, F., Nur, M., Laratmase, A. J., Kase, E. B. S., Sabur, F., & Roza, N. (2023). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Microsoft Excel untuk Olahdata Penelitian dalam Penyusunan Karya Ilmiah. *Community Development Journal*, 4(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cdj.v4i2.15261>
- Sundusiah, S., Mulyati, Y., Damaianti, V. S., Rahma, R., Widia, I., & Saadie, M. (2022). Pelatihan Evaluasi Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia untuk Guru-guru MAN Se-Jawa Barat. *Dimasatra*, 2(1), 53–64. <https://doi.org/10.17509/dm.v2i1.47507>
- Suparno, S., Purwana, D., Wibowo, A., & Narmaditya, B. S. (2023). Industrial education 4.0: The role of human, technology, and data literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 15(3), 27–40. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2023-15-3-3>
- Suvita, Y., Lintang Anjarika, A., Resnanti Hutami, N., & Mayfani, S. (2025). Data Visualization as a Tool for Public Understanding Education OPTIMA Journal of Guidance and Counseling. *OPTIMA: Journal of Guidance and Counseling*, 5(1), 16–26.
- Syam, F. A., Yuvi Darmayunata, & Lucky Lhaura Van FC. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Aplikasi Google Data Studio untuk Visualisasi Data di SMK Teknologi Riau. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 2(2), 11–17. <https://doi.org/10.31849/jcscis.v2i2.8882>
- Wilkerson, M. H., Kim, J., Lee, H. S., Stokes, D. J., & Ferrell, M. (2025). How Teachers Envision Using Data Visualization Discussion Tasks in Classroom Instruction. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(7), 2653–2687. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10521-y>
- Wutsqa, D. U., Kismiantini, K., Kusumawati, R., Setiawan, E. P., & Isnaini, B. (2023). Workshop Visualisasi Data untuk Penelitian Ilmu Sosial dan Pendidikan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 7(1), 16–25. <https://doi.org/10.21831/jpmp.v7i1.54412>