

<https://doi.org/10.61648>

Tantangan Pembelajaran Proyek *Citizen Science* di Indonesia

Challenges Of Citizen Science Project Learning In Indonesia

Utari Akhir Gusti¹, Topik Hidayat^{2,3}, Siti Sriyati³

¹²³Universitas Pendidikan Indonesia
Jalan Setiabudhi 229, Bandung
topikhidayat@upi.edu

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 27 Mei 2025

Direvisi : 28 Mei 2025

Disetujui : 26 Juni 2025

Keywords:

Challenges, Citizen Science Project, Indonesia.

Kata kunci:

Tantangan, Proyek Citizen Science, Indonesia.

ABSTRACT:

The purpose of this research is to provide information about the challenges of citizen science project learning in Indonesia, so that its implementation is maximized. The research method used is descriptive qualitative. Data collection was conducted through interviews, observations, and literature review. The researcher used data triangulation which aims to increase the researcher's understanding of the data and facts. This local community engagement learning provides enormous benefits in school learning. The advantages of this learning are the involvement of experts and non-experts in the learning process, students learn from real objects, produce various products, and increase knowledge and skills. In addition, the disadvantages of this learning require additional time in the learning process. Challenges in citizen science project learning include cohesiveness or closeness of learners, interpersonal communication, use of information technology, and time. Thus, citizen science project learning is one of the current learning innovations that can be applied by teachers in schools.

ABSTRAK:

Tujuan penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai tantangan pembelajaran proyek *citizen science* di Indonesia, sehingga implementasinya lebih maksimal. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan penelahan pustaka. Peneliti menggunakan triangulasi data yang bertujuan agar peneliti dapat meningkatkan pemahaman peneliti terkait data dan fakta yang

dimiliki. Pembelajaran pelibatan masyarakat lokal ini memberikan manfaat sangat besar dalam pembelajaran di sekolah. Kelebihan pembelajaran ini yaitu pelibatan ahli dan non ahli dalam proses pembelajaran, peserta didik belajar dari objek asli, menghasilkan berbagai produk, dan peningkatan pengetahuan serta keterampilan. Di samping itu, kelemahan pembelajaran ini membutuhkan waktu tambahan dalam proses pembelajaran. Tantangan dalam pembelajaran proyek *citizen science* diantaranya *cohesiveness* atau kedekatan peserta didik, komunikasi interpersonal, penggunaan teknologi informasi, dan waktu. Pembelajaran proyek *citizen science* menjadi salah satu inovasi pembelajaran masa kini yang dapat diaplikasikan oleh guru di sekolah.

PENDAHULUAN

Pembelajaran proyek *citizen science* adalah inovasi pembelajaran yang melibatkan semua elemen dalam pendidikan. Biasanya yang terlibat yaitu ahli, non ahli (masyarakat lokal), dan peserta didik. *Citizen science* (CS) atau sains warga telah mampu memberikan sumbangan pengetahuan dalam dunia pendidikan. CS mendukung hasil belajar di sekolah dalam aplikasinya pada dunia pendidikan. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang mengungkapkan bahwa CS memberi pemahaman tentang topik pembelajaran (Miller-Rushing et al., 2012). Banyak pendukung CS dunia menjelaskan bahwa keterlibatan CS secara langsung mampu meningkatkan kognitif, psikomotor, dan afektif (Aivelo & Huovelin, 2020; Fujiwara et al., 2019; Greving et al., 2022; Kelemen-Finan et al., 2018; Mitchell et al., 2017; Peter et al., 2021; Phillips et al., 2018; Roche et al., 2020; Torres et al., 2023). Beberapa proyek telah menunjukkan pencapaian beberapa hasil

pembelajaran yang baik (Bela et al., 2016; Bonney et al., 2016; Phillips et al., 2018). Ironisnya, masih sedikit diimplementasikan di Indonesia karena kurangnya informasi terkait tantangan pembelajaran. Kondisi tersebut terlihat dari publikasi dan observasi yang dilakukan di beberapa sekolah Indonesia (Aripin, 2022). Akibatnya, ditemukan pembelajaran proyek *citizen science* di Indonesia yang masih kurang maksimal dalam pelaksanaannya. Misalnya dalam penggunaan teknologi dalam pelaksanaannya. Padahal, peneliti dunia telah membuktikan pembelajaran ini mampu meningkatkan keterampilan peserta didik secara aktif yang dapat diadopsi dan diterapkan di Indonesia dengan beberapa modifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan Indonesia (Phillips et al., 2018). Pembelajaran proyek *citizen science* mampu memberikan inovasi pembelajaran terbaru untuk Indonesia dengan mempertimbangkan tantangannya agar pembelajaran berjalan dengan efektif.

Proyek *citizen science* adalah keterlibatan masyarakat lokal dalam pengetahuan melalui pengerjaan proyek. Proyek *citizen science* dalam dunia penelitian pada umumnya digunakan sebagai pengumpul data, sedangkan pada dunia pendidikan biasanya digunakan untuk melatih keterampilan peserta didik dalam pembelajaran (Aripin dkk, 2021). proyek *citizen science* dalam penelitian ilmiah memiliki potensi untuk mengatasi masalah ilmiah dan sosial (Shirk et al., 2012). Langkahnya dengan menciptakan kolaborasi antara warga publik dengan ilmuwan dalam dunia pendidikan untuk melahirkan gagasan inovatif dalam mengatasi masalah global yang sedang dihadapi (Heigl et al., 2019). Artinya, inovasi pembelajaran ini memberikan terobosan terbaru dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Pembelajaran ini juga mendorong peserta aktif selama proses pembelajaran.

Penelitian sebelumnya telah menyoroti potensi proyek *citizen science* dalam hasil belajar peserta didik (Phillips et al., 2018; Shirk et al., 2012). Studi menemukan bahwa CSP mampu menstimulus keterampilan abad 21 (Gusti et al., 2023). Proyek *citizen science* Indonesia setuju bahwa proyek semacam ini mampu melatih pengetahuan dan keterampilan (Gusti et al., 2024; Hamidah et al., 2024a, 2024b). Di Indonesia telah dicoba diterapkan pembelajaran, namun beberapa pendidik mengalami kesulitan. Ditemukan informasi bahwa belum

tersedianya informasi yang menyoroti tentang tantangan pembelajaran proyek CS di Indonesia. Dampaknya, pembelajaran yang berfokus pada CS kurang maksimal. Oleh karena itu, penting untuk dikaji tentang tantangan pembelajaran proyek CS di Indonesia. Dengan demikian, guru maupun peneliti dapat menjadikan informasi tersebut untuk mempertimbangkan dan merancang pembelajaran sesuai dengan keadaan Indonesia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tantangan pembelajaran proyek CS. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan penelaahan pustaka. Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif, dengan mendeskripsikan suatu keadaan dengan masalah yang ditemukan di lapangan sehingga mudah dipahami dengan solusi yang ditawarkan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model interaktif Miles dan Huberman (2014) untuk menganalisis data hasil penelitian. Sebelum penarikan kesimpulan dilakukan, peneliti menggunakan triangulasi data, agar peneliti dapat meningkatkan pemahaman peneliti terkait data dan fakta yang dimiliki. Adapun komponen-komponen model interaktif dan triangulasi data terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tantangan adalah sebuah yang harus ditanggulangi agar mendapatkan hasil maksimal dari setiap yang dikerjakan. Tantangan proyek *citizen science* berarti hal - hal yang perlu ditanggulangi dan diperhatikan agar pembelajaran proyek *citizen science* dapat terlaksana dengan sempurna di dalam pembelajaran. Tantangan ini juga menjadi faktor penentu keberhasilan proyek *citizen science*. Oleh karena itu, para praktisi dan peneliti proyek *citizen science* perlu memperhatikan ini sebagai bahan pertimbangan dalam pelaksanaan proyek *citizen science*.

Adapun tantangan dalam pembelajaran berbasis proyek *citizen science* berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan *study literature* sebagai berikut.

1. *Cohesiveness* atau Kedekatan Peserta didik

Cohesiveness adalah kemampuan seseorang untuk bekerjasama dalam sebuah kelompok (Rosenthal & Thompson, 2021). Istilah tersebut juga merujuk pada kedekatan peserta didik dengan teman dalam satu kelompoknya (Uilly, 2017). Kedekatan seseorang akan mempengaruhi dalam menjelaskan sebuah proyek dalam proyek *citizen science*. Bagaimana seseorang akan menjalankan tugas bersama apabila tidak saling kenal. Hal tersebut pasti akan lebih susah dibandingkan kelompok yang sudah kenal satu sama lain. Kedekatan ini juga mempengaruhi pembagian tugas secara tepat. *Cohesiveness* ini sangat

mempengaruhi hasil karena berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, peserta didik yang kenal dengan temannya cenderung menunjukkan hasil yang lebih signifikan dibandingkan kelas yang belum kenal atau dekat dengan temannya. Oleh karena itu, sebelum proyek *citizen science* diintegrasikan dalam pembelajaran guru harus memastikan peserta didik mengenal satu sama lain.

Pada hasil studi pelaksanaan proyek *citizen science* yang telah dilakukan oleh seorang peneliti, bahwa adanya kesenjangan hasil antara peserta didik yang kenal dengan temannya dengan yang tidak (Peter *et al.*, 2021). Disamping itu, kedekatan ini juga dipengaruhi oleh komunikasi antar peserta didik. Peserta didik yang kenal lebih mudah dalam membagi tugas saat pelaksanaan mini proyek dalam proyek *citizen science*. Hal tersebut karena peserta didik telah memahami potensi yang dimiliki oleh temannya sendiri. Berbeda yang belum kenal, mereka membagi tugas secara *rundown* saja. Akibatnya, ditemukan tugas yang tidak selesai oleh anggota kelompok.

2. Komunikasi Interpersonal

Faktor kedua yang mempengaruhi efektivitas pelaksanaan proyek *citizen science* yaitu komunikasi interpersonal. Komunikasi interpersonal memiliki peranan penting dalam menciptakan kolaborasi dalam pembelajaran proyek *citizen science*. Selaras dengan penelitian mengenai *cooperative learning*, ditemukan

bahwa komunikasi menjadi salah satu tantangan dalam pembelajaran kelompok (Huda, 2023). Kolaborasi tidak akan terwujud jika tidak ada komunikasi antar anggota tim. Salah satu contohnya, ketua kelompok butuh berkomunikasi untuk membagi tugas, menyatukan pendapat, dan aktivitas lainnya dalam kelompok. Komunikasi membawa seseorang berinteraksi dan berbagi informasi (Afrilia dkk, 2020). Tidak hanya itu, melalui komunikasi interpersonal yang baik mampu membangun hubungan dengan manusia lain (Rahmi, 2021). Artinya, bagaimana seseorang akan membangun hubungan dalam kolaborasi apabila keterampilan komunikasi interpersonal tidak dilatih dengan baik. Tantangan komunikasi ini dapat diatasi dengan memberikan peserta didik ruang untuk berkenalan dengan temannya dan membiasakan untuk saling berinteraksi dengan stimulus yang dirancang sebelum pembelajaran.

3. Teknologi Informasi

Penggunaan teknologi menjadi salah satu tantangan dalam pembelajaran proyek *citizen science*. Hal tersebut karena dalam pembelajaran proyek *citizen science* teknologi biasanya digunakan untuk menyebarkan informasi dan berbagi pengetahuan. Teknologi memberikan manfaat bagi peserta didik seperti mempermudah pembelajaran, efektif waktu, dan mampu mengikuti perkembangan zaman (Kurniawan *et al.*, 2021). Namun, dibalik itu ternyata teknologi menjadi tantangan tersendiri

dalam pembelajaran karena peserta didik harus memahami dan beradaptasi untuk penggunaannya.

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan ditemukan kesulitan dalam menggunakannya. Diperkuat data wawancara guru yang mengungkapkan bahwa kesulitan peserta didik dalam menggunakan teknologi yaitu karena peserta didik tidak pernah diperkenalkan atau digunakan teknologi informasi selama pembelajaran. Biasanya guru hanya menggunakan metode ceramah dan praktikum dalam proses pembelajaran. Pernyataan tersebut selaras dengan hasil penelitian yang menemukan adanya kesulitan peserta didik dalam menggunakan teknologi.

Kehadiran teknologi memberikan dampak positif sekaligus menjadi tantangan bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran proyek *citizen science*. Oleh karena itu, guru perlu memperkenalkan teknologi yang digunakan sebelum pembelajaran dimulai. Beberapa penelitian juga merekomendasikan untuk menggunakan teknologi yang mudah dan biasa digunakan dalam penelitian. Beberapa rekomendasi teknologi informasi yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran biologi pada topik keanekaragaman hayati yaitu inatuliralis dan plantnet. Oleh karena itu, pemilihan teknologi yang tepat menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pembelajaran CSP. Teknologi informasi memberikan dampak dalam pembelajaran peserta didik. Hasil wawancara diperoleh data bahwa peserta didik sangat terbantu.

Disamping itu, teknologi juga menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan peserta didik tidak merasa terbebani selama pembelajaran.

4. Waktu

Waktu adalah kemampuan guru dalam manajemen proses pembelajaran (Panjaitan, 2021). Waktu terlihat sederhana namun menjadi salah satu tantangan pembelajaran proyek *citizen science*. Pembelajaran proyek *citizen science* yang kompleks dengan pelibatan berbagai elemen masyarakat menjadi pembelajaran ini membutuhkan waktu yang cukup lama. Tidak hanya itu, produk yang dihasilkan dalam pembelajaran ini juga bervariasi sehingga guru harus mampu manajemen waktu dengan sebaik mungkin agar tidak memberatkan peserta didik. Hasil pembelajaran yang telah dilakukan ditemukan respon peserta didik yang menyampaikan bahwa selama pembelajaran mereka membutuhkan waktu tambahan dalam mengerjakan tugas. Mereka juga mengaku bahwa pembelajaran ini unik dan menyenangkan namun hanya kesulitan dalam manajemen waktu.

SIMPULAN

Pembelajaran proyek *citizen science* memberikan manfaat sangat besar dalam pembelajaran di sekolah. Kelebihan pembelajaran ini yaitu pelibatan ahli dan masyarakat lokal dalam proses pembelajaran, peserta didik belajar dari objek asli,

menghasilkan berbagai produk, dan peningkatan pengetahuan serta keterampilan.

Tantangan pembelajaran ini di Indonesia seperti membutuhkan waktu tambahan dan kurangnya pemahaman siswa terhadap teknologi ikut menjadi tantangan dalam pembelajaran CS.

Pembelajaran proyek CS yang berfokus pada kolaborasi siswa dengan berbagai elemen masyarakat membutuhkan keterampilan komunikasi interpersonal yang baik dan kedekatan yang cukup baik untuk menjalankan program ini di Indonesia. Oleh karena itu, pembelajaran proyek *citizen science* menjadi salah satu inovasi pembelajaran masa kini yang dapat diaplikasikan oleh guru di sekolah. Guru perlu memperhatikan berbagai tantangan untuk mendapatkan hasil efektif di sekolah. Penelitian mendatang difokuskan pada integrasi proyek CS dalam pembelajaran mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, A. M., Arifina, A. S., & Rumah, P. P. (2020). *Buku Ajar Komunikasi Interpersonal*. Penerbit Pustaka Rumah C1nta.
- Aivelo, T., & Huovelin, S. (2020). Combining formal education and citizen science: a case study on students' perceptions of learning and interest in an urban rat project. *Environmental Education Research*, 26(3), 324–340. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1727860>
- Aripin, I., Hidayat, T., & Rustaman, N. (2021). *Online Citizen Science*

- untuk Penelitian dan Pengumpulan Data Biodiversitas di Indonesia. 288–298.
- Aripin, I. (2022). *Pengembangan program perkuliahan biologi konservasi berbasis citizen science project untuk meningkatkan literasi biodiversitas dan keterampilan meneliti mahasiswa calon guru biologi (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia)*.
- Bela, G., Peltola, T., Young, J. C., Balázs, B., Arpin, I., Pataki, G., Hauck, J., Kelemen, E., Kopperoinen, L., Van Herzele, A., Keune, H., Hecker, S., Suškevičs, M., Roy, H. E., Itkonen, P., Külvik, M., László, M., Basnou, C., Pino, J., & Bonn, A. (2016). Learning and the transformative potential of citizen science. *Conservation Biology*, 30(5), 990–999. <https://doi.org/10.1111/cobi.12762>
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), 2–16. <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>
- Fujiwara, Y., Hite, R., Wygant, H., & Paulsen, S. (2019). Engaging Students in Global Citizen Science: A U.S.-Japan collaborative watershed project. *Childhood Education*, 95(2), 53–59. <https://doi.org/10.1080/00094056.2019.1593761>
- Greving, H., Bruckermann, T., Schumann, A., Straka, T. M., Lewanzik, D., Voigt-Heucke, S. L., Marggraf, L., Lorenz, J., Brandt, M., Voigt, C. C., Harms, U., & Kimmerle, J. (2022). Improving attitudes and knowledge in a citizen science project about urban bat ecology. *Ecology and Society*, 27(2), art24. <https://doi.org/10.5751/ES-13272-270224>
- Gusti, U. A., Hamidah, N., Hidayat, T., & Sriyati, S. (2024). *Analysis of Senior High School Students' Understanding on Citizen Science Project in Indonesia. In Proceeding International Conference on Religion, Science and Education (Vol. 3, pp. 421-425)*.
- Gusti, U. A., Hidayat, T., Hamidah, N., & Sriyati, S. (2023). Tren Penelitian Pembelajaran Biologi Berbasis Citizen Science Untuk Melatihkan Keterampilan Abad 21. *Edusains*, 15(2), 112–123.
- Hamidah, N., Hidayat, T., Sriyati, S., & Gusti, U. A. (2024a). *Adiwiyata Certification: Introducing Sustainability through Green School and Education. The Eurasia Proceedings of Health, Environment and Life Sciences*, 13, 98–102.
- Hamidah, N., Hidayat, T., Sriyati, S., & Gusti, U. A. (2024b). How Students Communicate in Citizen Science Project to Build Knowledge. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 1–13.
- Heigl, F., Kieslinger, B., Paul, K. T., Uhlik, J., & Dörler, D. (2019). *Toward an international definition of citizen science*.
- Huda, M. K. (2023). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Cooperative Learning dalam Mata Pelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Multiverse: Open*

- Multidisciplinary Journal*, 2(3), 363–367.
<https://doi.org/https://doi.org/10.57251/multiverse.v2i3.1201>
- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to science education: an examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2078–2098.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1520405>
- Kurniawan, M. E., Arafat, Y., & Eddy, S. (2021). Manajemen Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Sungai Lilin. *Strategy: Jurnal Inovasi Strategi Dan Model Pembelajaran*, 1(1), 1–8.
<https://doi.org/10.51878/strategi.v1i1.285>
- Miller-Rushing, A., Primack, R., & Bonney, R. (2012). The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 285–290.
<https://doi.org/10.1890/110278>
- Mitchell, N., Triska, M., Liberatore, A., Ashcroft, L., Weatherill, R., & Longnecker, N. (2017). Benefits and challenges of incorporating citizen science into university education. *PLOS ONE*, 12(11), e0186285.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186285>
- Panjaitan, B. (2021). Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Pengelolaan Proses Pembelajaran Melalui Pelaksanaan Supervisi Akademik. *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 6(1), 37–48.
<https://doi.org/10.47200/jnajpm.v6i1.689>
- Peter, M., Diekötter, T., Kremer, K., & Höffler, T. (2021). Citizen science project characteristics: Connection to participants' gains in knowledge and skills. *PLOS ONE*, 16(7), e0253692.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253692>
- Phillips, T., Porticella, N., Constan, M., & Bonney, R. (2018). A Framework for Articulating and Measuring Individual Learning Outcomes from Participation in Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3(2), 3.
<https://doi.org/10.5334/cstp.126>
- Rahmi, S. (2021). *Komunikasi interpersonal dan hubungannya dalam konseling*. Syiah Kuala University Press.
- Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y. N., Kloetzer, L., Knoben, N., Laakso, M., Lorke, J., Mannion, G., Massetti, L., Mauchline, A., Pata, K., Ruck, A., Taraba, P., & Winter, S. (2020). Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5.
<https://doi.org/10.3389/fsoc.2020.613814>
- Rosenthal, A. J., & Thompson, P. (2021). What is cohesiveness?—A linguistic exploration of the food texture testing literature. *Journal of Texture Studies*, 52(3), 294–302.
<https://doi.org/10.1111/jtxs.12586>
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., ... & Bonney, R. (2012). Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and*

- Society*, 17(2).
<https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/26269051>
- Torres, A.-C., Bedessem, B., Deguines, N., & Fontaine, C. (2023). Online data sharing with virtual social interactions favor scientific and educational successes in a biodiversity citizen science project. *Journal of Responsible Innovation*, 10(1).
<https://doi.org/10.1080/23299460.2021.2019970>
- Uly, C. U. (2017). Latar Belakang Terbentuknya Clique The Allay's Dan Faktor-Faktor Yang Mendorong Kekohesifan Antar Anggotanya. *JPPP - Jurnal Penelitian Dan Pengukuran Psikologi*, 1(1), 153–163.
<https://doi.org/10.21009/JPPP.011.21>