

**PENINGKATAN LITERASI DIGITAL DAN PENGUASAAN KONSEP
PERUBAHAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMA MELALUI
CITIZEN SCIENCE PROJECT MENGGUNAKAN *BLENDED LEARNING***

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Departemen Pendidikan Biologi



Oleh

Ridho Ilafi Sukma

NIM 2105381

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**PENINGKATAN LITERASI DIGITAL DAN PENGUASAAN KONSEP
PERUBAHAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMA MELALUI
CITIZEN SCIENCE PROJECT MENGGUNAKAN *BLENDED LEARNING***

Oleh :

Ridho Ilafi Sukma

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
magister Pendidikan Biologi pada Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam

©Ridho Ilafi Sukma

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

**Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, di foto kopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis**


LEMBAR PENGESAHAN
PENINGKATAN LITERASI DIGITAL DAN PENGUASAAN KONSEP
PERUBAHAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMA MELALUI
CITIZEN SCIENCE PROJECT MENGGUNAKAN BLENDED LEARNING

Oleh :

Ridho Ilafi Sukma

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH :

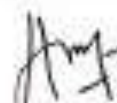
Pembimbing I



Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si

NIP. 19620921 199101 2 001

Pembimbing II



Dr. Amprasto, M.Si

NIP. 19660716 199101 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusbadi, M.Si

NIP. 19680509 199403 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Ilafi Sukma

Nim : 2105381

Prodi/Semester : Pendidikan Biologi/IV

Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Peningkatan Literasi Digital Dan Penguasaan Konsep Perubahan Lingkungan Peserta Didik SMA Melalui *Citizen Science Project* Menggunakan *Blended Learning* ” ini beserta seluruh isinya adalah benar hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku. Atas pernyataan di atas, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Berikut tersaji jumlah per kata dengan plagiarisme menggunakan aplikasi *Turnitin*.

BAB	1	2	3	4	5	Total
Jumlah Kata	3934	10761	5400	12184	594	32873
Plagiarisme	10 %					

Bandung, Agustus 2023

Ridho Ilafi Sukma

NIM. 2105381

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah melimpahkan petunjuk, bimbingan, dan kekuatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagaimana mestinya. Tesis ini berjudul “Peningkatan Literasi Digital Dan Penguasaan Konsep Perubahan Lingkungan Peserta Didik SMA Melalui *Citizen Science Project* Menggunakan *Blended Learning*” disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar magister pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, baik secara fisik, moral, material, dan spiritual selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si sebagai Dosen Pembimbing Tesis I dan dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi selama perkuliahan, pelaksanaan penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Bapak Dr. Amprasto, M.Si sebagai Dosen Pembimbing Tesis II, atas bimbingan, motivasi, dan arahan yang luar biasa sehingga setiap proses dalam penyusunan tesis ini dapat dilalui dengan baik.
3. Ibu Dr. Rini Solihat, M. Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran untuk tercapainya penulisan tesis yang lebih baik lagi.
4. Bapak Dr. Wahyu Surakusumah, M.T, sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran untuk tercapainya penulisan tesis yang lebih baik lagi.
5. Ketua Departemen, Sekretaris Departemen, Ketua Prodi, seluruh Dosen dan Staf Pegawai di Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah banyak memberi ilmu dan motivasi selama perkuliahan baik secara langsung maupun tidak langsung hingga saat ini.
6. Kepala Sekolah dan Guru SMA Negeri 8 Kota Bandung, atas bantuannya dalam menerima dan memberi keleluasaan kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

7. Rekan seperjuangan teman-teman kelas B terutama kakak Annisa dan Annes serta Chika dan teman-teman kelas A terutama, Kaka Adel, Donna dan Najihah serta rekan-rekan Pendidikan Biologi 2021 yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan penyelesaian tesis ini.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Teristimewa penulis sampaikan terima kasih kepada Ibunda Parsija tercinta, kepada Kakak-kakak tercinta saya Abang Riri Arfan, Uni Rima Wati, Uni Lilian Iskandar, Uni Hestika, Da Bendri, serta anak dan ponakkan tercinta Razka, Qorry, Zea dan Kiara dan seluruh keluarga besar saya yang senantiasa memberikan dukungan baik moral, material, maupun spiritual yang tiada henti kepada penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesainya tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Namun demikian, sembari mengharapkan kritik dan saran yang membangun, penulis mengharapkan tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait.

Bandung, Agustus 2023

Ridho Ilafi Sukma

**Peningkatan Literasi Digital Dan Penguasaan Konsep Perubahan Lingkungan
Peserta Didik SMA Melalui *Citizen Science Project* Menggunakan *Blended Learning*
Sukma, R. I, Widi Purwianingsih, Amprasto
ridho.ilafisukma@upi.edu**

ABSTRAK

Pendidikan di era perkembangan teknologi informasi fokus pada pendidikan abad ke-21. Literasi digital menjadi fokus utama dalam meningkatkan kemampuan individu dalam menggunakan teknologi digital, sementara penguasaan konsep menjadi dasar penting dalam pembelajaran. Namun, masih banyak peserta didik yang memiliki literasi digital rendah dalam mengelola informasi sebagai sumber belajar. Terdapat peluang besar untuk menciptakan proses pembelajaran yang meningkatkan literasi digital peserta didik. Salah satu pendekatan adalah pembelajaran *blended learning* dengan *citizen science project*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pembelajaran tersebut terhadap keterlaksanaan pembelajaran, literasi digital, dan penguasaan konsep dalam materi perubahan lingkungan. Metode penelitian menggunakan *quasi eksperimen* dengan sampel sebanyak dua kelas yang diambil secara *convenience sampling*, dengan jumlah sampel 62 orang. Analisis data menggunakan *independent t-test* dan *uji N-gain*. Hasil penelitian nilai rata-rata (*independent t-test*) *post-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam literasi digital dan penguasaan konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji N-gain pada literasi digital menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (rata-rata hasil N-gain 0,46, sedang) dibandingkan kelas kontrol (rata-rata hasil N-gain 0,31, sedang). Hasil uji N-gain pada penguasaan konsep juga menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (0,33, sedang) dibandingkan kelas kontrol (0,22, rendah). Selain itu, kelas eksperimen mengalami peningkatan tertinggi pada indikator penyusun pengetahuan (*knowledge assembly*) dengan nilai N-gain 0,72 (tinggi), sedangkan indikator literasi digital terendah adalah pandu arah *hypertext* dengan nilai N-gain 0,30 (sedang). Hasil analisis keterlaksanaan proses pembelajaran melalui *citizen science project* juga didapatkan hasil bahwa sebesar 87 % proses pembelajaran teraksanaan dengan kriteria baik, dengan kecenderungan literasi digital sejalan dengan penguasaan konsep perubahan lingkungan. Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran melalui *citizen science project* menggunakan *blended learning* dapat meningkatkan literasi digital dan penguasaan konsep perubahan lingkungan peserta didik SMA dengan kriteria keterlaksanaan baik dan literasi digital yang baik sejalan dengan penguasaan konsep yang baik.

Kata kunci: Literasi Digital, Penguasaan Konsep, *Blended Learning*, *Citizen Science Project*.

Improving Digital Literacy and Master the Concepts of Environmental Change for High School Students through Citizen Science Project Using Blended Learning.

Sukma, R. I, Widi Purwianingsih, Amprasto

ridho.ilafisukma@upi.edu

ABSTRACT

Education in the era of information technology development focuses on 21st-century education. Digital literacy takes center stage in enhancing individuals' abilities to use digital technology, while conceptual mastery remains a crucial foundation in learning. However, many students still possess low digital literacy in managing information as a learning resource. There is a significant opportunity to create a learning process that enhances students' digital literacy. One approach is blended learning with a citizen science project. This research aims to analyze the impact of such learning on the implementation of education, digital literacy, and conceptual mastery in the subject of environmental change. The research method employs a quasi-experimental design with a sample of two classes selected through convenience sampling, totaling 62 participants. Data analysis utilizes independent t-tests and N-gain tests. The results reveal a significant difference in digital literacy and conceptual mastery between the control and experimental classes. N-gain test results for digital literacy indicate higher improvement in the experimental class (average N-gain score of 0.46, moderate) compared to the control class (average N-gain score of 0.31, moderate). N-gain test results for conceptual mastery also show greater improvement in the experimental class (0.33, moderate) compared to the control class (0.22, low). Additionally, the experimental class shows the highest improvement in the knowledge assembly indicator with an N-gain score of 0.72 (high), while the lowest digital literacy indicator is the guidance of hypertext with an N-gain score of 0.30 (moderate). The analysis of the feasibility of the learning process through the citizen science project also indicates that 87% of the learning process is well-implemented, with digital literacy aligning with the mastery of environmental change concepts. Based on the aforementioned results, it can be concluded that learning through a citizen science project using blended learning can enhance digital literacy and conceptual mastery of high school students in the subject of environmental change, with good implementation criteria and a positive alignment between digital literacy and conceptual mastery.

Key word : Digital Literacy, Conceptual Mastery, Blended Learning, Citizen Science Project.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Batasan Masalah.....	12
1.4 Tujuan Penelitian.....	12
1.5 Manfaat Penelitian.....	13
1.6 Struktur Organisasi Tesis	13
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Keterampilan Abad Ke-21	15
2.2 Literasi Digital.....	16
2.3 Penguasaan Konsep	22
2.4 <i>Citizen Science Project</i>	25
2.5 <i>Blended Learning</i>	34
2.6 Aplikasi Pembelajaran <i>Google Classroom</i>	38
2.7 Analisis Materi Perubahan Lingkungan Pada Kurikulum Biologi SMA ..	41
BAB III	
METODE PENELITIAN.....	55
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	55
3.2 Populasi dan Sampel.....	55
3.3 Defenisi Operasional	56

3.4 Instrumen Penelitian	57
3.5 Teknik Validasi Instrumen Penelitian	60
3.5.1 Validitas Soal.....	60
3.5.2 Uji Reabilitas Instrumen	61
3.5.3 Analisis Tingkat Kesukaran Soal	62
3.5.4 Daya Pembeda Soal	63
3.6 Prosedur Penelitian.....	66
3.7 Alur Penelitian.....	72
3.8 Teknik Analisis Data	72
3.8.1 Analisis Data Literasi Digital	72
3.8.2 Analisis Penguasaan Konsep Peserta Didik	74
3.8.3 Analisis Kecenderungan Literasi Digital dan Penguasaan Konsep ..76	
3.8.4 Analisis Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran	76
BAB IV	
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	78
4.1 Keterlaksanaan Pembelajaran Melalui <i>Citizen Science Project</i> Menggunakan <i>Blended Learning</i>	78
4.2 Literasi Digital Peserta didik SMA Sesudah Mengikuti Pembelajaran Biologi Melalui <i>Citizen Science Project</i> Menggunakan <i>Blended Learning</i>	85
4.3 Literasi Digital Peserta Didik Berdasarkan Empat Indikator	99
4.4 Penguasaan Konsep Perubahan Lingkungan Peserta didik sesudah melaksanakan pembelajaran melalui <i>Citizen Science Project</i> menggunakan <i>Blended Learning</i>	105
4.5 Kecenderungan Literasi Digital dengan Penguasaan Konsep Peserta Didik SMA melalui <i>citizen science project</i> menggunakan <i>blended learning</i>	118
BAB V	
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	123
5.1 Simpulan.....	123
5.2 Implikasi	124
5.3 Rekomendasi.....	125
DAFTAR PUSTAKA	126

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2014). *Desain Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Refika Aditama.
- Agustin, N. C., & Krismayani, I. (2019). Kemampuan Literasi Digital Mahasiswa S-1 Angkatan 2018 fakultas Ilmu Budaya Universitas Diponegoro. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 8(3), 54–107.
- Ahsari, M., & Idris, N. S. (2019). Kemampuan Literasi Digital Digital Generasi Digital Native. *Seminar Internasional Riksa Bahasa*, 1355–1362.
<http://proceedings.upi.edu/index.php/riksabahasa/article/view/1019>
- Amalia, D. Y., & Julia, J. (2022). Transisi Pendidikan Era New Normal: Analisis Penerapan Blended Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1618–1628.
- Anam, K. (2023). Paling Rendah di ASEAN, Tingkat Literasi Digital Republik Indonesia Cuma 62%. *CNBC Indonedia*.<https://www.cnbcindonesia.com/tech/20230214171553-37-413790/paling-rendah-di-asean-tingkat-literasi-digital-ri-cuma-62>
- Andrade, M. C., Jesus, C. F., Trancoso, J. S., Queiroga, H., & Goncalves, J. M. S. (2022). Understanding Tecnologica, Cultural, And Environmental Motivators Explaining the Adoption of Citizen Science Apps for Coastal Environment Monitoring. *Elsevier: Global Environmental Change*, 77.
- Anggalarang, F. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Group Investigation dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi*. Universitas Siliwangi.
- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. PT. Rineka Cipta.
- Aripin, I., Gaffar, A. A., Rasyid, A., Sugandi, M. K., Himawati, V. Y., Suryaningsih, Y., & Mu'minah, I. H. (2022). Pembekalan Keterampilan riset Berbasis Citizen Science Pada Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Majalengka. *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4), 856–861.
- Arkorful, V. (2014). The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in Higher Education. *International Journal of Education and Research*, 2(12), 397–410.

- Asih, T. (2018). Perkembangan Tingkat Kognitif Peserta Didik Di Kota Metro. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(1), 9–17.
- Astuti, L. S. (2017). Penguasaan Konsep IPA Ditinjau Dari Konsep Diri Dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Formatif*, 7(1), 40–48.
- Atikah, R., Prihatin, R. T., Hernayati, H., & Misbah, J. (2021). Pemanfaatan Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Petik*, 7(1), 7–18.
- Atiyah, A. (2018). *Meningkatkan Penguasaan Konsep Cahaya dengan Model Pembelajaran Inkuiri Pada Siswa Kelas V SDN 1 Randuangung* [Thesis (Skripsi)]. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Aziz, R. M., Aeni, M. A. S., Sya'baniyah, N., & Fatihah, I. C. (2020). Peningkatan Kemampuan Literasi Digital bagi Siswa Kelas 4 dan 5 SDN Tanjakan 3, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(1), 141–148. <https://doi.org/10.30653/002.202061.267>
- Banarsari, A., Nurfadilah, D. R., & Akmal, A. Z. (2023). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Pada Abad 21. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(1), 459. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i1.71152>
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: A review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218–259. <https://doi.org/0.1108/EUM0000000007083>
- Beddell, K., & Gates, T. (2021). *Do Ecological or Molecular Biological Citizen Science Projects Affect the Perceptions of Undergraduate Students Toward Pursuing Future Citizen Science?* Ubility Press. <https://doi.org/10.5334/cstp.426>
- Beetham, H., McGill, L., & Littlejohn, A. (2009). Thriving in the 21st century: Learning Literacies for the Digital Age (LLiDA project): Executive Summary, Conclusions and Recommendations. *Joint Information Systems Committees (JISC)*.
- Bell, K. (2015). *The Teacher's Guide to Google Classroom*.
- Bersin, J. (2004). *The Blended Learning Book: Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned*. Pfeiffer A Wiley Imprint.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Philips, T., Rosenberg, K., & Shirk, J. (2009). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding

Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience*, 59(11), 977–984.
<https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>

Brovelli, M. A., Ponti, M., Schade, S., & Solis, P. (2019). Citizen Science in Support of Digital Earth. *Springer International Publishing AG, Part of Nature*, 593–622. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_18

California Academy of Sciences. (2020). *Choose Your Own Citizen Science Project*. <https://www.calacademy.org/educators/lesson-plans/choose-your-own-citizen-science-project>

Chitra, A. P., & Raj, M. A. (2018). E-Learning. *Oceedings of the Conference on “Recent Trend of Teaching Methods in Education” Organised by Sri Sai Bharath College of Education Dindigul-624710, Tamil Nadu, India, 3*, 11–13.

Christ, L., Hahn, M., Sieg, A. K., & Dreesmann, D. C. (2022). Be(e) Engaged! How Students Benefit from an Educational Citizen Science Project on Biodiversity in Their Biology Classes. *Sustainability*, 74. <https://doi.org/10.3390/su142114524>

Cobcroft, R. S., Towers, R. J., & Smith, N. J. (2013). Citizen Science in Schools: Engaging Students in Research on Urban Wildlife. *Proceedings of the Australian Conference on Science and Mathematics Education*, 133–140.

Cooper, C. B. (2007). The effectiveness of avian educational programs for schools: Testing the links between citizen science and environmental education. *Ornithol Education*, 16(1), 21–33.

Cox, L. (1999). *Technical Bulletin: Nitrogen Oxides (NOx), Why and How They are Controlled* (12th ed.). Clean Air Technology Center (CATC).

Cronje, J. (2020). Towards a New Definition of Blended Learning. *Electronic Journal of E-Learning*, 18(2). <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.2.001>

Daga, A. D. (2021). Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Peran Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio*, 7(3). <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1279>

Dahar, R. W. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga.

Damayanti, D. F., Solihat, R., & Hidayat, T. (2021). Upaya Peningkatan Research Skill Siswa Melalui Citizen Science Project Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Bioedukasi*, 12(2).

- Delen, E. D. H., Yildirim, S. B., & Kilicarslan. (2020). Investigation of the Relationship Between Digital Literacy Levels and Science Achievement in Middle School Students. *Journal of Education and Training Studies*, 8(4), 98–106.
- Deursen, A. V., & Dijk, J. V. (2010). Internet Skills and the Digital Divide. *Journal New Media and Society*, 13(6), 893–911. <https://doi.org/DOI:10.1177/1461444810386774>
- Dewata, I., & Danhas. (2018). *Pencemaran Lingkungan*. Rajawali Press.
- Dinata, K. B. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Digital Mahasiswa. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 19(1), 105. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v19i1.2499>
- Dini, A. N. F. (2022). *Citizen Science Project untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan* [Thesis (Skripsi)]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dios, M. A. Q., Inesta, E. L., Ojeda, M. D., Manzanares, M. C. S., & Dorrio, J. B. V. (2020). Citizen Science for Scientific Literacy and the Attainment of Sustainable Development Goals in Formal Education. *Sustainability*, 12. <https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Direktorat Sekolah Dasar. (2021). *Literasi Digital Bagi Tenaga Pendidik dan Anak Didik di Era Digital*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi: Ayu Guru Berbagai.
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. CV Kaaffah Learning Center.
- Driscoll, M. (2002). Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype. *ResearchGate*, 3(3).
- Dwiyogo, W. D. (2020). Pembelajaran Di Masa Covid-19: Work From Home. In *Pembelajaran Di Masa Covid-19: Work From Home*. Wineka Media. https://eprints.umm.ac.id/89332/1/Rose%20Fitria%20Lutfiana_Pembelajaran%20di%20Masa%20Covid-19.pdf
- Dziuban, C., Graham, C. R., & Moskal, P. D. (2018). Blended Learning: The New Normal And Emerging Technologies. *International Journal of Education Technology in Higher Education*, 15(3), 2–16. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>

- Edelson, D. C., & Kirn, S. L. (2018). Designing Citizen Science For Both Science And Education: A Workshop Report. *BSCS Technical Report*. <https://bscs.org/tech-report/2018-1>
- Edwards, L. (2022). *Google Classroom can make teaching and learning easier for students and teachers and here's how*. TEch and Learning. <https://www.techlearning.com/features/what-is-google-classroom>
- Edwards, R., Kirn, S., Hillman, T., Kloetzer, L., Mathieson, K., McDonnell, D., & Philips, T. (2018). Learning and Developing Science Capital Through Citizen Science. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>
- Ernawati. (2018). *Pengaruh Penggunaan Aplikasi Google Classroom Terhadap Kualitas Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi kelas XI di MAN 1 Kota Tangerang Selatan*. Universitas Islam Syarif Hidayatullah.
- Esmailian, B., Rust, M., & Gopalakrishnan, P. K. (2018). Use of Citizen Science to Improve Student Experience in Engineering Design, Manufacturing and Sustainability Education. *Elsevier: Procedia Manufacturing*, 26, 1361–1368. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.07.124>
- Evans, D., Michael, P., & Lopez, M. J. (2017). Citizen science in education: A review of the literature and evidence on the outcomes of citizen science participation for students. *Ecological Society of America*.
- Fajri, I., Yusuf, R., & Yussof, M. Z. M. (2021). Model Pembelajaran Project Citizen Science Sebagai Inovasi Pembelajaran Dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Hurriah: Jurnal Evaluasi Pendidikan Dan Penelitian*, 2(3), 105–118.
- Fatmawati, N. I., & Sholikin Ahmad. (2019). Literasi Digital, Mendidik Anak di Era Digital Bagi Orang Tua Milenial. *Madani: Jurnal Politik Dan Sosial Kemasyarakatan*, 11(2).
- Fauzi, N. F., & Usmeldi. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Digital Siswa SMA. *Jurnal of Multidisciplinary Research and Development*, 4(1), 192–204.
- Gleason, B., & Gillern, S. V. (2018). Digital Citizenship with Social Media: Participatory of Teaching and Learning in Secondary Education. *Journal of Education Tecnology and Society*, 21(1), 200–212.

- Graham, C. R. (2006). Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions. In *Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions*. Pfeiffer A Wiley Imprint.
- Gray, S. A., Nicosia, K., & Jordan, R. C. (2012). Lessons Learned from Citizen Science in the Classroom. A Response to "The Future of Citizen Science. *ResearchGate*, 20(2), 1–5.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment And Teaching of 21 Century Skills*. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-9395-7>
- Gumaria, N. (2015). *Pembelajaran Model Sains Teknologi Masyarakat (STEM) dengan Memanfaatkan Lokasi Tambang Tima (Cimoi) Sebagai Sumber Belajar Biologi Untuk Meningkatkan Sikap Dan Penguasaan Konsep Siswa Tentang Pencemaran Lingkungan* [Thesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gumelar, D. R., & Dinnur, S. S. (2020). DIGITALISASI PENDIDIKAN HUKUM DAN PROSPEKNYA PASCA PANDEMI COVID-19. *Al-Ahwal Al-Syakhsyiyah: Jurnal Hukum Keluarga dan Peradilan Islam*, 1(2), 111–122. <https://doi.org/10.15575/as.v1i2.9909>
- Gumilar, M. R. (2016). *Identifikasi Penyebab Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Virus dan Upaya Perbaikannya degan Bantuan Pembelajaran Menggunakan Multimedia*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gura, S., Bar-David, S., & Dagon-Clark, R. N. (2020). Citizen Science as an Educational Tool for Promoting Digital Literacy and Environmental Awareness: A case Study from the Middle East. *Environmental Education Research. Kullenberg C and Kasperowski D 2016 What Is Citizen Science?—A Scientometric Meta-Analysis PLoS ONE11, 1*.
- Hague, C., & Payton, S. (2010). *Digital literacy across the curriculum*. FutureLab Inovation in Education. [m www.futurelab.org.uk/ projects/digital-participation](http://www.futurelab.org.uk/projects/digital-participation).
- Haklay, M. (2013). Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation. *Springer: Crowdsourcing Geographic Knowledge*, 105–122.
- Hapsari, S. A., & Pamungkas, H. (2019). PEMANFAATAN GOOGLE CLASSROOM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE DI UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO. *WACANA*, 18(2), 225–233.

- Hardika, Aisyah, E. N., & Gunawan, I. (2018). *Transformasi Belajar Generasi Milenial*. Universitas Negeri Malang.
- Harris, E. M., Dixon, C., Bird, E. B., & Ballard, H. L. (2019). For Science and Self: Youth Interactions with Data in Community and Citizen Science. *ResearchGate*, 29(2), 1–40.
- Hasliyah, S. (2022). *Analisis Kompetensi Literasi Digital Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Herodotou, C., Aristeidou, M., Sharples, M., & Scanlon, E. (2018). Designing citizen science tools for learning: Lessons learnt from the iterative development of nQuire. *Research and Practice In Technology Enhanced Learning*, 13(4). <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0072-1>
- Herodotou, C., Ismail, N., Aristeidou, M., Lahnstein, A. I. B., Khanaposhtani, M. G., Robinson, L. D., & Ballard, H. L. (2022). Online Community and Citizen Science supports environmental science learning by young people. *Elssevier: Computer and Education*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104515>
- Hidayat, T. K. (2022). *Literasi Matematis dan Self-Regulated Learning Siswa SMA dalam Blended Learning Model Berbantuan Google Classroom* [Thesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hidrasti, N. E. K., Karyanto, P., & Probosari, R. M. (2013). Pengaruh Problem Based Instruction pada Siswa dengan Tingkat Motivasi Belajar terhadap Penguasaan Konsep Biologi Siswa Kelas X SMA Batik 1 Surakarta. *Bio-Pedagogi Journal*, 2(1), 40–52.
- Hillman, T., Farnsworth, A., & Gee, J. P. (2018). Virtually Connecting Youth to Nature through BirdSleuth Citizen Science. *International Journal of Designs for Learning*, 9(2).
- Hnamte, L., & Lalrinzuali. (2021). The Four Pillars of Education and Models of Teaching. *Mizoram Educational Journal*, 1(2). <https://www.researchgate.net/publication/353572280>
- Hoadley, C. (2010). *Designing Citizen Science Project*. Nasional Academies. https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_189605.pdf

- Hodgkinson, I. R., Mousavi, S., & Hughes, P. (2022). New development: Citizen science discovering (new) solutions to wicked problems. *Journal Public Money and Management*, 42(2), 133–136. <https://doi.org/10.1080/09540962.2021.1967630>
- Huda, K. (2020). *Modul Pembelajaran SMA : Biologi* (1st ed.). Direktorat SMA.
- Husamah. (2014). *Pembelajaran Bauran (Blended Learning): Terampil Memedukakan Keunggulan Pembelajaran Face-to -Fece, E-Learning Offline dan Online dan Mobile Learning*. Prestasi Pustaka.
- Husna, J., & Saufa, A. F. (2017). *Antalogi Literasi Digital*. Azyan Mitra Media.
- Irmaningstyas. (2014). *Biologi Untuk SMA/MA kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013*. Erlangga.
- Istiningsih, S., & Hasbullah, H. (2015). Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Masa Depan. *Jurnal Elemen*, 1(1), 49. <https://doi.org/10.29408/jel.v1i1.79>
- Jayanti, U. N. A. D., Susilo, H., & Suarsini, E. (2020). Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal pada Materi Biologi: Sebuah Penelitian Pengembangan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1265–1276.
- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from Citizen Science to Science Education: An Examniation of a biodiversity Citizen Science Project with Schools in Central Europe. *International Juornal of Science Education*, 40(17), 2078–2098. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1520405>
- Kemendikbud. (2022). *Permendikbud No 56 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Kemendikbud.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan No: 168 Tentang Indonesia's Forestry and other Land Use (Folu) Net Sink 2030 untuk Pengendalian Perubahan Iklim*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Khasanah, U., & Herina. (2019). *Membangun Karakter Siswa Melalui Literasi Digital Dalam Menghadapi Pendidikan Abad-21 (Revolusi Industri 4.0)*. PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG.

- Khoirurrijal, Fadriati, Sofia, Makrufi, A. D., Gandi, S., Muin, A., Tereji, Fakhruddin, A., Hamdani, & Suprapno. (2022). *Pengembangan Kurikulum Merdeka* (1st ed.). CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Kim, H., & Lee, J. (2019). The relationship between digital literacy and science achievement across countries: A meta-analysis. *Computer and Education*, *138*, 13–28.
- Kirmizi, O., & Kirmizi, G. D. (2015). An Investigation of L2 Learners' Writing Self-Efficacy, Writing Anxiety and Its Causes at Higher Education in Turkey. *International Journal of Higher Education*, *4*(2), 57–66. <https://doi.org/doi:10.5430/ijhe.v4n2p57>
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2010). Merlin C. Wittrock and the Revision of Bloom's Taxonomy. *Educational Psychologist*, *45*(1), 64–65.
- Krzyzanowski, J. (2012). *Environmental Pathways of Potential Impacts to Human Health from Oil and Gas Development in Northeast British Columbia, Canada*. Environ.
- Kuntarto, E., & Asyhar. (2017). *Pengembangan Model Pembelajaran Blended Learning Pada Aspek Learning Design Dengan Platform Media Sosial Online Sebagai Pendukung Perkuliahan Mahasiswa*.
- Kurnianingsih, I., Rosini, R., & Ismayanti, N. (2017). Upaya Peningkatan kemampuan Literasi Digital bagi Tenaga Perpustakaan Sekolah dan Guru di Wilayah Jakarta Pusat Melalui Pelatihan Literasi Informasi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *3*(1), 61–76.
- Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. (2021). Efektivitas Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, *5*(2), 92–95.
- Kusumaningrum, H., & Hafida, S. H. hur. (2021). Analisis Literasi Digital Terhadap Karakter Jujur Siswa Selama Pembelajaran Daring. *Jurnal Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, *19*(01), 24–35.
- Lachhwani, V. (2022). Role of Information Technology in Education Sector: A Review. *Management Journal for Advanced Research*, *2*(6), 12–15. <https://doi.org/10.54741/mjar.2.6.3>
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2015). Digital Literacy and Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 8–20.

- Larasati, N. N., Wulandari, S. Y., Maslukah, L., Zainuri, M., & Kunarso. (2021). Kandungan Pencemar Detejen Dan Kualitas Air Di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1).
- Lemmens, R., Antoniou, V., Hummer, P., & Potsiou, C. (2021). Citizen Science in the Digital World of Apps. *Springer International Publishing AG, Part of Nature*.
- Lestari, P. (2021). Blended Learning Berbantuan Learning Management System WhatsApp Sebagai Upaya Pembelajaran Peningkatan Aktivitas Siswa Semasa Pandemi. *Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(8).
- Livingstone, S. (2003). The Changing Nature and Uses of Media Literacy. *Medialse, London School of Economics and Political Science*, 4.
- Lowenthal, P. R., Persichini, G., Conley, Q., Humphrey, M., & Scheufler, J. (2020). Digital Literacy in Special Education: Preparing students for College and the Workplace. *IGI Global*.
- Lunenburg, F. C. (2010). Communication: The Process, Barriers, And Improving Effectiveness. *Schooling*, 1(1), 1–11.
- Lutfiani, R. (2018). *Pengaruh Penggunaan Pohon Filogenetik Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Argumentasi Siswa PADA Pembelajaran Tumbuhan Berbiji* [Universitas Pendidikan Indonesia]. http://repository.upi.edu/36933/6/S_BIO_1404183_
- McDonald, K. (2014, August 9). *Citizen Science in The Classroom: Monarch Migration*. Citizen Science Projects, People, and Perspectives. <https://blog.scistarter.org/2014/09/citizen-science-classroom-monarch-migration-2/>
- McDougall, J., Readman, M., & Wilkinson, P. (2018). The Uses of (Digital) Literacy. *Routledge Tayllor and Francis Group*, 43(3), 263–279.
- Mohammadyari, S., & Singh, H. (2014). Understanding the Effect of e-learning on Individual Performance: The role of Digital Literacy. *ResearchGate : Computer And Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.025>
- Morocco, C. C., Aguilar, C. M., & Bershada, C. J. (2010). Supported Literacy for Andolecents: Transforming teaching and Content Learning for the 21st Century. *John Weley & Sons*.
- Mouhamad, R. (2018). Biology. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/327955053>

- Mu'aziyah, S., E. Sururiyatul, Hidayat, T., Sriyanti, S., & Lutianasari, L. (2023). Implementation of the Merdeka Curriculum Using Citizen Science Project Waether-it to Improve Critical Thinking Skills of Junior High School Student. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1470–1479.
- Muslim, I. F., & Priyono. (2021). Digital Literacy Level in Online Learning at Spring Garden Middle School. *Jurnal Pendidikan : Intelektium*, 2(2), 236–244. <https://doi.org/10.37010/int.v2i2>
- Nahdi, D. S., & Jatisunda, M. G. (2020). Analisis Literasi Digital Calon Guru SD Dalam Pembelajaran Berbasis Virtual Classroom di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 6(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v6i1.2133>
- Naufal, H. A. (2021). Literasi Digital. *Perspektif*. <https://doi.org/10.53947/perspekt.v1i2.32>
- Ng, W. (2012). Can We Teach Digital Natives Digital Literacy? *Elssevier: Computer and Education*, 59(3), 1065–1078.
- Nistor, A., Galardo, C., & Angelopoulos, T. (2019). The Citizen Science Approach In School. *European Schoolnet*.
- Nufutomo, T. K. (2022). Perubahan Iklim Sebagai Ancaman Ketahanan Kualitas Air Pada Daerah Aliran Sungai. *Jurnal Reka Lingkungan*, 10(3), 188–200.
- Nurhadi, N. (2020). Blended Learning and Its Application In The New Normal Era Of The Covid-19 Pandemic. *Jurnal Agriekstensia*, 19(2), 121–128.
- Owa, F.D. (2013). Water Pollution: Sources, Effect, Control and Management. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(8).
- Philips, T., Porticella, N., Constat, 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), 1–19. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.5334/cstp.126>
- Piliang, Y. A. (2012). Masyarakat Informasi Digital: Teknologi Informasi dan Perubahan Sosial. *Jurnal Sioteknologi*, 27.
- Poon, J. (2013). Blended Learning: An Institutional Approach for Enhancing Students' Learning Experiences. *Journal of Online Learning and Teaching*, 271–289.

- Purnama, N. L., Yushardi, & Gani, A. A. (2018). Monitoring Karbon Monoksida (CO) dan Paramter Meterologis di Terminal Tawang Alun Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 85–92.
- Putranti, N. D. (2021). *Gerakan Literasi Digital*. Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi: Ayu Guru Berbagai. <https://ayoguruberbagai.kemdikbud.go.id/artikel/gerakan-literasi-digital/>
- Raharjo, N. P., & Winarko, B. (2021). Analisis Tingkat Literasi Digital Generasi Milenial Kota Surabaya dalam Menanggulangi Penyebaran Hoaks. *Jurnal Komunika*, 10(01), 33–43. <https://doi.org/10.31504/komunika.v9i1.3795>
- Rahayu, S., & Puspitasari, D. (2020). *Analisis Potensi Pembelajaran Biologi Secara Online Menggunakan Google Classroom Sebagai Wahana untuk Melatihkan Literasi Digital*.
- Rangkuti, R. U. (2019). *Penggunaan Aplikasi Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Blended Learning Pada Mahasiswa Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan*. <https://semnasfis.unimed.ac.id/wp-content/uploads/2>
- Redhana, I. W. (2019). *MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 DALAM PEMBELAJARAN KIMIA*. 13(1).
- Reyhan, R. (2018). *Penggunaan Umpan Balik Berbasis Facebook Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ekosistem Kelas X SMA* [Thesis (Skripsi)]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rianto, & Sukmawati, A. I. (2021). Literasi Digital Pelajar Di Yogyakarta: Dari Consuming ke Prosuming Literacy. *Jurnal Komunikasi Global*, 10(1), 137–159.
- Roche, J., Bell, L., & Galvao, C. (2020). Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5. <https://doi.org/doi: 10.3389/fsoc.2020.613814>
- Rodliyah, R. S. (2018). Vocational school EFL teachers' practices of integrating ICT into English lessons: Teachers' voices. *Indonesia Journal Of Applied Linguistics*, 8(2), 418–128. <https://doi.org/doi: 10.17509/ijal.v8i2.13309>
- Saadah, I. N. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline Untuk meningkatkan Hasil Belajar Biologi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Kota Malang*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sabeeh, A., & Shalash, H. abdulzahra. (2022). Using Google Classroom as a Tool for Teaching and Learning from Perspectives of EFL Teachers and

- Students in Iraq. *Journal of the University of Babylon For Humanities*, 7(30).
- Sai, M. (2017). Pengaruh Model Group Investigation Berbasis Internet Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Digita Literasi Siswa. *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS*, 4(1), 39–54.
- Sari, I. K. (2021). Blended Learning Sebagai Alternatif Mode Pembelajaran Inovatif di Masa Post-Pandemi di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2156–2163. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1137>
- Schneiderhan Opel, J., & Bogner, F. X. (2020). How Fascination for Biology is Associated with Students Learning in a Biodiversity Citizen Science Project. *ResearchGate*, 66(17). <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100892>
- Setyaningrum, A. (2016). *Analisis Hambatan Guru dalam Pengintergrasian Teknologi di SMPN 1 Grabag* [Universitas Kristen Satya Wacana]. <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/10781>
- Setyaningsih, R., Abdullah, Prihantoro, E., & Hustinawaty. (2019). Model Penguatan Literasi Digital Melalui Pemanfaatan E-Learning. *Jurnal Aspikom*, 3(6), 1200–1214.
- Shah, H. R., & Martinez, L. R. (2016). Current Approaches in Implementing Citizen Science in the Classroom. *Journal Of Obiology and Biology EducationMicr*, 7(1), 17–22. <http://dx.doi.org/10.1128/jmbe.v17i1.1032>
- Shao, X., & Purpur, G. (2016). Effects Of Information Literacy Skills On Student Writing And Course Performance. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(6), 670–678.
- Shin, T. S., Hwang, H., Park, J., Teng, J. X., & Dang, T. (2019). Digital Kids Asia-Pacific Insights Into Childrens Digital Citizenship. *UNESCO*, 7.
- Shivam, R., & Singh, S. (2015). Implementation of Blended Learning in Classroom: A Review Paper. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 5(11).
- Silalahi, D. (2001). *Hukum Lingkungan: Dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia* (1st ed.). Alumni.
- Silalahi, D. E., Handayani, E. A., Munthe, B., Simanjuntak, M. M., Wahyuni, S., & Mahmud, R. (2022). *LITERASI DIGITAL BERBASIS PENDIDIKAN: TEORI, PRAKTEK DAN PENERAPANNYA* (Pertama). PT. Global Eksekutif Teknologi.

- Sinambela, M., Manurung, B., Sipayung, M., Prastowo, P., Tarigan, R., Sudiby, M., Hasanah, U., & Idamsa. (2017). *Biologi Lingkungan*. Universitas Negeri Medan.
- Stahl, M., Gresch, H., Lower, A., & Mandl, H. (2016). Exploring Digital Literacy through Citizen Science: A Case Study with Urban Youth. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 605–617.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Innosight Institute.
- Sudjana, N. (2013). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono, S. (2010). *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sulistyaningsih, D., & Purnomo, E. A. (2021). *Model Pembelajaran Blended Learning Berbasis STEM* (1st ed.). Unimus Press.
- Sumiati, E., & Wijonarko, W. (2020). Manfaat Literasi Digital Bagi Masyarakat dan Sektor Pendidikan Pada Masa Pandemi Covid-19. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 3(2), 65–80.
- Sumingkrat. (1998). Dampak Klorofluorokarbon Terhadap Lingkungan Hidup. *Buletin Penelitian*, 20(2).
- Suyasa, W. B. (2015). *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah* (1st ed.). Udayana University Press.
- Taufan, A., Bagenda, C., Hidana, R., & Ruhardi, A. (2021). *Hukum Lingkungan*. Widina Bhakti Persada.
- Tekege, M. (2017). PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN SMA YPPGI NABIRE. *Jurnal Fateksa: Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 2(1).
- Teo, E. A., & Triantafyllou, E. (2020). State-of-the-art analysis of the pedagogical underpinnings of open science, citizen science and open innovation activities. *INOS Consortium*.
- The Royal Society and the US National Academy of Sciences. (2020). *Climate Change: Evidence and Causes: Update 2020*. National Academies Press: Science Engineering Medicine.
- Thorne, K. (2003). *Blended learning: How to integrate online & traditional learning*. Kogan Page.

- Trilling, B., & Fadel, C. (2012). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Wiley.
- Trisiana, A., & Wartoyo. (2020). *Project Citizen (Inovasi Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan)*. UNISRI Press.
- Tsivitanidou, O. E., & Loannou, A. (2020). Citizen Science, K-12 Science Education and Use of Technology: A Synthesis of Empirical Research. *Journal of Science Communication*, 19(4), 1–22. <https://doi.org/10.22323/2.19040901>
- Turrini, T., Dorder, D., Richter, A., Heigl, F., & Bonn, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science—Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225, 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.024>
- Ukpebor, E. E., Justina, E. U., Eromomene, F., Odiase, J. L., Okoro, & Duke. (2010). *Spatial and Diurnal Variations of Carbon Monoxide (CO) Pollution from Motor Vehicles in an Urban Centre*. Polish J. Environ.
- Ummah, A. H., & Kurniawan, A. (2020). Digital Literacy and Startegis Net Generation to Creat Positive Contents in Social Media. *Integritas Jurnal Pengabdian*, 4(2), 170–181.
- Usman, H. (2013). *Manajemen: Teori, Praktik dan Riset Pendidikan* (4th ed.). Bumi Aksara.
- Utari, W., Hikmawati, V. Y., & Gaffar, A. A. (2020). Blended Learning: Strategi Pembelajaran Alternatif Di Era New Normal. *Transformasi Pendidikan Dalam Upaya Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGs) Di Era Society 5.0*.
- Valkenburg, P. M. (2017). Understanding Self-Effects in Social Media. *Human Communication Reasearch*, 43(4), 477–490. <https://doi.org/10.1111/hcre.12113>
- White, T. K., Whitaker, P., Ganya, T., Hein, R., Kroening, D., Lee, K., & Hayes, E. (2009). The Use of interrupted Case Studies to Enhance Critical Thinking Skiills in Biology. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 10(1), 25–31.
- Wibowo, Y. G. (2021). Analisa Literasi Digital Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) Makanan Islami Dalam Kemasan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 7(1), 127–134. <https://doi.org/10.32528/jmbi.v7i1.5072>

- Wicaksono, Y. A. A., & Kuswanti, N. (2022). Pengembangan Flipbook pada Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Melatih Keterampilan Literasi Digital Siswa Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 502–514. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p502-514>
- Widiputera, F. (2021). *Profil Kompetensi Digital Siswa di INDONESIA*.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-Untuk Praktik: Vol. VIII (Pertama)*. UPI Press.
- Yagci, M. (2016). Blended Learning Experience in a Programming Language Course and the Effect of the Thinking Styles of the Students on Success and Motivation. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Yakin, Z. A. (2019). *Implementasi Wikipedia Untuk Meningkatkan Literasi Digital dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Keanekaragaman Hayati* [Universitas Pasundan]. <http://repository.unpas.ac.id/46226/>
- Yeigh, T., Lynch, D., Fradale, P., Lawless, E., Turner, D., & Willis, R. (2021). *Improving Schools with Blended Learning: How to Make Technology Work in the Modern Classroom* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367808822>
- Yu, S., & Li, G. (2018). *Study on the Cultivation of Observation Ability of Secondary School Students*. 83, 1103–1106. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.
- Yusuf, R., Maimun, M., Hayati, E., & Fajri, I. (2019). Meningkatkan Literasi Digital Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Project Citizen. *Reaktualisasi Konsep Kewarganegaraan Indonesia*.
- Zacks, J. M., & Tversky, B. (2001). Event Structure in Perception and Conception. *ResearchGate: Psychological Bulletin*, 127(1), 3–21.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.
- Zhang, W. (2021). Review of Blended Learning Definitions. *Proceedings of the 2021 5th International Seminar on Education, Management and Social Sciences (ISEMSS 2021)*, 571, 300–303. [-http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).