



JURNAL BIOSHELL

e-ISSN: 2623-0321

DOI: 10.56013/bio.v15i2.5601
<http://ejurnal.uji.ac.id/index.php/BIO>



Analisis Kebutuhan Guru Biologi SMA terhadap Pengembangan Materi Keanekaragaman Hayati yang Mengintegrasikan Data Burung Lokal dalam Konteks *Sustainable Development Goal-4*

Rahma Dilla Putri, Relsas Yogica*, Muhyiatul Fadilah, Fitri Olvia Rahmi, Raudahtul Zahra

*E-mail of Corresponding Author: relsasyo@fmipa.unp.ac.id

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Article History

Received: April 9, 2026

Revised: June 11, 2026

Accepted: June 16, 2026

Available online: June 17, 2026

Kualitas pembelajaran Keanekaragaman Hayati di SMA masih terbatas karena belum memanfaatkan potensi biodiversitas lokal secara optimal, khususnya data burung di Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan guru biologi SMA Negeri se-Kota Padang terhadap pengembangan materi Keanekaragaman Hayati yang mengintegrasikan data burung lokal dalam konteks SDG-4. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran (*mixed method*) sebagai bagian dari fase *preliminary research* dalam kerangka *Educational Design Research* (EDR). Populasi sebanyak 59 guru biologi SMA Negeri Kota Padang dari 17 sekolah dengan teknik total sampling. Data dikumpulkan melalui angket skala Likert (25 butir, 5 aspek) dan wawancara mendalam. Analisis data menggunakan statistik deskriptif persentase indeks kebutuhan. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kebutuhan pada kategori "Sangat Tinggi" dengan rata-rata indeks 94,91%. Sebanyak 100% guru membutuhkan integrasi data burung lokal yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka Fase E, 88,13% membutuhkan integrasi Target 4.7 SDG-4, dan 84,74% membutuhkan format penyajian kombinasi digital-cetak. Temuan ini mengonfirmasi urgensi pengembangan materi Keanekaragaman Hayati kontekstual berbasis avifauna lokal Sumatera Barat yang terintegrasi SDG-4 sebagai langkah strategis dalam mewujudkan pendidikan biologi yang berkualitas, inklusif, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Analisis kebutuhan, Burung lokal, Keanekaragaman hayati, SDG-4

ABSTRACT

The quality of Biodiversity learning in senior high schools remains limited due to suboptimal utilization of local biodiversity potential, particularly bird data in West Sumatra. This study aims to analyze the needs of biology teachers in public senior high schools across Padang City regarding the development of Biodiversity teaching materials integrating local bird data in the context of SDG-4. The study employed a descriptive approach with mixed methods as part of the preliminary research phase within the Educational Design Research (EDR) framework. The population consisted of 59 biology teachers from 17 public senior high schools selected through total sampling. Data were collected via Likert-scale questionnaires (25 items, 5 aspects) and in-depth interviews. Data analysis used descriptive statistics of needs index percentage. Results indicate a "Very High" need category with a mean index of 94.91%. Of teachers, 100% need integration of local bird data aligned with the Merdeka Curriculum Phase E Learning Outcomes, 88.13% need integration of SDG-4 Target 4.7, and 84.74% need a combined digital-print format. These findings confirm the urgency of developing contextual Biodiversity materials based on West Sumatra's local avifauna integrated with SDG-4 as a strategic step in realizing quality, inclusive, and sustainable biology education.

Keywords: Needs analysis, Local birds, Biodiversity, SDG-4

I. PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas merupakan fondasi strategis dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG-4 yang menekankan pendidikan inklusif, setara, dan mendorong pembelajaran seumur hidup (Boeren, 2019). Dalam konteks pembelajaran biologi, kualitas pendidikan tidak hanya diukur dari penguasaan konsep, tetapi juga dari kemampuan menghubungkan pengetahuan dengan kehidupan nyata, mengembangkan keterampilan proses sains, dan menumbuhkan kesadaran terhadap isu lingkungan (Kurniawan et al., 2025; Sahil et al., 2022). Indonesia sebagai negara megabiodiversitas memiliki lebih dari 1.835 spesies burung dengan 542 spesies endemik yang tersebar di berbagai tipe ekosistem (Setiawan, 2022). Sumatera Barat, sebagai salah satu wilayah dengan keanekaragaman avifauna tinggi, menyimpan potensi besar sebagai sumber belajar kontekstual, namun pemanfaatannya dalam pembelajaran masih sangat terbatas (Novarino et al., 2023; Zahra et al., 2025).

Beberapa penelitian telah mengkaji pentingnya pembelajaran berbasis konteks lokal dalam meningkatkan kualitas pendidikan biologi. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran biologi secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan relevansi materi bagi siswa (Wijayanti & Isnawati, 2023). Keanekaragaman avifauna di kawasan budaya Minangkabau dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual yang efektif, sementara 52 spesies burung dari 10

ordo di Sumatera Barat yang menyediakan basis data kaya untuk pembelajaran (Ramona & Suryani, 2022; Zahra et al., 2025). Terdapat juga keterbatasan bahan ajar kontekstual di SMA Kota Padang, dan menegaskan perlunya integrasi keanekaragaman hayati lokal dengan prinsip keberlanjutan (Marlina & Lufri, 2024; Usman et al., 2024). Namun, kajian yang secara spesifik menganalisis kebutuhan guru biologi SMA terhadap pengembangan materi Keanekaragaman Hayati yang mengintegrasikan data burung lokal Sumatera Barat dalam konteks SDG-4 belum pernah dilakukan (Tasya, 2025).

Kondisi nyata di lapangan semakin mempertegas urgensi penelitian ini. Wawancara awal yang dilakukan pada 30-31 Oktober 2025 terhadap tiga guru Biologi di SMA Negeri 4, 13, dan 14 Padang mengungkap fakta yang sangat krusial. Seluruh guru mengakui bahwa materi Keanekaragaman Hayati yang mereka ajarkan belum mengintegrasikan contoh-contoh dari kekayaan hayati lokal, termasuk data burung lokal Sumatera Barat. Tidak satu pun dari ketiga guru tersebut pernah menggunakan data burung lokal secara spesifik dalam pembelajaran, meskipun mereka menyadari pentingnya hal tersebut. Penyebab utamanya adalah ketiadaan sumber belajar yang menyajikan data burung lokal secara terstruktur dan mudah digunakan, serta tidak tersedianya panduan yang menghubungkan data burung lokal dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka dan tujuan SDG-4. Ironisnya, setidaknya 160 spesies burung di Indonesia kini berstatus

terancam berdasarkan kriteria IUCN, termasuk sejumlah spesies endemik Sumatera yang terdampak hilangnya habitat, namun kondisi kritis ini hampir tidak pernah diangkat dalam pembelajaran biologi di sekolah. Terdapat empat permasalahan yang membentuk urgensi penelitian ini: (1) materi Keanekaragaman Hayati yang diajarkan masih bersifat umum dan tidak memanfaatkan konteks lokal; (2) data burung lokal Sumatera Barat belum pernah diintegrasikan secara terencana ke dalam pembelajaran (Azizah & Alberida, 2021); (3) keterkaitan materi Keanekaragaman Hayati dengan SDG-4 belum dikembangkan secara nyata di sekolah (Usman et al., 2024); dan (4) belum tersedia data yang menggambarkan kebutuhan guru biologi secara menyeluruh terkait ketiga permasalahan tersebut (Tasya, 2025). Sementara itu, penelitian kebutuhan bahan ajar biologi yang ada—seperti Marlina & Lufri (2024) di SMA Pertiwi 1 Padang dan Jayati et al. (2024) tentang anatomi tumbuhan—belum secara khusus mengkaji kebutuhan guru terkait integrasi avifauna lokal dalam konteks SDG-4, sehingga terdapat *research gap* yang nyata dan belum terjawab. Tanpa data kebutuhan guru yang sah, pengembangan materi berisiko tidak relevan dengan capaian kurikulum, tidak sesuai kapasitas guru, dan tidak berdampak nyata pada kualitas pembelajaran (Harahap & Albina, 2025). Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan guru biologi SMA Negeri se-Kota Padang terhadap pengembangan materi Keanekaragaman Hayati yang mengintegrasikan data burung lokal dalam

konteks SDG-4, meliputi urgensi pengintegrasian serta jenis-jenis kebutuhan guru, sebagai landasan pengembangan materi yang tepat sasaran.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan campuran (*mixed method*) yang mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif, sebagai bagian dari fase *preliminary research* dalam kerangka *Educational Design Research* (EDR) sebagaimana dikembangkan oleh Plomp. Penelitian dilaksanakan di 17 SMA Negeri se-Kota Padang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

Populasi penelitian adalah seluruh guru biologi SMA Negeri se-Kota Padang yang berjumlah 59 orang dari 17 sekolah. Sampel dipilih menggunakan teknik *total sampling* sehingga seluruh populasi menjadi sampel penelitian. Instrumen penelitian terdiri dari: (1) angket skala *Likert* dengan 25 butir pernyataan yang mencakup lima aspek kebutuhan, yaitu Kebutuhan Materi Pembelajaran, Integrasi SDG-4, Kontekstualisasi Pembelajaran, Kelayakan Pengembangan, dan Kedalaman Konten; dan (2) pedoman wawancara mendalam yang menggali informasi kualitatif tentang latar belakang guru, praktik pembelajaran, kendala, dan prioritas kebutuhan. Instrumen angket telah melalui uji keabsahan data meliputi uji validitas isi melalui *expert judgment* oleh tiga validator ahli dengan nilai *Content Validity Ratio* (CVR) rata-rata 0,87 (kategori valid), serta uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha sebesar 0,91 (kategori sangat reliabel). Pedoman wawancara

divalidasi melalui uji kredibilitas dengan teknik triangulasi sumber dan *member check*.

Teknik analisis data kuantitatif menggunakan statistik deskriptif berupa persentase indeks kebutuhan dengan formula:

$$\text{Indeks (\%)} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria interpretasi indeks kebutuhan:

$\geq 76\%$ =Sangat Tinggi;
 $51-75\%$ =Tinggi;
 $26-50\%$ =Sedang;
 $\leq 25\%$ =Rendah (Lufri et al., 2020).

Data kualitatif hasil wawancara dianalisis secara tematik melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Tabel 1. Distribusi Guru Biologi SMA Negeri Kota Padang sebagai Sampel Penelitian

No.	Nama Sekolah	Jumlah Guru	Persentase (%)
1	SMAN 1 Padang	4	6,78
2	SMAN 2 Padang	4	6,78
3	SMAN 3 Padang	4	6,78
4	SMAN 4 Padang	3	5,08
5	SMAN 5 Padang	3	5,08
6	SMAN 6 Padang	3	5,08
7	SMAN 7 Padang	3	5,08
8	SMAN 8 Padang	4	6,78
9	SMAN 9 Padang	6	10,17
10	SMAN 10 Padang	4	6,78
11	SMAN 11 Padang	4	6,78
12	SMAN 12 Padang	3	5,08
13	SMAN 13 Padang	3	5,08
14	SMAN 14 Padang	3	5,08
15	SMAN 15 Padang	4	6,78
16	SMAN 16 Padang	3	5,08
17	SMAN 17 Padang	1	1,69
	Total	59	100

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Urgensi Kebutuhan Pengembangan Materi

Berdasarkan hasil analisis angket terhadap 59 guru biologi SMA Negeri Kota Padang, tingkat kebutuhan pengembangan

materi Keanekaragaman Hayati berbasis data burung lokal berada pada kategori "Sangat Tinggi" dengan rata-rata indeks kebutuhan 94,91%. Rekapitulasi hasil per aspek disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Indeks Kebutuhan Guru per Aspek

No.	Aspek Kebutuhan	Indeks (%)	Kategori
1	Kebutuhan Materi Pembelajaran	95,59	Sangat Tinggi
2	Integrasi SDG-4	88,13	Sangat Tinggi
3	Kontekstualisasi Pembelajaran	95,93	Sangat Tinggi
4	Kelayakan Pengembangan	94,24	Sangat Tinggi
5	Kedalaman Konten	95,25	Sangat Tinggi
	Rata-rata	94,91	Sangat Tinggi

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh aspek kebutuhan berada pada kategori "Sangat Tinggi". Aspek Kontekstualisasi Pembelajaran menempati indeks tertinggi (95,93%), diikuti Kebutuhan Materi Pembelajaran (95,59%), Kedalaman Konten (95,25%), Kelayakan Pengembangan (94,24%), dan Integrasi SDG-4 (93,56%). Tingginya indeks pada seluruh aspek ini mengindikasikan bahwa pengembangan materi keanekaragaman hayati berbasis data burung lokal merupakan kebutuhan nyata dan mendesak yang dirasakan oleh guru biologi di Kota Padang.

B. Aspek Kebutuhan Materi Pembelajaran

Pada aspek kebutuhan materi pembelajaran, 100% guru menyatakan kebutuhan mendesak akan materi yang mengintegrasikan data burung lokal Sumatera Barat secara relevan dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka Fase E. Temuan ini selaras dengan penelitian Marlina dan Lufri (2024) yang mengidentifikasi ketidaktersediaan bahan ajar kontekstual sebagai faktor utama rendahnya kualitas pembelajaran biologi di SMA Kota Padang. Data burung lokal Sumatera Barat yang mencakup 52 spesies dari 10 ordo menyediakan basis konten

yang kaya untuk menggambarkan keanekaragaman genetik, spesies, dan ekosistem secara konkret (Zahra et al., 2025).

Sebanyak 100% guru juga menyatakan bahwa burung lokal berpotensi besar meningkatkan pemahaman siswa, khususnya pada konsep keanekaragaman ekosistem yang dinilai paling abstrak untuk diajarkan. Hal ini didukung oleh kontekstualisasi materi melalui objek lokal yang familiar – seperti *Passer montanus* (Gereja Eurasia) dan *Pycnonotus goiavier* (Merbah Cerukcuk) – secara signifikan meningkatkan retensi pengetahuan jangka panjang (Wijayanti & Isnawati, 2023). Variasi morfologi antar spesies burung yang mudah diamati juga mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa (Azizah & Alberida, 2021).

C. Aspek Integrasi SDG-4

Sebesar 88,13% guru menyatakan kebutuhan akan panduan konkret untuk mengintegrasikan Target 4.7 SDG-4 ke dalam materi Keanekaragaman Hayati (indeks kebutuhan 93,56% berdasarkan Tabel 2). Meskipun pemahaman dasar tentang SDG-4 cukup merata di kalangan guru, mayoritas mengakui kesenjangan

antara pemahaman konseptual dengan kemampuan teknis implementasinya di kelas (Maslamah & Mufidah, 2025). Kondisi ini mengisyaratkan perlunya panduan operasional yang memudahkan guru menghubungkan materi biologi dengan dimensi pendidikan berkelanjutan.

Integrasi data burung lokal secara langsung mendukung pencapaian Target 4.7 SDG-4 melalui empat pilar: (1) *pendidikan berkualitas*—materi kontekstual berbasis bukti ilmiah meningkatkan pemahaman konseptual; (2) *pendidikan yang setara*—data burung dapat diamati semua siswa tanpa biaya mahal; (3) *pendidikan inklusif*—pembelajaran observasi mengakomodasi berbagai gaya belajar; dan (4) *pembelajaran seumur hidup*—keterampilan identifikasi dan apresiasi keanekaragaman hayati yang dikembangkan dapat diterapkan sepanjang hayat (Boeren, 2019; Maslamah & Mufidah, 2025). Kajian dari perspektif internasional memperkuat bahwa integrasi SDG-4 ke dalam kurikulum sains, khususnya di jenjang pendidikan menengah dan tinggi, masih menghadapi berbagai tantangan teknis dan pedagogis yang memerlukan panduan operasional yang kontekstual (Haka et al., 2020). Lebih lanjut, penilaian kebutuhan pembelajaran secara sistematis terbukti menjadi fondasi penting dalam pengembangan profesionalisme pendidik, sekaligus sebagai dasar perencanaan program yang tepat sasaran dan berdampak nyata (Al-Ismail et al., 2023).

D. Aspek Kontekstualisasi Pembelajaran

Aspek kontekstualisasi menempati indeks tertinggi (95,93%), dengan 100% guru menyatakan kebutuhan mendesak

akan materi yang memanfaatkan kearifan lokal dan keanekaragaman hayati lokal. Hal ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang mendorong pembelajaran berbasis konteks lingkungan sekitar peserta didik (Kurniawan et al., 2025). Data burung dari berbagai tipe habitat di Sumatera Barat—kawasan kampus perkotaan (Rifyant et al., 2021), hutan pegunungan Gunung Singgalang (Yanti et al., 2015), ekosistem mangrove Mandeh (Khairini et al., 2024), hingga perkebunan Dharmasraya (Ruswenti et al., 2014)—memberikan spektrum konteks pembelajaran yang komprehensif untuk ketiga tingkat keanekaragaman hayati.

Distribusi vertikal burung berdasarkan zonasi altitudinal di Gunung Singgalang, misalnya, memperlihatkan secara konkret bagaimana faktor abiotik memengaruhi komposisi spesies: Zona I (1.300–1.800 mdpl) didominasi *Pycnonotus goiavier* yang adaptif; Zona II (1.800–2.200 mdpl) memiliki indeks keanekaragaman tertinggi ($H'=2,58$); dan Zona III (2.200–2.700 mdpl) dihuni *Cettia vulcania* dengan pemerataan tertinggi (0,91) (Yanti et al., 2015). Pemahaman ini memperkuat konsep keanekaragaman ekosistem yang selama ini dinilai paling sulit diajarkan oleh 100% guru responden.

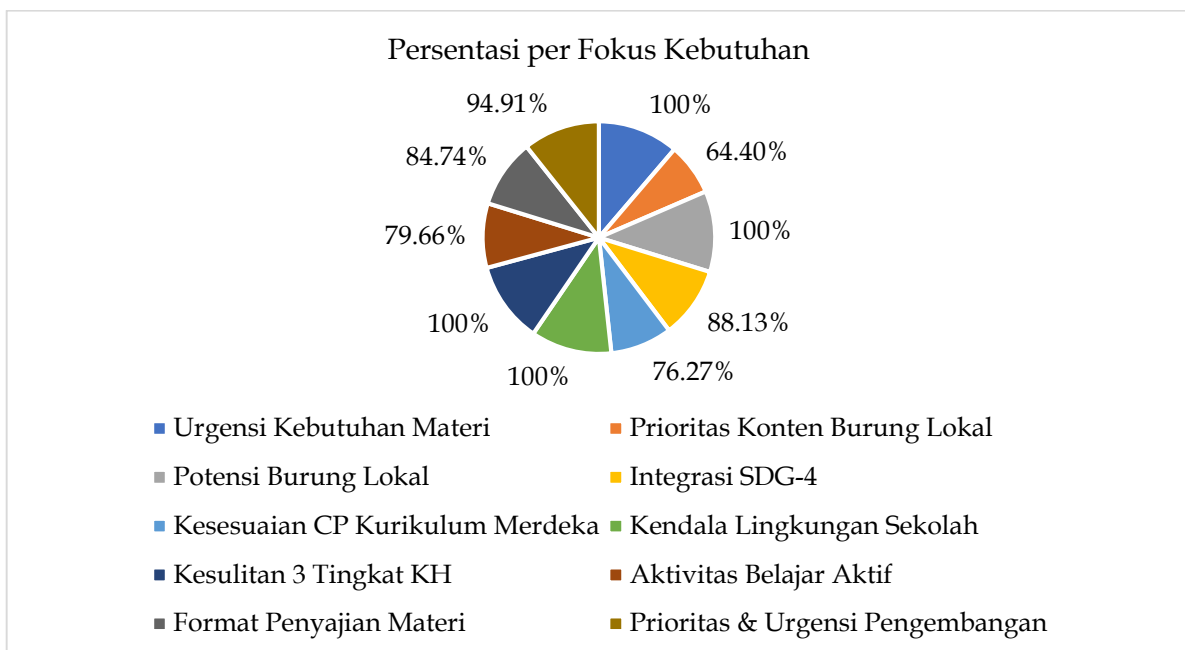
E. Aspek Kelayakan Pengembangan dan Kedalaman Konten

Sebanyak 76,27% guru menyatakan kebutuhan akan keterpaduan data burung lokal dengan elemen CP Kurikulum Merdeka Fase E, khususnya elemen Keterampilan Proses (Mengamati, Mempertanyakan, Merencanakan Penyelidikan). Temuan ini mengonfirmasi

bahwa pembelajaran berbasis data avifauna lokal secara langsung mendukung pencapaian kompetensi saintifik yang dituntut kurikulum (Azizah & Alberida, 2021; Kurniawan et al., 2025). Selain itu, 79,66% guru membutuhkan aktivitas pembelajaran aktif berbasis burung lokal (observasi lapangan, identifikasi spesies, analisis data), yang selaras dengan aktivitas berbasis pengalaman lapangan secara signifikan meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi belajar (Azaly & Fitrihidajati, 2022). Hal ini selaras dengan bukti internasional bahwa sumber belajar biologi berbasis potensi lokal secara nyata meningkatkan kompetensi dan motivasi belajar siswa, serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran berbasis pengalaman (Fajeriadi et al., 2025). Calon guru biologi yang terlatih merancang modul berbasis SDGs menunjukkan kemampuan lebih baik dalam menghubungkan konteks lokal dengan tujuan pendidikan global, mengindikasi-

kan urgensi pembekalan kompetensi ini sejak tahap pendidikan prajabatan (Fajeriadi et al., 2025). Pengembangan modul biologi berbasis kearifan lokal juga telah terbukti layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran ekosistem di SMA (Haka et al., 2020).

Pada aspek kedalaman konten, berdasarkan indeks 95,25% (Tabel 2), guru membutuhkan data burung lokal yang mencakup informasi taksonomi, ekologi, dan status konservasi. Keberadaan spesies dengan status konservasi beragam, seperti *Anthreptes rhodolaemus* (*Near Threatened*) dan *Acridotheres javanicus* (*Vulnerable*) (Khairini et al., 2024), serta spesies endemik seperti *Setornis criniger* dan *Prinia familiaris* (Ruswenti et al., 2014), memberikan konteks nyata untuk pembahasan konservasi dan pembangunan berkelanjutan. Format yang diinginkan adalah kombinasi digital-cetak (84,74%) dilengkapi foto autentik, panduan identifikasi lapangan, dan tabel ekologi.



Gambar 1. Jenis Kebutuhan Guru Biologi SMA terhadap Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Data Burung Lokal

F. Analisis Jenis Kebutuhan Guru

Berdasarkan wawancara mendalam terhadap sampel guru, teridentifikasi sepuluh jenis kebutuhan spesifik yang terangkum dalam Gambar 1. Empat fokus kebutuhan mendapat dukungan penuh. Temuan kebutuhan yang sangat tinggi ini konsisten dengan penelitian serupa di bidang analisis kebutuhan bahan ajar biologi. Kebutuhan serupa juga terdapat pada analisis bahan ajar Anatomi Tumbuhan di perguruan tinggi (Jayati et al., 2024) dan juga kebutuhan tinggi terhadap bahan ajar biologi berbasis etnosains (Anggelya et al., 2025). Temuan ini konsisten dengan kajian internasional yang menunjukkan bahwa siswa menunjukkan minat dan persepsi lebih tinggi terhadap materi keanekaragaman hayati lokal dibandingkan contoh dari luar daerah, sekaligus menggarisbawahi pentingnya bahan ajar yang mengangkat konteks biodiversitas setempat (Babou et al., 2023). Penelitian lintas negara juga mengonfirmasi bahwa pembelajaran biodiversitas yang berorientasi keberlanjutan mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan, terutama ketika materi dihubungkan dengan isu konservasi nyata di lingkungan peserta didik (Babou et al., 2023). Yang membedakan penelitian ini adalah fokusnya pada objek avifauna lokal yang terintegrasi dengan kerangka SDG-4, menjadikannya kajian yang baru dan orisinal dalam lanskap penelitian pendidikan biologi Indonesia.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa materi

(100%), yaitu: urgensi materi berbasis burung lokal, potensi burung lokal dalam meningkatkan pemahaman siswa, kendala pemanfaatan lingkungan sekolah, dan kesulitan pengajaran tiga tingkat keanekaragaman hayati.

Keanekaragaman Hayati yang ada saat ini belum mampu menjawab kebutuhan guru di lapangan, dan pengembangan materi berbasis data burung lokal Sumatera Barat yang terintegrasi SDG-4 merupakan langkah yang sangat strategis dan mendesak (Harahap & Albina, 2025). Potensi ekowisata berbasis *birdwatching* juga dapat menjadi konteks pembelajaran dimensi ekonomi berkelanjutan yang memperkaya pemahaman siswa bahwa pelestarian biodiversitas sejalan dengan kesejahteraan masyarakat—sebuah pesan penting dalam Target 4.7 SDG-4 (Khairini et al., 2024; Ramona & Suryani, 2022).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengembangan materi Keanekaragaman Hayati berbasis data burung lokal Sumatera Barat yang terintegrasi SDG-4 bukan sekadar pilihan akademis, melainkan sebuah keharusan yang didukung oleh bukti empiris dari lapangan. Hasil penelitian ini menjadi landasan yang sah bagi tahap berikutnya dalam kerangka *Educational Design Research* (EDR), yaitu pengembangan materi yang dilengkapi LKPD, panduan identifikasi lapangan, dan aktivitas *citizen science* berbasis avifauna lokal yang secara langsung menjawab empat permasalahan nyata yang teridentifikasi, sekaligus berkontribusi pada pencapaian Target 4.7

SDG-4 melalui pembelajaran biologi yang berkualitas, inklusif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ismail, M. S., Naserallah, L. M., Hussain, T. A., Stewart, D., Alkhiyami, D., Abu Rasheed, H. M., Daud, A., Pallivalapila, A., & Nazar, Z. (2023). Learning Needs Assessments in Continuing Professional Development: A Scoping Review. *Medical Teacher*, 45(2), 203–211. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2126756>
- Anggelya, A. A., Munandar, K., & Utomo, A. P. (2025). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Biologi SMA Berbasis Etnosains pada Pengolahan Kopi di Jember. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2), 1416–1425. <https://doi.org/10.56799/jceki.v4i2.6795>
- Azaly, Q. R., & Fitrihidajati, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office Sway pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 218–227. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p218-227>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Babou, A. I., Selmaoui, S., Alami, A., Benjelloun, N., & Zaki, M. (2023). Teaching Biodiversity: Towards a Sustainable and Engaged Education. *Education Sciences*, 13(9), 1–22. <https://doi.org/10.3390/educsci13090931>
- Boeren, E. (2019). Understanding Sustainable Development Goal (SDG) 4 on “ quality education ” from micro , meso and macro perspectives. *International Review of Education*, 65(2), 277–294. <https://doi.org/10.1007/s11159-019-09772-7>
- Fajeriadi, H., Azzam, M. N., & Azzahra, F. G. (2025). The Effect of Local Potential-Based Biology Learning Resources on Students’ Competencies: An In-Depth Analysis. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 315–326. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.54745>
- Haka, N. B., Anggoro, B. S., Hamid, A., Novitasari, A., Handoko, A., & Puspita, L. (2020). The Development of Biology Module Based on Local Wisdom of West Lampung: Study of Ecosystem Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012013>
- Harahap, M. R., & Albina, M. (2025). Pentingnya Penggunaan Analisis Kebutuhan Belajar dalam Memahami Kemampuan dan Kebutuhan pada Pencapaian Pembelajaran. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 3(1), 318–325. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i1.813>
- Jayati, R. D., Fitriani, L., & Kirana, S. (2024). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Anatomi Tumbuhan pada Mahasiswa Program Studi

- Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 18(2), 300–311. <https://doi.org/10.31540/jpp.v18i2.3392>
- Khairini, R., Mukhtar, E., & Novarino, W. (2024). Bird Diversity and its Potential for Tourism Activities in Mangrove Areas, Carocok Anau, West Sumatra, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 475–483. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7611>
- Kurniawan, S., Sugiarno, Y., & Rahman, M. A. (2025). Analisis Kurikulum Biologi Berbasis Konteks Lingkungan Pendekatan Holistik dalam Pembelajaran Sains di SMA Antartika Sidoarjo. *SENDJA: Science Duction and Development Journal Archives*, 3(1), 27–36. <https://doi.org/10.59923/sendja.v3i1.415>
- Lufri, Ardi, Yogica, R., Muttaqin, A., & Fitri, R. (2020). Metodologi Pembelajaran: Strategi, Pendekatan, Model, Metode Pembelajaran. In *Cv Irdh. CV IRDH*. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=qCrxDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=related:UEQcxStxCsQJ:scholar.google.com/&ots=q9urcSUEZC&sig=zmSa_fURetOi190T9BAc01-x6G0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false%0Ahttps://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=qCrxDwAAQBA
- Marlina, L., & Lufri. (2024). Tinjauan Kebutuhan Bahan Ajar dan Permasalahan Pembelajaran Biologi di SMA Pertiwi 1 Padang. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 9(2), 100–108. <https://doi.org/10.36709/ampibi.v9i2.117>
- Maslamah, I., & Mufidah, Z. (2025). Konsep Pendidikan Karakter Islam: Relevansinya terhadap Pendidikan Berkelanjutan SDG-4 (Pemikiran Sayyid Muhammad Bin Alwi Al-Maliki). *AL MIKRAJ: Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*, 5(2), 1567–1586. <https://doi.org/10.37680/almikraj.v5i2.7227>
- Novarino, W., Mukhtar, E., Putri, A. Y. U. S., & Anggraini, P. L. (2023). Bird Diversity and Mangrove Forest as Potential Ecotourism Destinations in Kapo-kapo Bay, Cubadak Island, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(6), 3583–3591. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240658>
- Ramona, F., & Suryani, L. (2022). Keanekaragaman Burung dan Potensi Pengembangan Ekowisata di Kawasan Perkampungan Minangkabau Kota Padang Panjang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 10(2), 60–69. <https://doi.org/10.25077/jbioua.10.2.60-69.2022>
- Rifyant, F. A., Octavian, F. R., Saputra, F., Ambarwati, R., & Satria, R. (2021). Keanekaragaman Burung di Kawasan Kampus Universitas Negeri. *Prosiding SEMNAS BIO*, 249–255.
- Ruswenti, E., Novarino, W., & Rizaldi. (2014). Jenis-Jenis Burung di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Andalas Wahana Berjaya (AWB), Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(3), 219–226. <https://doi.org/10.25077/jbioua.3.3>

- .%25p.2014
- Sahil, J., Hasan, S., Haerullah, A., & Saibi, N. (2022). Penerapan Pembelajaran Abad 21 pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri Kota Ternate. *BIOSFER : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(7 No 1). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v7i1.5430>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1.34532>
- Tasya, N. A. (2025). Pengembangan Kurikulum Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Era Merdeka Belajar. *Baitul Hikmah: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 1(1), 44–54. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n2.p298-310>
- Usman, N. F., Mustaqimah, N., & Latjompoh, M. (2024). Needs Analysis for The Development of Biology E-Modules Based on Project-Oriented Problem-Based Learning (POPBL) to Improve Students ' Critical Thinking , Creativity , and Collaboration Skillss. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 10859–10867. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.9395>
- Wijayanti, R. N., & Isnawati. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook Interaktif pada Materi Sistem Saraf Manusia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(2), 298–310.
- Yanti, N. A., Novarino, W., & Rizaldi. (2015). Komunitas Burung Berdasarkan Zonasi Ketinggian di Gunung Singgalang, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.25077/jbioua.4.1.%25p.2015>
- Zahra, R., Yogica, R., Helendra, Fitri, R., & Putri, R. D. (2025). Realizing Climate Action through Contextual Biology Learning : A Literature Review of Integrating Local Bird Data into Biodiversity Materials for Achieving SDG-13. *JCLT-Krisno: Journal of Curriculum and Learning Technologies*, 1(2), 126–133.