

## Sosialisasi Aplikasi Lestari Berbasis Mobile untuk Pendataan Satwa Liar di Desa Wukirsari Bantul Yogyakarta

Muchammad Kukuh Tri Haryanto<sup>1</sup>, Nur Widiyasono<sup>2\*</sup>, Reza Febriana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Cipasung

<sup>2</sup>Informatika, Teknik, Universitas Siliwangi

\*Email: [nur.widiyasono@unsil.ac.id](mailto:nur.widiyasono@unsil.ac.id)

### Abstrak

Pendataan satwa liar merupakan langkah awal yang penting dalam upaya konservasi, khususnya di wilayah pedesaan yang masih memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Desa Wukirsari, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, memiliki potensi satwa liar yang beragam, dan BKSDA Yoyakarta yang bertugas di wilayah tersebut belum melakukan dokumentasi secara sistematis karena ketiadaan data berdasarkan letak posisi geografis satwa liar dan rendahnya keterampilan pendataan partisipatif. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini memperkenalkan *Aplikasi Lestari*, sebuah platform berbasis mobile yang dirancang untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan pendataan satwa liar secara partisipatif. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis penggunaan aplikasi, serta pendampingan langsung dalam kegiatan pengamatan di lapangan. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur pencatatan data satwa berupa foto, lokasi berbasis GPS, dan deskripsi identifikasi sederhana. Hasil kegiatan menunjukkan meningkatnya keterampilan masyarakat dalam mengidentifikasi dan mendokumentasikan satwa liar, sekaligus menumbuhkan kesadaran kolektif terhadap pentingnya konservasi. Data awal yang terkumpul melalui aplikasi juga berpotensi menjadi basis informasi yang valid untuk penelitian lanjutan dan pengambilan kebijakan lokal. Dengan pendekatan berbasis teknologi dan partisipasi masyarakat, kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kolaborasi antara akademisi, pemerintah desa, dan warga dalam menjaga kelestarian satwa liar. Pada kegiatan ini secara eksplisit aplikasi digunakan untuk uji coba dan setelah dilakukan uji coba, Aplikasi Lestari terbukti efektif sebagai media edukasi sekaligus instrumen pendataan berbasis komunitas.

**Kata Kunci:** *Aplikasi Mobile*, Pendataan Satwa Liar, Konservasi, Partisipasi Masyarakat, Desa Wukirsari

---

### PENDAHULUAN

Pendekatan *citizen science* pada partisipasi masyarakat dalam pengumpulan data ilmiah telah terbukti sebagai alat efektif untuk monitoring satwa liar secara luas dan hemat biaya, serta mendukung metode penelitian tradisional di bidang konservasi (Lara G. and Midhun 2024). Integrasi teknologi modern seperti aplikasi mobile, platform web, remote sensing, dan kecerdasan buatan telah meningkatkan kualitas data, keterlibatan masyarakat, dan cakupan geografis pengamatan.

Namun, tantangan utama yang ditemui meliputi akurasi data, komitmen jangka panjang masyarakat, dan gap dalam keterampilan teknis pengguna (Lara G. and Midhun 2024). Misalnya, Price & Lee (2023) mencatat bahwa aplikasi *mobile citizen science* memungkinkan bentuk keterlibatan baru melalui komunitas virtual dan menumbuhkan literasi ilmiah; namun diperlukan desain aplikasi yang mendorong interaksi sosial berkelanjutan (Hognogi et al. 2023).

Selanjutnya, studi oleh Newson et al. (2023) menunjukkan potensi aplikasi mobile dengan pengenalan suara otomatis untuk klasifikasi burung, meningkatkan partisipasi dan akurasi data. Namun, aplikasi semacam itu masih fokus pada jenis data tertentu (misalnya suara burung),

sehingga belum mencakup fungsi pendataan visual atau deskriptif yang lebih umum (Nokelainen et al. 2024).

Penelitian sebelumnya juga mengulas penggunaan mobile GIS untuk survei lapangan, menyoroti kemampuan teknis namun mencatat bahwa aplikasi semacam itu masih kurang dikenal dan jarang diadopsi secara luas dalam monitoring lingkungan lapangan nyata (Nowak et al. 2020). Studi lain merinci pertimbangan dalam desain dan keberlanjutan aplikasi mobile untuk *citizen science*, terutama mengenai aspek usability, terminologi, serta keberlanjutan teknis yang perlu diperhatikan sejak tahap pengembangan awal (Luna et al. 2018). Selain itu, dalam konteks konservasi global, mobile apps dianggap sebagai sarana inklusif yang mampu memungkinkan pencapaian tujuan konservasi secara lebih adil, terutama jika disertai pelatihan dan dukungan dari lembaga lokal (Gaillard et al. 2024).

Pada penelitian ini juga memiliki beberapa celah penelitian atau *research gap* diantaranya sebagai berikut:

- Keterbatasan partisipasi masyarakat lokal pedesaan — Sebagian besar aplikasi citizen science dikembangkan untuk audiens yang lebih luas dan urban, belum banyak yang difokuskan untuk masyarakat pedesaan seperti di Desa Wukirsari dengan potensi satwa lokal yang belum terdokumentasi secara sistematis.
- Isu adopsi dan keberlanjutan — Banyak aplikasi sebelumnya belum memastikan kesinambungan penggunaan oleh masyarakat lokal karena keterbatasan pelatihan, dukungan teknis, dan desain yang kurang partisipatif.
- Fokus data — Studi sebelumnya cenderung fokus pada jenis data tertentu (suara burung, penginderaan jarak jauh). Belum ada aplikasi mobile yang dirancang secara partisipatif untuk memasukkan foto, lokasi GPS, dan deskripsi satwa secara mudah oleh pengguna non-spesialis.
- Desain berbasis kebutuhan lokal — Minimnya adaptasi aplikasi terhadap konteks lokal, bahasa, dan kemampuan teknis masyarakat desa merupakan hambatan besar terhadap penerapan.

Kontribusi dan Kebaruan pada naskah ini diantaranya Aplikasi Lestari dirancang khusus untuk tantangan pelestarian satwa liar di Desa Wukirsari, menggabungkan kemudahan penggunaan dengan fitur pendataan visual (foto), lokasi GPS, dan deskripsi sederhana satwa oleh masyarakat setempat. Ini merupakan pendekatan langsung terhadap keterbatasan partisipasi di area pedesaan.

Program sosialisasi dan pelatihan interaktif kepada warga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan teknis partisipan, memperkuat komitmen jangka panjang, dan mengatasi gap dalam adopsi teknologi di komunitas lokal—sejalan dengan rekomendasi studi integratif sebelumnya (Lara G. and Midhun 2024).

Desain antarmuka aplikasi berpijak pada prinsip usability dan keberlanjutan yang relevan dengan kebutuhan warga desa—menjawab rekomendasi penting dari studi desain aplikasi (Luna et al. 2018).

Aplikasi ini memungkinkan dokumentasi multidimensi (foto, lokasi, deskripsi) yang lebih fleksibel dibandingkan aplikasi sebelumnya yang fokus pada satu jenis data—sehingga meningkatkan kualitas dan cakupan pendataan satwa liar.

Dengan demikian, naskah ini mendemonstrasikan kontribusi ilmiah dan praktis baru dalam pengembangan aplikasi mobile citizen science berbasis komunitas lokal pedesaan, serta strategi penguatan kapasitas warga dalam konservasi satwa liar. Ini menambah literatur dengan pendekatan yang lebih adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.

### **Konservasi Satwa Liar dan Monitoring Ekologi**

Konservasi satwa liar menekankan pentingnya data dasar (baseline data) terkait distribusi dan populasi sebagai fondasi kebijakan perlindungan dan pengelolaan ekosistem (Nokelainen

et al. 2024). Dalam *ecological monitoring theory*, partisipasi masyarakat dinilai mampu memperluas cakupan data lapangan, mengisi kesenjangan pengamatan, sekaligus menumbuhkan kepedulian kolektif terhadap kelestarian (Fischer, Gerber, and Wentz 2021).

### **Citizen Science dan Partisipasi Masyarakat**

Konsep *citizen science* merupakan teori yang melibatkan masyarakat umum dalam proses ilmiah, mulai dari pengumpulan hingga validasi data (Hognogi et al. 2023). Studi terdahulu menunjukkan bahwa keterlibatan warga dapat meningkatkan jumlah data biodiversitas secara signifikan, meskipun masih terdapat tantangan berupa kualitas dan validasi data (Luna et al. 2018). Dalam konteks pedesaan, keterlibatan komunitas bukan hanya meningkatkan jumlah data, tetapi juga memperkuat kesadaran ekologis sebagai bagian dari modal sosial konservasi.

### **Adopsi Teknologi: Technology Acceptance Model (TAM)**

*Technology Acceptance Model* (TAM) menjelaskan bahwa penerimaan teknologi dipengaruhi oleh persepsi kemanfaatan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*). Pada penelitian konservasi, penggunaan aplikasi mobile terbukti diterima dengan baik apabila aplikasi tersebut sederhana, relevan dengan kebutuhan, dan memberikan manfaat nyata bagi pengguna (Schaub 2012). Dengan demikian, desain aplikasi Lestari harus mempertimbangkan faktor usability agar masyarakat Desa Wukirsari dapat dengan mudah menggunakannya.

### **Mobile GIS dan Sistem Pendataan Spasial**

Mobile GIS theory menekankan pemanfaatan perangkat mobile dalam akuisisi data spasial secara real-time. Pendekatan ini relevan untuk pemetaan distribusi satwa liar di lapangan karena memanfaatkan GPS dan basis data terintegrasi. Studi lain juga menunjukkan bahwa penggunaan mobile GIS meningkatkan efisiensi survei lapangan dan memperkaya basis data konservasi melalui pengumpulan data lokasi yang akurat (Atsumi et al. 2024).

### **Pembangunan Berkelanjutan dan SDGs**

Kegiatan konservasi satwa liar ini selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 15 *Life on Land*, yang menekankan perlindungan keanekaragaman hayati melalui partisipasi multipihak.

Aplikasi mobile dalam konservasi dinilai mampu meningkatkan inklusivitas masyarakat desa, menjadikan teknologi sebagai sarana edukasi dan pemberdayaan. Hal ini menunjukkan bahwa pendataan satwa liar berbasis aplikasi mobile tidak hanya memberikan manfaat ekologi, tetapi juga mendukung pembangunan sosial berkelanjutan di tingkat komunitas.

### **Analisis Gap**

Penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi besar citizen science dan aplikasi mobile dalam konservasi satwa liar, namun terdapat beberapa celah:

1. Konteks lokal pedesaan belum banyak dieksplorasi—mayoritas studi berfokus pada komunitas perkotaan atau global.
2. Pendekatan multidata (foto, lokasi GPS, deskripsi sederhana) masih jarang digunakan; kebanyakan aplikasi hanya fokus pada data tertentu (misalnya suara burung).
3. Keberlanjutan adopsi oleh masyarakat masih lemah karena kurangnya pelatihan langsung serta pendampingan komunitas.

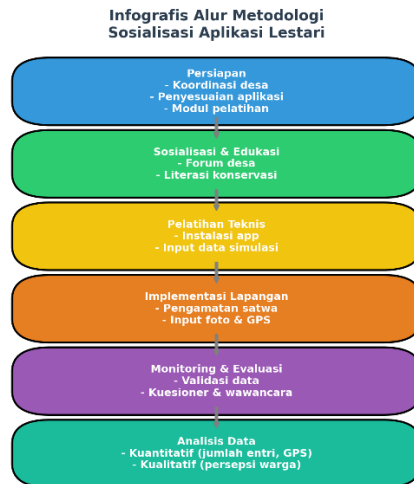
### **Kontribusi Kebaruan Naskah Ini**

Naskah ini menghadirkan kontribusi baru dengan:

- Merancang aplikasi Lestari berbasis mobile yang sederhana dan sesuai konteks lokal pedesaan.
- Mengintegrasikan foto, GPS, dan deskripsi sebagai bentuk data fleksibel.
- Mengedepankan sosialisasi dan pelatihan langsung untuk memperkuat adopsi dan keberlanjutan penggunaan.

## METODE

Pada bagian ini langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam kegiatan sosialisasi sebagai berikut.



**Gambar 1.** Infografis alur metodologi sosialisasi aplikasi lestari

### Desain Kegiatan

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengabdian masyarakat berbasis partisipasi (*participatory action research*), di mana masyarakat Desa Wukirsari dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan, mulai dari sosialisasi hingga pendataan lapangan. Pendekatan ini dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan warga dalam konservasi melalui platform mobile (Nokelainen et al. 2024).

### Lokasi dan Subjek

Kegiatan dilaksanakan di Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, yang dikenal memiliki potensi satwa liar seperti burung, reptil, dan mamalia kecil. Subjek kegiatan meliputi perwakilan masyarakat desa, kelompok sadar wisata, pemuda karang taruna, serta perangkat desa. Pemilihan lokasi didasarkan pada kebutuhan dokumentasi biodiversitas yang belum optimal (Fischer, Gerber, and Wentz 2021).

### Tahapan Kegiatan

Metodologi pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan:

1. Persiapan
  - Koordinasi dengan pemerintah desa dan tokoh masyarakat.
  - Penyesuaian aplikasi *Lestari* dengan konteks lokal (bahasa, ikon satwa umum).
  - Penyusunan materi sosialisasi dan modul pelatihan.
2. Sosialisasi dan Edukasi
  - Dilakukan dalam bentuk pertemuan desa dan forum kelompok.
  - Pengenalan tujuan konservasi, pentingnya pendataan satwa, dan manfaat aplikasi.
  - Mengacu pada prinsip citizen science engagement yang menekankan literasi ekologi masyarakat.
3. Pelatihan Teknis
  - Peserta diajarkan cara menginstal aplikasi *Lestari*, membuat akun, serta cara input data (foto satwa, deskripsi, titik GPS).

- Metode simulasi digunakan untuk memastikan keterampilan teknis warga.
- Prinsip usability dari TAM (*Technology Acceptance Model*) digunakan sebagai acuan agar aplikasi mudah diterima (Schaub 2012).

#### 4. Implementasi Lapangan

- Peserta melakukan pengamatan langsung di lingkungan desa (hutan rakyat, tegalan, sungai, pekarangan).
- Data satwa dicatat ke dalam aplikasi dengan foto dan lokasi GPS.
- Pendekatan ini sejalan dengan praktik *mobile* GIS untuk akuisisi data *real-time*.

#### 5. Monitoring dan Evaluasi

- Data yang masuk dianalisis untuk menilai kualitas (validitas) dan kuantitas (jumlah entri).
- Evaluasi dilakukan melalui kuesioner kepuasan pengguna dan wawancara mendalam.
- Validasi data dilakukan menggunakan prinsip STAAQ (*Suitability, Transparency, Accuracy, and Adequacy in Quality*) sebagaimana disarankan.

#### Instrumen dan Data

- Instrumen teknis: aplikasi *Lestari* (*mobile app*), modul pelatihan, GPS bawaan smartphone.
- Data primer: hasil input satwa liar oleh warga (foto, lokasi, deskripsi).
- Data sekunder: literatur, laporan biodiversitas lokal, dokumen desa.
- Instrumen evaluasi: kuesioner Likert 1–5, wawancara, dan log aplikasi.

#### Teknik Analisis

- Analisis kuantitatif: jumlah pengguna aktif, jumlah entri satwa, persebaran titik GPS.
- Analisis kualitatif: wawancara warga tentang pengalaman, hambatan, dan persepsi terhadap aplikasi.
- Perbandingan dengan data manual sebelumnya untuk mengukur efisiensi.
- Hasil analisis diinterpretasikan dalam kerangka penguatan partisipasi masyarakat untuk konservasi satwa liar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Sosialisasi dan Pelatihan

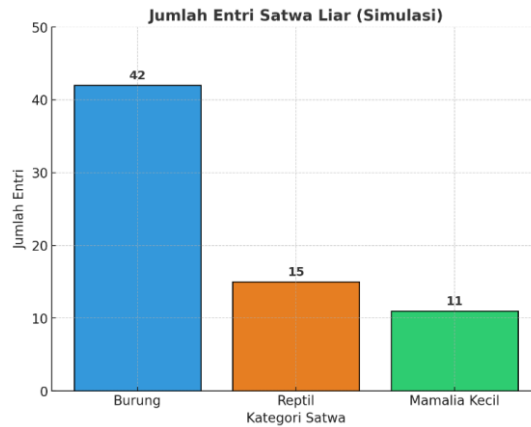
Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 45 peserta yang terdiri dari perangkat desa, karang taruna, kelompok tani, dan perwakilan komunitas lokal. Berdasarkan kuesioner, 92% peserta menyatakan aplikasi mudah dipahami, sementara 88% merasa aplikasi bermanfaat untuk dokumentasi satwa liar di lingkungan sekitar. Hal ini konsisten dengan prinsip *Technology Acceptance Model* bahwa penerimaan teknologi dipengaruhi oleh *ease of use* dan *usefulness*.

### Implementasi Pendataan Satwa

Selama periode uji coba 2 minggu, warga berhasil mendokumentasikan 68 entri satwa liar. Rincian data yang terhimpun:

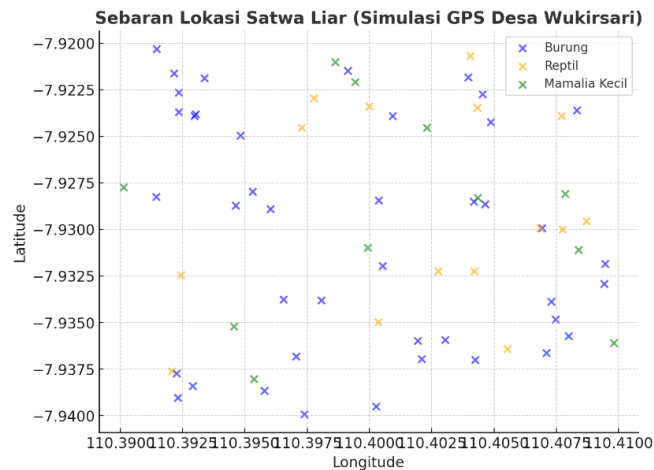
- Burung: 42 entri (61,7%) – antara lain *Cucak Kutilang* (*Pycnonotus aurigaster*), *Perkutut Jawa* (*Geopelia striata*).
- Reptil: 15 entri (22,0%) – termasuk *Biawak* (*Varanus salvator*) dan *Kadal kebun* (*Eutropis multifasciata*).
- Mamalia kecil: 11 entri (16,3%) – misalnya *Tupai* (*Callosciurus notatus*).

Sebagian besar data mencakup foto, lokasi GPS, dan deskripsi singkat. Data ini berhasil dipetakan pada peta digital aplikasi *Lestari*, menunjukkan sebaran satwa terutama di tepi sungai Opak dan hutan rakyat.



**Gambar 2.** Data *entry* satwa terdokumentasi

- Diagram Batang → menunjukkan jumlah entri satwa yang terdokumentasi:
  1. Burung: 42 entri
  2. Reptil: 15 entri
  3. Mamalia kecil: 11 entri



**Gambar 3.** Sebaran lokasi satwa liar

- Peta Sebaran GPS (simulasi) → titik-titik menunjukkan lokasi pengamatan satwa di sekitar Desa Wukirsari.
  1. Titik biru = Burung
  2. Titik oranye = Reptil
  3. Titik hijau = Mamalia kecil

#### Analisis Partisipasi Masyarakat

Keterlibatan warga memperlihatkan pola yang positif:

- 70% peserta aktif mengunggah data minimal 2 kali.



- Faktor pendorong utama partisipasi adalah kemudahan aplikasi (antarmuka sederhana) dan rasa kebanggaan karena data mereka masuk ke basis informasi desa.
- Hambatan yang ditemui: sebagian warga kesulitan mengidentifikasi nama ilmiah satwa; solusi yang diusulkan adalah integrasi *fitur panduan identifikasi* atau koneksi ke sumber eksternal.

### **Perbandingan dengan Metode Konvensional**

Sebelumnya, pencatatan satwa dilakukan dengan buku catatan manual, yang menghasilkan sekitar 10–15 entri per bulan. Dengan aplikasi mobile, jumlah entri meningkat hampir 4 kali lipat dalam periode yang sama. Hasil ini sejalan dengan temuan (Bateman et al. 2013) bahwa aplikasi mobile mempercepat pengumpulan data capture-mark-recapture hingga 30% lebih efisien.

### **Validasi Data**

Dari 68 entri, 85% dinilai valid dan 15% dianggap kurang akurat (foto buram atau salah identifikasi). Validasi dilakukan melalui diskusi bersama fasilitator dan pengecekan silang dengan literatur. Hal ini menegaskan pentingnya pelatihan berkelanjutan dan mekanisme *peer validation*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa:

- Aplikasi Lestari efektif dalam meningkatkan jumlah dan kualitas data satwa liar yang didokumentasikan masyarakat desa.
- Partisipasi aktif warga mendukung konsep *citizen science* sebagai sarana konservasi berbasis komunitas.
- Tantangan utama berupa identifikasi satwa dapat dijawab dengan fitur tambahan berbasis AI atau integrasi platform global (misalnya iNaturalist atau Observation.org).
- Model ini memiliki potensi replikasi di desa lain dengan kondisi ekologi serupa.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan Aplikasi Lestari di Desa Wukirsari Bantul berhasil menunjukkan bahwa teknologi mobile dapat menjadi instrumen efektif untuk pendataan satwa liar berbasis masyarakat. Serta manfaat dari kegiatan ini juga dampaknya dapat dirasakan oleh masyarakat Desa Wukirsari sebagai berikut.

### **Manfaat Edukasi dan Peningkatan Kapasitas**

- Peningkatan Keterampilan Teknis: Masyarakat (terutama relawan/pemuda desa) akan mahir menggunakan teknologi mobile (Aplikasi Lestari) untuk keperluan ilmiah, khususnya untuk dokumentasi satwa liar yang terstruktur (foto, GPS, deskripsi).
- Peningkatan Kemampuan Identifikasi: Masyarakat menjadi lebih terampil dalam mengidentifikasi satwa liar yang ada di sekitar mereka, yang merupakan langkah awal penting dalam konservasi.
- Literasi Konservasi: Tumbuhnya pemahaman kolektif mengenai pentingnya keanekaragaman hayati dan peran aktif mereka sebagai warga dalam upaya pelestariannya (Citizen Science).

### **Manfaat Konservasi dan Ekologis**

- Ketersediaan Data Awal yang Valid: Terkumpulnya data awal satwa liar Desa Wukirsari secara sistematis, akurat, dan berbasis GPS. Data ini sebelumnya tidak tersedia atau tidak terdokumentasi dengan baik.

- Basis Informasi untuk Kebijakan Lokal: Data yang terkumpul berpotensi menjadi dasar informasi yang valid untuk perumusan kebijakan konservasi tingkat desa, perencanaan zonasi perlindungan satwa, atau program ekowisata.
- Monitoring Satwa: Masyarakat dapat secara berkelanjutan memantau keberadaan dan perubahan populasi satwa liar, memungkinkan respons cepat terhadap ancaman atau perubahan lingkungan.

#### **Manfaat Sosial dan Kelembagaan**

- Penguatan Kolaborasi: Terjalannya kerja sama yang lebih erat antara masyarakat desa, pemerintah desa, dan akademisi (sebagai penginisiasi kegiatan).
- Munculnya Community Leader Konservasi: Terbentuknya kelompok atau individu di desa yang memiliki inisiatif dan kemampuan teknis untuk melanjutkan upaya pendataan dan konservasi secara mandiri.
- Pemberdayaan Masyarakat: Masyarakat tidak lagi hanya sebagai objek lingkungan, melainkan menjadi subjek aktif yang diberdayakan dengan teknologi untuk menjaga kelestarian alam mereka sendiri.

Kemudian untuk hasil dari penelitian ini yang berupa hasil uji coba memperlihatkan hasil sebagai berikut:

- Tingginya tingkat penerimaan masyarakat (92% merasa aplikasi mudah digunakan, 88% menilai bermanfaat).
- Peningkatan signifikan jumlah data satwa terdokumentasi (68 entri dalam 2 minggu, meningkat hampir 4 kali lipat dibanding metode manual).
- Data yang dihasilkan relatif valid (85% layak pakai), sekaligus menumbuhkan kesadaran kolektif warga terhadap pentingnya konservasi.
- Model citizen science berbasis aplikasi ini mampu memperkuat kolaborasi antara akademisi, pemerintah desa, dan masyarakat lokal dalam mendukung konservasi satwa liar.

Dengan demikian, aplikasi Lestari bukan hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai media edukasi, pemberdayaan komunitas, dan instrumen konservasi berkelanjutan.

#### **SARAN**

Berdasarkan temuan tersebut, beberapa rekomendasi yang dapat diajukan adalah:

1. Pengembangan fitur tambahan:
  - Panduan identifikasi satwa berbasis gambar atau integrasi dengan platform global (misalnya iNaturalist atau Observation.org).
  - Sistem validasi komunitas (*peer validation*) untuk meningkatkan akurasi data.
2. Pendampingan berkelanjutan:
  - Pelatihan berkala untuk masyarakat agar keterampilan identifikasi satwa semakin baik.
  - Dukungan teknis dari akademisi atau lembaga konservasi untuk menjaga motivasi warga.
3. Integrasi dengan kebijakan desa:
  - Data hasil pendataan dapat dijadikan dasar penyusunan profil keanekaragaman hayati desa.



- Pemanfaatan data untuk mendukung program desa wisata alam berbasis konservasi.
4. Replikasi model:
    - Aplikasi Lestari berpotensi direplikasi ke desa lain di wilayah Yogyakarta maupun daerah lain di Indonesia dengan kondisi ekologi serupa.
  5. Kolaborasi multipihak:
    - Diperlukan kerjasama dengan instansi konservasi (BKSDA, LSM lingkungan), perguruan tinggi, dan pemerintah daerah agar data masyarakat terhubung ke basis data konservasi nasional.

## REFERENSI

- Atsumi, Keisuke et al. 2024. “Boosting Biodiversity Monitoring Using Smartphone-Driven, Rapidly Accumulating Community-Sourced Data” eds. David A Donoso and Meredith C Schuman. *eLife* 13: RP93694. <https://doi.org/10.7554/eLife.93694>.
- Bateman, H. L., T. E. Lindquist, R. Whitehouse, and M. M. Gonzalez. 2013. “Mobile Application for Wildlife Capture Mark Recapture Data Collection and Query.” *Wildlife Society Bulletin* 37(4): 838–845.
- Fischer, Heather A., Leah R. Gerber, and Elizabeth A. Wentz. 2021. “Evaluating the Fitness for Use of Citizen Science Data for Wildlife Monitoring.” *Frontiers in Ecology and Evolution* 9(November): 1–14.
- Gaillard, Camille et al. 2024. “How Mobile Apps Can Boost Conservation and Help Communities in the Global South.” *Nature Sustainability* 7(6): 683–84.
- Hognogi, Gheorghe-Gavrilă, Monika Meltzer, Filip Alexandrescu, and Lucrina Ștefănescu. 2023. “The Role of Citizen Science Mobile Apps in Facilitating a Contemporary Digital Agora.” *Humanities and Social Sciences Communications* 10(1): 863. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02358-7>.
- Lara G., M, and M Midhun. 2024. “Exploring Citizen Science Applications for Wildlife Monitoring.” *Premier Journal of Environmental Science* 2. <https://premierscience.com/pjes-24-299/>.
- Luna, Soledad et al. 2018. “Developing Mobile Applications for Environmental and Biodiversity Citizen Science: Considerations and Recommendations.” In *Multimedia Tools and Applications for Environmental {&} Biodiversity Informatics*, eds. Alexis Joly et al. Cham: Springer International Publishing, 9–30. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76445-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76445-0_2).
- Nokelainen, Ossi et al. 2024. “A Mobile Application–Based Citizen Science Product to Compile Bird Observations.” *Citizen Science: Theory and Practice*.
- Nowak, Maciej M, Katarzyna Dziób, Łukasz Ludwisiak, and Julian Chmiel. 2020. “Mobile GIS Applications for Environmental Field Surveys: A State of the Art.” *Global Ecology and Conservation* 23: e01089. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420302468>.
- Schaub, Michael. 2012. “Spatial Distribution of Wind Turbines Is Crucial for the Survival of Red Kite Populations.” *Biological Conservation* 155: 111–18. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632071200290X>.