

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI
TERINTEGRASI *CITIZEN SCIENCE* UNTUK
MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI
PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

DISERTASI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Doktor
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh

Ulfi Faizah

NIM 1907369

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

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI
TERINTEGRASI *CITIZEN SCIENCE* UNTUK
MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI
PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Oleh:
Ulfi Faizah

Dr. Universitas Pendidikan Indonesia, 2023
M.Si. Institut Pertanian Bogor, 2008

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memnuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ulfi Faizah 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
September 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin penulis.

Ulfi Faizah, 2023
PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI

Ulfi Faizah

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI
TERINTEGRASI *CITIZEN SCIENCE* UNTUK
MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI
PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Disetujui dan Disahkan oleh Panitia Disertasi

Promotor



Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman, M.Pd.
NIPT. 920220119501231201

Ko-Promotor



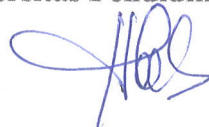
Prof. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si.
NIP. 197112312001121001

Anggota



Dr. Ana Ratna Wulan, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197404171999032001

**Ketua Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia**



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.
NIP. 196807031992032001

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi yang judul “**Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 9 September 2023

Yang membuat

Pernyataan



Ulfi Faizah

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI
TERINTEGRASI *CITIZEN SCIENCE* UNTUK
MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI
PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Ulfi Faizah
Program Studi Pendidikan IPA
ulfifaizah@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan dan kajian biodiversitas merupakan isu penting dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *the Sustainable Development Goals* (SDGs). Jurusan Biologi di perguruan tinggi turut berperan menghasilkan mahasiswa sebagai peneliti yang memecahkan permasalahan biodiversitas. Permasalahan saat ini adalah terbatasnya jumlah peneliti sehingga perlu adanya peningkatan jumlah lulusan Jurusan Biologi dengan kompetensi meneliti yang sesuai. Diperlukan suatu program yang dapat membekalkan kompetensi meneliti yang terdiri dari pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diintegrasikan ke dalam perkuliahan yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan. Metode penelitian: *mix method* dengan desain penelitian *embedded*. Mahasiswa yang terlibat sebagai subyek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Biologi (mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi (n=87) dan Prodi Biologi (n=63). Program memberikan pengetahuan, melatih keterampilan, dan menumbuhkan sikap seorang peneliti dalam kegiatan proyek penelitian mahasiswa dengan mengintegrasikan konsep *citizen science* pada perkuliahan Sistematika Hewan. Pengembangan keterampilan meneliti berdasarkan *framework Research Skill* dari Willison dan Buisman-Pijlman (2016). Parameter kompetensi meneliti dinilai dari hasil *pretest* dan *posttest* untuk pengetahuan; keterlaksanaan kegiatan dan artikel penelitian untuk keterampilan, dan observasi terhadap sikap mahasiswa. Hasil penelitian adalah telah dihasilkan program keterampilan meneliti yang memiliki karakteristik: Mempelajari materi Mata Kuliah Sistematika Hewan secara konstruktif dan kontekstual; Membekalkan kompetensi meneliti (pengetahuan, keterampilan meneliti dan sikap ilmiah) melalui proyek penelitian mahasiswa; Melibatkan peran aktif mahasiswa dalam proyek penelitian dan peran aktif dosen dalam pembimbingan. Penerapan program menunjukkan hasil kompetensi meneliti mahasiswa meningkat, program dinyatakan praktis dan efektif berdasarkan evaluasi program model penilaian *Context, Input, Process* dan *Product* (CIPP) dan memperoleh respons positif dosen dan mahasiswa. Kesimpulannya, program ini dapat meningkatkan kompetensi penelitian untuk membekali mahasiswa biologi dalam melakukan penelitian sambil kuliah dan berperan di masyarakat setelah lulus.

Kata Kunci: Sistematika Hewan, *Citizen Science*, Kompetensi Meneliti, Keterampilan Meneliti, Proyek Penelitian Mahasiswa

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**DEVELOPING A RESEARCH SKILLS PROGRAM
IN INTEGRATED CITIZEN SCIENCE TO
EQUIP RESEARCH COMPETENCE
IN AN ANIMAL SYSTEMATICS COURSE**

Ulfi Faizah
Science Education Study Program
ulfifaizah@unesa.ac.id

ABSTRACT

Education and biodiversity studies are important issues in the Sustainable Development Goals (SDGs). The Department of Biology produces researchers who solve biodiversity problems. The problem now is the limited number of researchers; it is necessary to increase the number of graduates majoring in biology. A program is needed that can provide research skills that are integrated into appropriate courses. This research aimed to develop an integrated citizen science research skills program to equip students with research competence (knowledge, skill, attitude) in Animal Systematics courses. The method was a mixed method with an embedded research design. The subjects were students in the Biology Education (n=87) and Biology Study Program (n=63). The implementation involved students integrating research knowledge and skills into research project activities by applying the Research Skill Framework (Willison & Buisman-Pijlman, 2016) and the concept of citizen science to Animal Systematics course. The parameter of students' research ability was assessed based on the results of the pretest and posttest, the implementation of activities, and the assessment of research articles. The results show the program's characteristics: studying constructively and contextually with a research project that implements research skills and integrates the concept of citizen science; building knowledge, research skills, and scientific attitudes through the implementation of project activity research. Program evaluation based on CIPP shows that the program being developed is in the effective category because 100% of the success indicators have been achieved. The conclusion is this program can improve research competence to equip biology students to carry out research while studying and play a role in society after graduating.

Keywords: Animal Systematics, Citizen Science, Research Competence, Research Skills, Student Research Projects

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan inspirasi-Nya dalam penyusunan disertasi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi umat manusia. Disertasi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Doktor pada Program Studi Pendidikan IPA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.

Salah satu profil lulusan Perguruan Tinggi termasuk profil lulusan Jurusan Biologi, baik Program Studi Biologi dan Pendidikan Biologi adalah mahasiswa dengan kompetensi meneliti sebagai perwujudan pendidikan yang berkualitas. Mahasiswa dengan bekal kompetensi meneliti yang dimiliki nantinya dapat menjadi peneliti-peneliti handal. Mereka dapat melakukan penelitian terkait bidang biodiversitas yang diperlukan untuk mengelolah dan memanfaatkan potensi Sumber Daya Alam (SDA) Indonesia. Hal tersebut memberikan peluang untuk melakukan penelitian pengembangan keterampilan meneliti. Keberbaharuan dari penelitian ini adalah mengembangkan program keterampilan meneliti berdasarkan *Research Skill Development (RSD) framework* oleh Willison dan Buisman-Pijlman (2016) yang diintegrasikan dengan penerapan tiga prinsip *citizen science* (Robinson et al., 2018) dalam perkuliahan sistematika Hewan untuk membekalkan kompetensi meneliti. Program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan sistematika hewan ini penting diterapkan secara lebih luas dan dapat menjadi dasar penentuan kebijakan pihak kampus terkait peningkatan kompetensi meneliti dalam penyelenggaraan perkuliahan di perguruan tinggi.

Penulisan disertasi ini jauh dari sempurna akan tetapi penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas khususnya dunia pendidikan di Indonesia. Semoga karya ini dicatat sebagai amal jariah bagi penulis dan semua pihak yang telah membantu. Aamiin YRA.

Penulis

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan keberkahan dan nikmat-Nya serta Sholawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menempuh dan menyelesaikan studi doktoral pada Program Studi Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Indonesia dengan disertasi berjudul “Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan”.

Terselesainya disertasi ini berkat bantuan dan motivasi dari banyak pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nuryani Y. Rustaman, M.Pd., selaku Promotor dan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan ibu yang telah memberikan inspirasi, bimbingan, motivasi, saran, dan arahan dengan sabar dan teliti. Hal tersebut sangat bermakna sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini.
2. Prof. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si., selaku Ko-promotor yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan arahan yang sangat menginspirasi bagi penulis.
3. Dr. Ana Ratna Wulan, S.Pd., M.Pd., selaku anggota pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini.
4. Dr. Didik Priyandoko, S. Pd., M. Si. dan Dr. Suroso Mukti Leksono, MSi., selaku penguji yang memberikan masukan berharga untuk perbaikan disertasi.
5. Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Pendidikan IPA, FPMIPA UPI dan ibu yang selalu mengingatkan, memfasilitasi, dan mengarahkan untuk kelancaran dan penyelesaian disertasi.
6. Prof. Topik Hidyat, M.Si., Ph.D., Dr. Hernawati, M.Si., Dr. Rini Solihat, S.Pd., M.Si., dan Dr. Wisanti, M.S. selaku dosen penimbang instrumen penelitian yang telah memberikan penilaian dan masukan berharga untuk instrumen yang dikembangkan.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7. Seluruh dosen dan staf FPMIPA UPI yang telah memfasilitasi dan memberikan pelayanan terbaiknya.
8. Reni Ambarwati, S.Si., M.Sc., Dwi Anggorowati Rahayu, S.Si., M.Si., Rofiza Yolanda, Ph.D selaku tim dosen Mata Kuliah Sistematika Hewan di Jurusan Biologi Unesa, untuk doa, bantuan dan dukungannya yang sangat berharga.
9. Rakhmawati, S.Pd., M.Si., Intan Delia Tivania Putri, S.Pd., Nurul Laily, S.Si., Ajeng Ramadhani, S.Si selaku tim koas dan adik-adik koas Sistematika Hewan lainnya, untuk bantuan dan dukungannya bagi dosennya yang sedang studi.
10. Mahasiswa Jurusan biologi khususnya adik-adik mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Angkatan 2020 dan mahasiswa Prodi Biologi Angkatan 2021, untuk partisipasinya dalam penelitian ini, kalian mahasiswa-mahasiswa berpotensi.
11. Keluarga besar Jurusan Biologi Unesa, keluarga besar FMIPA Unesa dan keluarga besar Unesa untuk dukungan dan bantuan yang telah diberikan.
12. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) melalui Beasiswa Unggulan Dosen Indonesia (*BUDI*) selaku Lembaga yang memberikan dana studi.
13. Para sahabat S3 Pendidikan IPA Angkatan 2019 UPI, kebersamaan kita tidak akan terlupakan dan kita akan tetap bersama ke depannya.
14. Keluarga besar Tenggilis, keluarga besar Jetis, keluarga besar Turen, untuk doa dan dukungannya selama ini.
15. Dan semua pihak yang telah membantu tetapi tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih semuanya.

Semoga Allah SWT mencatat kebaikan Bapak/Ibu/Saudara/Sahabat sebagai amal ibadah dan membalasnya dengan kebaikan lainnya. Aamiin YRA.

Penulis mempersembahkan karya ini teruntuk orang tua terkasih Bapak Abdul Muiz Hamzah (Alm.) dan Ibu Anik Sri Utami. Karya ini juga penulis persembahkan keluarga tercinta, untuk suamiku Junaidi Budi Prihanto, putri-putri kesayangan Sophie Mutiara Anisa (Almh.), Sofia Syarafina Khairunnisa dan Olivia Aisyah Azzahra. Penulis berharap adik satu-satunya, “Kiki” Rizki Andriani, Bapak Mertua Achmad Busiri (Alm) dan Ibu Mertua Ni Made Winarti turut berbahagia dengan pencapaian ini.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Disertasi ini masih jauh dari kata sempurna. Saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ini akan memberikan manfaat khususnya dunia pendidikan.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	11
1.2.1 Pembatasan Masalah	12
1.3 Tujuan Penelitian	12
1.3.1 Tujuan Umum	12
1.3.2 Tujuan Khusus	13
1.4 Manfaat atau Signifikansi Penelitian	13
1.4.1 Segi Teori	13
1.4.2 Segi Kebijakan	14
1.4.3 Segi Praktik	14
1.4.4 Segi Isu dan Aksi Sosial	15
1.5 Struktur Organisasi Disertasi	15
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	17
2.1. Keterampilan Meneliti	17
2.1.1 Keterampilan Meneliti dalam Bidang Biologi	17
2.1.2 Keterampilan Meneliti dalam Pembelajaran Biologi	20

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.1.3 Hubungan antara Keterampilan Meneliti dan Kompetensi Meneliti	26
2.1.4 Kerangka Pengembangan Keterampilan Meneliti atau <i>Research Skill Development (RSD) Framework</i> dalam Bidang Pendidikan	30
2.2. <i>Citizen Science</i>	38
2.2.1 Pengertian, Konsep, dan Pelaksanaan <i>Citizen Science</i> dalam Bidang Pendidikan	38
2.2.2 Integrasi <i>Citizen Science</i> dalam Pembelajaran yang Membekalkan Kompetensi Meneliti	47
2.3 Biodiversitas	54
2.3.1 Biodiversitas sebagai Isu Global dan Lokal	54
2.3.2 Potensi dan Masalah Biodiversitas di Indonesia	58
2.3.3 Penelitian dalam Bidang Biodiversitas	62
2.4 Urgensi Penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	69
BAB III. METODE PENELITIAN	77
3.1 Desain Penelitian	78
3.2 Partisipan, Tempat, dan Waktu Penelitian	78
3.2.1 Partisipan	78
3.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian	80
3.3 Definisi Operasional	80
3.4 Pengumpulan Data	82
3.4.1 Instrumen Penelitian	82
3.4.2 Prosedur Penelitian	85
3.5 Analisis Data	97
3.5 Isu Etik	105

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN	106
4.1 Hasil Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	106
4.1.1 Hasil Analisis Kebutuhan untuk Pengembangan Program	106
4.1.2 Hasil Pengembangan berupa Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	121
4.2 Karakteristik Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kemampuan Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	134
4.3 Pelaksanaan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	136
4.3.1 Implementasi 1 Penelitian Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i>	136
4.3.2 Implementasi 2 Penelitian Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i>	142
4.4 Efektifitas Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	167
4.4.1 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Logis dan Pemahaman Pengetahuan Tentang Keterampilan Meneliti	167
4.4.2 Penilaian kepraktisan Program dan Instrumennya oleh Dosen Pengguna	183
4.4.3 Respons Dosen Pengguna dan Mahasiswa terhadap Program	185
4.4.4. Ketuntasan Belajar dan Keefektifan	188

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.5 Dampak Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan	189
4.6 Keterbatasan Penelitian	192
BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI ...	197
5.1 Simpulan	197
5.2 Implikasi	198
5.3 Rekomendasi	193
DAFTAR PUSTAKA	200
LAMPIRAN-LAMPIRAN	220

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1. Kemampuan-kemampuan yang Dibutuhkan dalam Keterampilan Meneliti, Indikator, dan Bidang Kerjanya	19
2. Tabel 2.2. Kajian Biodiversitas pada Beberapa Mata Kuliah di Perkuliahan Biologi	23
3. Tabel 2.3. Komponen Kompetensi Program Studi Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia Terkait dengan Keterampilan Meneliti	28
4. Tabel 2.4. <i>Citizen Science</i> sebagai Solusi Mengatasi Masalah Dosen dan Mahasiswa dalam Melaksanakan Keterampilan Meneliti	42
5. Tabel 2.5. Daftar Web Sumber Data Biodiveritas	43
6. Tabel 2.6. Daftar Aplikasi yang Bermanfaat dalam Penelitian Biodiversitas	44
7. Tabel 2.7. Potensi <i>Citizen Science</i> sebagai Tindak Lanjut Tugas Proyek Kajian Biodiversitas	50
9. Tabel 2.8. Seratus Pertanyaan Penelitian Prioritas untuk Konservasi Keanekaragaman Hayati di Asia Tenggara	63
10. Tabel 3.1. Subyek Penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i>	77
11. Tabel 3.2. Instrumen Pengumpulan Data Penelitian	81
12. Tabel 3.3. Pelaksanaan Perkuliahan Sistematika Hewan dan Intervensi Program Keterampilan Meneliti	86
13. Tabel 3.4. Penilaian untuk Validasi Perangkat	92
14. Tabel 3.5. Kategori Hasil Observasi	97
15. Tabel 3.6. Kategori Nilai Artikel Penelitian Mahasiswa	98

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

16. Tabel 3.7. Evaluasi Program berdasar CIPP Beserta Pelaksanaan, Indikator Keberhasilan dan Penilaiannya	100
17. Tabel 4.1. Dasar Pengembangan Program Berdasarkan Analisis Kebutuhan	114
18. Tabel 4.2. Waktu Pelaksanaan Perkuliahan Mata Kuliah Sistematika Hewan	121
19. Tabel 4.3. Topik Penelitian Berdasarkan Jenis Hewan yang Diteliti	148
20. Tabel 4.4. Rekapitulasi Kemampuan Mahasiswa Menerapkan Keterampilan Meneliti Berdasar Artikel yang Dihasilkan	153
21. Tabel 45. Rencana Tindak Lanjut Mahasiswa setelah Melaksanakan Proyek Penelitian pada Perkuliahan Sistematika Hewan	154
22. Tabel 4.6. Rekapitulasi Artikel Hasil Proyek Penelitian Mahasiswa Mengikuti Kompetisi PKM AI Tingkat Nasional	145
23. Tabel 4.7. Penerapan Tiga Aspek <i>Citizen Science</i>	161
24. Tabel 4.8. Hasil Pelaksanaan PJBL dan Program Keterampilan Meneliti pada Dua Implementasi Penelitian	162
25. Tabel 4.9. Hasil Uji SPSS untuk Karakteristik Responden Berdasarkan Tes Kemampuan Berpikir Logis dan Tes Pemahaman Pengetahuan tentang Keterampilan Meneliti	168
26. Tabel 4.10. Hasil Uji SPSS untuk Karakteristik Responden Berdasarkan Kategori Kemampuan Berpikir Logis	168

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

27. Tabel 4.11. Hubungan Berpikir Logis, Pelaksanaan, dan Hasil Penelitian	175
28. Tabel 4.12. Hasil Evaluasi Program berdasarkan CIPP	187

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1. <i>Framework Research Skill Development (RSD)</i> (Willison & Buisman-Pijlman, 2016)	35
2. Gambar 2.2. Peta Penelitian Hubungan antara Keterampilan Meneliti dan <i>Research Skill Development</i> <i>Framework</i> (Willison & Buisman- Pijlman, 2016)	38
3. Gambar 2.3. Peta Penelitian Hubungan antara Bidang Pendidikan dan <i>Citizen Science</i>	48
4. Gambar 3.1. Paradigma Penelitian Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> dalam Perkuliahan Sistematika Hewan	75
5. Gambar 3.2. Desain Penelitian <i>Embedded</i> untuk Mengembangkan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> dalam Perkuliahan Sistematika Hewan	77
6. Gambar 3.3. Prosedur Penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen</i> <i>Science</i> dalam Perkuliahan Sistematika Hewan ...	83
7. Gambar 3.4. Gambaran Pelaksanaan Penelitian dan Hubungan antar Kegiatan Pengambilan Data ...	102
8. Gambar 4.1. Hasil Validasi Program	128
9. Gambar 4.2. Hasil Validasi Buku Panduan Program	129
10. Gambar 4.3. Hasil Validasi Soal oleh Para Penimbang	130
11. Gambar 4.4. Proyek Penelitian Mata Kuliah Sistematika Hewan yang Dibuat di <i>iNaturalist</i>	136
12. Gambar 4.5. Hasil Pelaksanaan Program berdasar <i>Logbook</i> Mahasiswa dan Observasi Dosen	141
13. Gambar 4.6. Hasil Penelitian Mahasiswa yang Meneliti tentang	

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bivalvia dan Gastropoda	148
14. Gambar 4.7. Hasil Penelitian Mahasiswa yang Meneliti tentang Insecta (Capung, Kupu-Kupu dan Belalang)	149
15. Gambar 4.8. Hasil Penelitian Mahasiswa yang Meneliti tentang <i>Crustacea</i> (Udang dan Kepiting)	149
16. Gambar 4.9. Hasil Penelitian Mahasiswa yang Meneliti tentang <i>Pisces</i> dan <i>Aves</i>	150
17. Gambar 4.10. Sebaran Daerah Pelaksanaan Penelitian	151
18. Gambar 4.11. Nilai Artikel Penelitian yang Diperoleh Mahasiswa	151
19. Gambar 4.12. Hasil Penilaian Penulisan Berdasarkan Komponen Artikel Mahasiswa	152
20. Gambar 4.13 Hasil implementasi Program Keterampilan Meneliti dengan Materi Perkuliahan Sistematika Hewan	160
21. Gambar 4.14 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Logis yang Menunjukkan Kategori Mahasiswa	165
22. Gambar 4.15. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Logis yang Menunjukkan Pamahaman Mahasiswa terhadap Aspek-Aspek Berpikir Logis	166
23. Gambar 4.16. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Pengetahuan tentang Keterampilan Meneliti ...	167
24. Gambar 4.17. Perubahan Kemampuan Mahasiswa Berdasarkan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Meneliti	169
25. Gambar 4.18. Hasil analisis RASCH – <i>Stacking</i> Keterampilan Meneliti	170
26. Gambar 4.19. Perbedaan Logit Item <i>Test</i>	171
27. Gambar 4.20. Hasil <i>Racking Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan	

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Meneliti	172
28.	Gambar 4.21. Hasil Penilaian Kepraktisan Program oleh Dosen Pengguna	180
29.	Gambar 4.22. Hasil Penilaian Kepraktisan Buku Panduan Program oleh Dosen Pengguna	181
30.	Gambar 4.23. Hasil Respon Pelaksanaan Program oleh Dosen Pengguna	182
31.	Gambar 4.24. Hasil Respon Pelaksanaan Program oleh Mahasiswa Pengguna	183
32.	Gambar 4.25. Hasil Pelaksanaan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i>	191

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	220
2. Lampiran 2. Pedoman Kesesuaian Dokumentasi Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan..	240
3. Lampiran 3. Pedoman Kesesuaian Dokumentasi Buku Panduan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan.....	243
4. Lampiran 4. Pedoman Kesesuaian Dokumentasi Soal Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan...	246
5. Lampiran 5. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kesesuaian Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> pada Mata Kuliah Sistematika Hewan	248
6. Lampiran 6. Hasil Rekapitulasi Penilaian Kesesuaian Buku Panduan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> Mata Kuliah Sistematika Hewan	251
7. Lampiran 7. Hasil Rekapitulasi Penilaian Kesesuaian Soal Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> Mata Kuliah Sistematika Hewan.....	254
8. Lampiran 8. Contoh <i>Logbook</i> Mahasiswa dalam Pelaksanaan Program....	256
9. Lampiran 9. Contoh Hasil Observasi Dosen terhadap Pelaksanaan Program yang Dilakukan Dosen.....	257
10. Lampiran 10. Panduan dan Lembar Penilaian Artikel Penelitian Mahasiswa.....	259
11. Lampiran 11. Soal dan Jawaban Tes Pemahaman Pengetahuan tentang berpikir Logis.....	263
12. Lampiran 12. Soal dan Jawaban Tes Pemahaman Pengetahuan tentang	

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Pengetahuan Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> pada Mata Kuliah Sistemika Hewan	268
13. Lampiran 13.	Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> Mata Kuliah Sistemika Hewan	300
14. Lampiran 14.	Penilaian Kepraktisan Buku Panduan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> pada Mata Kuliah Sistemika Hewan.....	302
15. Lampiran 15.	Respon Dosen Pengguna untuk Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> pada Mata Kuliah Sistemika Hewan.....	304
16. Lampiran 16.	Respon Mahasiswa untuk Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen science</i> pada Mata Kuliah Sistemika Hewan.....	308
17. Lampiran 17.	Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistemika Hewan.....	312
18. Lampiran 18.	Matriks Asesmen Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> dalam Perkuliahan Sistemika Hewan.....	324
19. Lampiran 19.	Buku Panduan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi <i>Citizen Science</i> dalam Perkuliahan Sistemika Hewan.....	337
20. Lampiran 20.	Lembar Keterangan <i>Judgement</i> Instrumen dari Para Dosen Penimbang.....	338
21. Lampiran 21.	Hasil Validasi dan Reliabilitas 30 Soal yang Dikembangkan Berdasarkan Analisis SPSS.....	344
22. Lampiran 22.	Hasil Pelaksanaan Enam Aspek Keterampilan Meneliti.....	347
23. Lampiran 23.	Dokumentasi Pelaksanaan Bimbingan dan Mengolah Hasil Penelitian.....	352
24. Lampiran 24.	Rekapitulasi Mahasiswa, Judul Penelitian dan Dosen	

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pembimbing.....	353
25. Lampiran 25. Data Jenis Wilayah, Nama Wilayah dan Jenis Hewan dalam Penelitian Mahasiswa.....	356
26. Lampiran 26. Hasil Rekapitulasi Nilai Artikel Tiap Mahasiswa.....	358
27. Lampiran 27. Rekapitulasi Hasil Penilaian Artikel Berdasar Kriteria dari Tiap Komponen Artikel Penelitian.....	361
28. Lampiran 28. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Pengetahuan Berpikir Logis.....	364
29. Lampiran 29. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Pengetahuan Keterampilan Meneliti terkait Kajian Sistematika Hewan...	368
30. Lampiran 30. Artikel Penelitian Mahasiswa Lolos PKM AI Kemenristekdikti Tahun 2023.....	376
31. Lampiran 31. Hasil Analisis RASCH- <i>Stacking</i>	402
32. Lampiran 32 Hasil Analisis RASCH- <i>Racking</i>	405

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, F. (2018). Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) pada Mata Kuliah Sistematika Hewan. *Jurnal Pro-Life*, 5(3), 598-610.
- Afrianto, W.F. & Najah, S.K. (2017). Peran Citizen Science dalam Upaya Konservasi Biodiversitas. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Universitas Airlangga*, 162-164. Surabaya: Unair Press.
- Ain, C.T., Sabir, F., & Willison, J. (2019). Research Skills That Men and Women Developed at University and Then Used in Workplaces. *Studies in Higher Education*, 44(12), 2346-2358.
- Aizenkot, D. & Ben, D.Y. (2022). An Exploratory Study of 21st Century Skills of Undergraduate Education Students: A Comparison Between Freshman, Second, and Graduation Years. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-10.
- Akpan, B. (2020). Mastery Learning—Benjamin Bloom. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory*, 149-162.
- Altrudi, S. (2021). Connecting to Nature Through Tech? The Case of The Inaturalist App. *Convergence*, 27(1), 124-141.
- Ambari, M. (2015). *Ikan Juga Bisa untuk Ketahanan Pangan Nasional*. Diakses dari <https://www.mongabay.co.id/2015/07/13/ikan-juga-bisa-untuk-ketahanan-pangan-nasional/>
- Ambarwati, R & Faizah, U. (2015). Identifikasi Kesulitan yang Dihadapi Mahasiswa Biologi dalam Penulisan Artikel Ilmiah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Tahun 2015*, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya.
- Ambarwati, R., Faizah, U., & Rahayu, D. A. (2019, December). Enhancing the Digital literacy of pre-service biology teacher through animal systematics course. In *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2019)*, 170-174. Atlantis Press.
- Amelia, M., & Rahmaida, R. (2017). Produktivitas Ilmiah Peneliti Indonesia pada Penelitian Keanekaragaman Hayati Indo-nesia Berdasarkan Basis Data Scopis 1990-2015. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2).
- Ananda, R., Rafida, T., & Wijaya, C. (2017). Pengantar evaluasi program pendidikan. Medan: Perdana Publishing
- Aoun, J.E. (2017). *Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*. MIT press.

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Ariesta, F.W. (2021). Implementasi Teori Belajar Sosial dalam Pandangan Albert Bandura dan Lev Vygotsky. Diakses dari <https://pgsd.binus.ac.id/2021/07/08/implementasi-teori-belajar-sosial-dalam-pandangan-albert-bandura-dan-lev-vygotsky/>
- Aripin, I. (2022). *Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis Citizen Science Project untuk Meningkatkan Literasi Biodiversitas dan Keterampilan Meneliti Mahasiswa Calon Guru Biologi*. Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Aripin, I., Gaffar, A. A., Rasyid, A., Sugandi, M. K., Hikmawati, 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.
- Aripin, I., Hidayat, T., & Rustaman, N. (2021a). *Online Citizen Science* untuk Penelitian dan Pengumpulan Data Biodiversitas di Indonesia. *Prosiding Penelitian Pendidikan dan Pengabdian 2021*, 1(1), 288-298.
- Aripin, I., Hidayat, T., Rustaman, N.Y, & Riandi, R. (2021b). Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis *Citizen Science* Project. *Pedagogi Hayati*, 5(1), 1-9.
- Aryani, I. (2018). Efektivitas Penggunaan Modul Praktikum Sistematika Vertebrata pada Materi Classis Amphibia di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 15(1), 592-596.
- Backman, M., Pitt, H., Marsden, T., Mehmood, A. & Mathijs, E. (2019). Experiential Approaches to Sustainability Education: Towards Learning Landscapes. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(1), 139-156.
- Bhakti, Y. B. (2017). Evaluasi program model CIPP pada proses pembelajaran IPA. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 1(2), 75-82.
- Biologi UGM. (2021). *Rapat Koordinasi KOB-IBI dalam Penyusunan Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) Pasca 2020*. Diakses dari <https://biologi.ugm.ac.id/2021/06/10/rapat-koordinasi-kobi-ibi-dalam-penyusunan-indonesia-biodiversity-strategy-and-action-plan-ibsap-plipiasca-2020/>
- Biologi Unesa. (2023). *Sistematika Hewan*. Diakses dari <https://fmipa.unesa.ac.id/wp-content/uploads/2020/10/8.-S1.-BIOLOGI.pdf>

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bonne, M.E.; & Basille, M. (2019). Using iNaturalist to Contribute Your Nature Observations to Science. *Edis*, 2019(4), 5-5.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., Mc Callie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C.C. (2009a). Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. *A CAISE Inquiry Group Report*. Online submission.
- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V., & Shirk, J. (2009b). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can Citizen Science Enhance Public Understanding of Science? *Public Understanding of Science*, 25(1), 2-16.
- Bonney, R., Shirk, J.L., Phillips, T.B., Wiggins, A., Ballard, H.L., Miller-Rushing, A.J., & Parrish, J.K. (2014). Next Steps for Citizen Science. *Science*, 343(6178), 1436-1437.
- BRIN. (2022a). *Ocky Radjasa, Menggali Potensi Biodiversitas Laut Dalam*. Diakses dari <https://www.brin.go.id/news/110840/ocky-radjasa-menggali-potensi-biodiversitas-laut-dalam>
- BRIN. (2022b). *BRIN Dorong Riset Biodiversitas Secara Global pada Presidensi G20*. Diakses dari <https://brin.go.id/news/100041/brin-dorong-riset-biodiversitas-secara-global-pada-presidensi-g20>
- BRIN. (2022c). *Hakteknas Jadi Pendorong Riset Molekuler dan Rekayasa Genetik di Indonesia*. Diakses dari <https://www.brin.go.id/news/110231/hakteknas-jadi-pendorong-riset-molekuler-dan-rekayasa-genetik-di-indonesia>
- BRIN. (2022d). *BRIN Perkuat Kolaborasi Riset diantara Negara G20 melalui Sharing Fasilitas, Infrastruktur, dan Pendanaan*. Diakses dari <https://brin.go.id/news/110310/brin-perkuat-kolaborasi-riset-diantara-negara-g20-melalui-sharing-fasilitas-infrastruktur-dan-pendanaan>
- Bromley, T., & Warnock, L. (2021). The Practice of The Development of Researchers: The “State-of-The-Art”. *Studies in Graduate and Postdoctoral Education*, 12(2), 283-299.

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Brossard, D., Lewenstein, B., & Bonney, R. (2005). Scientific Knowledge and Attitude Change: The Impact of a Citizen Science Project. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1099-1121.
- Brown, B., & Eaton, S.E. (2020). Using A Community of Inquiry Lens to Examine Synchronous Online Discussions in Graduate Courses. In *Handbook of Research on Online Discussion-Based Teaching Methods* (229-262). IGI Global.
- Brown, H.C.P. (2023). Student Perspectives on Course-Based Experiential Learning in Environmental Studies. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 13(1), 59-65.
- Brundiers, K., Wiek, A., & Redman, C.L. (2010). Real-World Learning Opportunities in Sustainability: From Classroom into The Real World. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11(4), 308-324.
- BSKDN. (2018a). *Bappenas: Indonesia Kekurangan Peneliti Berkualitas*. Diakses dari <https://litbang.kemendagri.go.id/website/bappenas-indonesia-kekurangan-peneliti-berkualitas/>
- BSKDN. (2018b). *Perempuan dan Peranannya di Dunia Penelitian*. Diakses dari <https://litbang.kemendagri.go.id/website/perempuan-dan-peranannya-di-dunia-penelitian/>
- Castagneyrol, B., Valdés-Correcher, E., Bourdin, A., Barbaro, L., Bouriaud, O., Branco, M., ... & Tack, A. J. (2020). Can School Children Support Ecological Research? Lessons from The Oak Bodyguard Citizen Science Project. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1): 10, 1–11.
- Coleman, J. L., Ascher, J. S., Bickford, D., Buchori, D., Cabanban, A., Chisholm, R. A., ... & Carrasco, L. R. (2019). Top 100 Research Questions for Biodiversity Conservation in Southeast Asia. *Biological Conservation*, 24: 211-220.
- Creswell, J.W. (2018). *Riset Pendidikan. Perencanaan, Pelaksanaan dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif*. Edisi Bahasa Indonesia. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Creswell, J.W., & Clark, V.L.P. (2018). *Mendesain dan Melaksanakan Mixed Methods Research*. Edisi Bahasa Indonesia. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- CSA. (2018). *The Power of Citizen Science*. Diakses dari <https://www.citizenscience.org/>

- D'Augustino, T. (2017). *What Makes a Good Scientist?* Diakses dari https://www.canr.msu.edu/news/what_makes_a_good_scientist
- Damayanti, D.F. (2021). *Upaya Meningkatkan Research Skill Siswa melalui Citizen Science Project pada Pembelajaran Biologi SMA*. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Darajati W., Pratiwi, S., Herwinda, E., ... & Hakim, F. (2016). *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan IBSAP 2015-2020*. Jakarta: Bappenas.
- Darilaut.id. (2020). *Indonesia Kekurangan Ahli Taksonomi Kelautan*. Diakses dari <https://darilaut.id/berita/indonesia-kekurangan-ahli-taksonomi-kelautan>
- Duda, H.J., & Susilo, H. 2018. Science Process Skill Development: Potential of Practicum through Problems Based Learning and Authentic Assessment. *Anatolian Journal of Education*, 3(1), 51-60.
- Eitzel, M., Cappadonna, J., Santos-Lang, C., Duerr, R., West, S. E., Virapongse, A., ... & Jiang, Q. (2017). Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen science: Theory and practice*, 1-20.
- Ekawati, E. Y. (2017). A Model of Scientific Attitudes Assessment by Observation in Physics Learning Based Scientific Approach: Case Study of Dynamic Fluid Topic in High School. in *Journal of Physics: Conference Series*, 795(1), 012056. IOP Publishing.
- Ellwood, E. R., Sessa, J. A., Abraham, J. K., Budden, A. E., Douglas, N., Guralnick, R., ... & Monfils, A. K. (2020). Biodiversity Science and The Twenty-First Century Workforce. *BioScience*, 70(2), 119-121.
- Erdelen, W.R. (2020). Shaping The Fate of Life on Earth: The Post-2020 Global Biodiversity Framework. *Global Policy*, 11(3), 347-359.
- Faizah, U. (2020). Etika Lingkungan dan Aplikasinya dalam Pendidikan Menurut Perspektif Aksiologi. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(1), 14-22.
- Faizah, U., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2019). Integration of Scientific Article Writing in The Animal Systematics Course to Train Scientific Literacy. *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2019)*, 139-143. Atlantis Press.
- Faizah, U., Rustaman, N. Y., & Supriatno, B. (2021a). The Potential of Citizen Science as A Follow Up Program of Student Project Assignment for Biodiversity Studies to Be Meaningful. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012172. IOP Publishing.

- Faizah, U., Rustaman, N. Y., Sanjaya, Y., Wulan, A. R., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2021b). Manifestation a Meaningful and Sustainable Value of Research Skills: Study of Biodiversity Learning. *International Joint Conference on Science and Engineering 2021 (IJCSE 2021)*, 218-222. Atlantis Press.
- Faizah, U., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2021c). From Offline to Online Learning: Various Efforts to Secure the Learning Process During Covid-19 Outbreaks. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1), 012002. IOP Publishing.
- Faizah, U., Permanasari, A., & Rustaman, N.Y. (2021d). How Did Lecturers and Students Adapt to Online Learning During the Covid-19 Pandemic? *5th Asian Education Symposium 2020 (AES 2020)*, 140-144. Atlantis Press.
- Faizah, U., Rustaman, N.Y., Ambarwati, R., & Rahayu, D.A. (2021e). Persepsi Calon Guru Biologi tentang Keterampilan Memecahkan Masalah Biodiversitas: Kajian Terkait Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 2(2), 12-23.
- Faizah, U., Rustaman, N. Y., Sanjaya, Y., Wulan, A. R., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2022a). Citizen Science sebagai Solusi Mengatasi Faktor Pembatas dalam Membekalkan Keterampilan Meneliti dan Memecahkan Masalah pada Perkuliahan Biologi. *Prosiding Seminar Nasional IP2B V 2021, Universitas Negeri Surabaya*.
- Faizah, U., Rustaman, N. Y., Sanjaya, Y., Wulan, A. R., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2022b). How Are Problem-Solving Skills Equipped in Learning Biodiversity? The Efforts to Realize Learning of Society 5.0. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1), 51-61.
- Faizah, U., Rustaman, N. Y., Sanjaya, Y., Wulan, A. R., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2023). Integrating Citizen Science in Animal Systematics Course Using Inaturalist Platform. *JESTEC Special Issue on UPI the 3rd International Student Conference on Education 2022, 10 Aug 2022 (Part 3)*, 1 – 93.
- FAO. (2021). *Bergabung Membentuk Sektor Perikanan Masa Depan*. Diakses dari <https://www.fao.org/3/cb5192id/cb5192id.pdf>
- Firmansyah, R.H. (2022). *10 Negara dengan Garis Pantai Terpanjang di Dunia, Indonesia Salah Satunya*. Diakses dari <https://goodstats.id/article/10-negara-dengan-garis-pantai-terpanjang-di-dunia-indonesia-salah-satunya-vL312#>

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Golumbic, Y.N., Scroggie, K.R., Kenneally, C.R., Lin, J., Blyth, M.T., Firmer, G., ... & Motion, A. (2023). Meet the Medicines-A Crowdsourced Approach to Collecting and Communicating Information about Essential Medicines Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4242.
- Goodrich, E.R. (2021). *What are Research Skills and Why are They Important?* Diakses dari <https://aofirs.org/articles/what-are-research-skills-and-why-are-they-important>
- Greenberg, K.P. (2015). Rubric Use in Formative Assessment: A Detailed Behavioral Rubric Helps Students Improve Their Scientific Writing Skills. *Teaching of Psychology*, 42(3), 211-217.
- Grigoletto, F., de Oliveira, F.A., Momesso, C.C., Nehemy, I.K.R., Junior, J.E.D.A., São Pedro, V.D.A., ... & Edwards, T. (2023). Technological Affordance and The Realities of Citizen Science Projects Developed in Challenging Territories. *Sustainability*, 15(8), 6654.
- Gurria, A. (2016). PISA 2015 Results in Focus. *PISA in Focus*, (67), 1.
- Hamidah, I., Taufik, L.M., Juandi, T., ...& Faizah, U. (2020). *Mengenal dan Bijaksana Menghadapi Covid-19: Perspektif Bidang Pendidikan*. Bandung: UPI Press.
- Handini, D. (2021). *Pakar IPB University: Jumlah Peneliti di Indonesia Masih Kurang*. Diakses dari <https://dikti.kemdikbud.go.id/kabar-dikti/kampus-kita/pakar-ipb-university-jumlah-peneliti-di-indonesia-masih-kurang/>
- Hart, J.L., & Bone, E.K. (2022). Authenticity Ahead of Interdisciplinarity-A Scoping Review of Student Experiences in Interdisciplinary Science Projects. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 13(1), 109-126.
- Hastangka. (2022). BRIN dan Upaya Membangun Ekosistem *Citizen Science* di Indonesia. Diakses dari <https://www.brin.go.id/news/104994/brin-dan-upaya-membangun-ekosistem-citizen-science-di-indonesia>
- Heikkilä, M., Hermansen, H., Iiskala, T., Mikkilä-Erdmann, M., & Warinowski, A. (2023). Epistemic Agency in Student Teachers' Engagement with Research Skills. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 455-472.
- Hendriarto, P., Mursidi, A., Kalbuana, N., Aini, N., & Aslan, A. (2021). Understanding the Implications of Research Skills Development Framework for Indonesian Academic Outcomes Improvement. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 51-60.

- Hidayat, T. (2020) *Adapted Primary Literature dalam Authentic Science* untuk Mengembangkan Keterampilan Riset dan Identitas Sains. S2 Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hidayat, T. (2023). *Citizen Science Concept*. Makalah disampaikan pada Pelatihan *Citizen Science Project* di Prodi Biologi FKIP Universitas Majalengka pada 15 Mei 2023.
- Hidayat, T., Rustaman, N., & Siahaan, P. (2021). Adapted Primary Literature in Authentic Science: Students' Perception. *Journal of Science Learning*, 4(4), 309-315.
- Hooykaas, M.J.; Schilthuizen, M.; Aten, C.; Hemelaar, E.M.; Albers, C.J.; and Smeets, I. (2019). Identification Skills in Biodiversity Professionals and Laypeople: A Gap in Species Literacy. *Biological Conservation*, 238, 1-10.
- HPPBI. (2023). Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia (HPPBI). Diakses dari <https://hppbi.or.id/>
- Hudha, A.M., Husamah, Rahardjanto, A. (2019). *Etika Lingkungan. Teori dan Praktik Pembelajarannya*. Malang: UMM Press.
- Ibrahim, M. (2012). Modul Hakikat Kurikulum dan Pembelajaran. Jakarta: UT Press.
- Ibrahim, M., Nur, M., Kusnadi, A. (2010). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar: Hakikat SAINS, Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, Media Pembelajaran, Taksonomi Tujuan Pembelajaran, Perancangan Pembelajaran Sampai Kepada Ciri Guru Profesional*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ibrahim, M., Susantini, E., Pratiwi, R., ... & Faizah, U. (2021). *Pendidikan Biologi: Suatu Perspektif dan Inovasi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ichi, M. (2021). *Anak Muda Tumpuan Masa Depan Biodiversitas, Mengapa?* Diakses dari <https://www.mongabay.co.id/2021/04/12/anak-muda-tumpuan-masa-depan-biodiversitas-mengapa/>
- Ichsan, I., Santosa, T. A., Ilwandri, I., & Yastanti, U. (2023). Efektivitas Evaluasi Model CIPP Dalam Pembelajaran IPA di Indonesia: Meta-Analisis. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 2423-2430.
- Issah, M., & Braimah, A.I. (2020). Pre-service Teachers' Attitudes toward Research in A Middle Eastern Teachers College. *American Journal of Educational Research*, 8(8), 587-592.

- Javaid, O., Raquib, A., & Nasir, M. (2021). Creation of The Islamic Self for Sustainability: Strategies for Parents, Education System and Entrepreneurs Toward Meeting the SDGs. *Journal of Islamic Business and Management*, 11(2).
- Juhanda, A. (2022) *Penggunaan Level of Inquiry Embedded Formative Assessment (LoI-eFA) dalam Pembelajaran Sistematis Hewan Berbantuan Taksonomi Numerik untuk Mengembangkan Penalaran Formal-Postformal dan Kemampuan Inkuiri Mahasiswa*. Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Juhanda, A., Rustaman, N. Y., & Wulan, A. R. (2019). The profile of logical thinking biology prospective teachers. *Journal of Physics: Conference Series*. 1157(2), 022114. IOP Publishing.
- Juhanda, A., Rustaman, N.Y., Hidayat, T., & Wulan, A.R. (2021). Perspektif Penalaran Operasi Formal-Post Formal Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Pembelajaran Praktikum. *Jurnal Ilmiah Edukasia*, 1(1), 1-8.
- Junaidi, A., & Wulandari, D. (2020). Buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar-kampus. Diakses dari merdeka.<https://dikti.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2020/10/BUKU-PANDUAN-PENYUSUNAN-KURIKULUM-PENDIDIKAN-TINGGI-MBKM.pdf>
- Katili, A.S., & Rahmat, A. (2020). Biodiversity Literacy in Science Education for Biodiversity Conservation. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 7(05), 31-35.
- Katili, A.S., Utina, R., Yusuf, F.M., & Pikoli, M. (2022). *Literasi Biodiversitas dan Pembelajarannya*. Gorontalo: Ideas Publishing.
- Kemdikbud-Direktorat Belmawa. (2021). *Buku Pedoman 1. Program Kreativitas Mahasiswa: Pedoman Umum*. Diakses dari <https://simbelmawa.kemdikbud.go.id/portal/wp-content/uploads/2021/02/Pedoman-PKM-2021.pdf>.
- Kementerian PPN & Bappenas RI. (2020). *Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Aksi-Edisi II Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Sustainable Development Goals (TPB/SDGs)*. Jakarta: Kementerian PPN.
- Kemkes RI. (2023). *HGN 63: Protein Hewani Cegah Stunting*. Diakses dari <https://www.kemkes.go.id/article/view/23012500001/hgn-63-protein-hewani-cegah-stunting.html>
- Keraf, AS. (2010). *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kompas.

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Kloetzer, L., Lorke, J., Roche, J., Golumbic, Y., Winter, S., & Jögeva, A. (2021). Learning in Citizen Science. *The science of citizen science*, 283.
- KOBI. (2017). *Konsorsium Biologi Indonesia*. Diakses dari <https://kobi-id.org/>
- Kominfo. (2016). *Ayo Makan Ikan! Ikan Itu Enak dan Mencerdaskan*. Diakses dari https://www.kominfo.go.id/content/detail/8408/ayo-makan-ikan-karena-ikan-itu-enak-dan-mencerdaskan/0/artikel_gpr
- Konrad, T., Wiek, A., & Barth, M. (2020). Embracing Conflicts for Interpersonal Competence Development in Project-Based Sustainability Courses. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(1), 76-96.
- Konrad, T., Wiek, A., & Barth, M. (2021). Learning Processes for Interpersonal Competence Development in Project-Based Sustainability Courses—Insights from A Comparative International Study. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(3), 535-560.
- KPBI. (2019). *Konsorsium Pendidikan Biologi Indonesia*. Diakses dari <http://kpbi.or.id/visi-misi.html>
- Krajcik, J.S. & Sutherland, L.M. (2010). Supporting Students in Developing Literacy in Science. *Science*, 328(456); DOI: 10.1126/science.1182593,
- Kricsfalusy, V., George, C., & Reed, M.G. (2018). Integrating Problem-and Project-Based Learning Opportunities: Assessing Outcomes of a Field Course in Environment and Sustainability. *Environmental Education Research*, 24(4), 593-610.
- Kricsfalusy, V., Zecevic, A., Assanand, S., Bigelow, A., & Gaudet, M. (2016). The Frontiers of Service-Learning at Canadian Universities. *Engaged Scholar Journal: Community-Engaged Research, Teaching, and Learning*, 2(2), 87-102.
- Laliyo, L.A.R. (2021). *Mendiagnosis Sifat Perubahan Konseptual Siswa: Penerapan Teknik Analisis Stacking dan Racking Rasch Model*. Deepublish.
- Lamauskas, V., & Augienė, D. (2017). Scientific Research Activity of Students Pre-Service Teachers of Sciences at University: The Aspects of Understanding, Situation and Improvement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(1), 223-236.
- Lane, J.F. & Ateşkan, A. (2022). *The Body in Mind: Ideas for Assessing Sustainability Literacy. In Education for Sustainable Development in Primary and Secondary Schools: Pedagogical and Practical Approaches for Teachers*. Cham: Springer International Publishing.

- Learn.org. (2023). *Research Biologist Education Requirements & Skills*. Diakses dari https://learn.org/articles/research_biologist_education_requirements_skills.html
- Leksono, S. M., Rustaman, N., & Redjeki, S. (2015). Pengaruh Penerapan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis Kearifan Lokal terhadap Kemampuan Literasi Biodiversitas Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 34(1).
- LIPI. (2010). *Indonesia Kekurangan Ahli Taksonomi*. Diakses dari <http://lipi.go.id/berita/indonesia-kekurangan-ahli-taksonomi/5245>
- LIPI. (2015a). *Catatan Akhir Tahun: Indonesia Masih Menjadi Surga Penemuan Spesies Baru*. Diakses dari <http://lipi.go.id/berita/single/Catatan-Akhir-Tahun-Indonesia-Masih-Menjadi-Surga-Penemuan-Spesies-Baru/11900>
- LIPI. (2015b). *Indonesia Kekurangan Peneliti Aktif*. Diakses dari <http://lipi.go.id/lipimedia/indonesia-kekurangan-peneliti-aktif/11012>
- LIPI. (2020). *Gerakan Sains Terbuka, Majukan Pengelolaan Data Penelitian di Masa Pandemi*. Diakses dari <http://lipi.go.id/berita/gerakan-sains-terbuka-majukan-pengelolaan-data-penelitian-di-masa-pandemi/22178>
- LIPI. (2021). *Kekayaan Hayati sebagai Berlian Masa Depan*. Diakses dari <http://lipi.go.id/berita/kekayaan-hayati-sebagai-berlian-masa-depan/22362>
- Lozano, R., Merrill, M.Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K., & Lozano, F.J. (2017). Connecting Competences and Pedagogical Approaches for Sustainable Development in Higher Education: A Literature Review and Framework Proposal. *Sustainability*, 9(10), 1889.
- Lumpkins, C. Y., Nelson, R., Twizele, Z., Ramírez, M., Kimminau, K. S., Philp, A., ... & Godwin, A. K. (2023). Communicating Risk and The Landscape of Cancer Prevention—An Exploratory Study That Examines Perceptions of Cancer-Related Genetic Counseling and Testing Among African Americans and Latinos in The Midwest. *Journal of Community Genetics*, 1-13.
- Lüsse, M., Brockhage, F., Beeken, M., & Pietzner, V. (2022). Citizen Science and Its Potential for Science Education. *International Journal of Science Education*, 44(7), 1120-1142.
- Maknun, D., Gloria, R.Y., & Muzakki, J.A. (2020). Keterampilan Meneliti yang Dimiliki Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Se-Wilayah III Cirebon. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 39-48.

- Mardianti, F., Yulkifli, Y., & Asrizal, A. (2020). Metaanalisis Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Keterampilan Proses Sains dan Literasi Saintifik. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 91-100.
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The Key Characteristics of Project-Based Learning: How Teachers Implement Projects in K-12 Science Education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 1-17.
- Mataniari, R., & Dewi, F. (2021). Pengembangan Instrumen Pembelajaran Berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) pada Mata Kuliah Pembelajaran Mikro. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(2), 122-137.
- Mataniari, R., Willison, J., Hasibuan, E., Sulistiyo, U., & Dewi, F. (2020). Portraying Students' Critical Thinking Skills through Research Skill Development (RSD) Framework: A Case of a Biology Course in an Indonesian University. *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 302-314.
- Muhammad, F. (2011). Revolusi Biru Perubahan Mendasar Cara Berpikir dari Daratan ke Maritim. Diakses dari <https://www.tabloiddiplomasi.org/revolusi-biru-perubahan-mendasar-cara-berpikir-dari-daratan-ke-maritim/>
- NARST. (2018). *The Science Process Skills*. Diakses pada 7 Februari 2021 pada <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>
- National Research Council. (2009). *A New Biology for the 21st Century*. National Academies Press
- Niemiller, K.D.K.; Davis, M.A.; and Niemiller, M.L. (2021). Addressing 'Biodiversity Naivety' Through Project-Based Learning Using iNaturalist. *Journal for Nature Conservation*, 64, 126070.
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., & Rahman, T. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Meneliti pada Program Riset Autentik. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(2).
- Nurlina, Nurfadilah, & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Makassar: CV Berkah Utama.
- Ongowo, R.O. & Indoshi, F.C. (2013). Science Process Skills in The Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 4(11), 713- 717.
- Ornstein, A.C., Levine, D.U., Gutek, G. (2011). *Foundations of Education*. 11th. Canada: Wadsworth, Cengage Learning.

- Palmberg, I.; Berg, I.; Jeronen, E.; Kärkkäinen, S.; Norrgård-Sillanpää, P.; Persson, C.; Vilkonis, R.; and Yli-Panula, E. (2015). Nordic–Baltic Student Teachers’ Identification of and Interest in Plant and Animal Species: The Importance of Species Identification and Biodiversity for Sustainable Development. *Journal of Science Teacher Education*, 26(6), 549-571.
- Palupi, E., Tanziha, I., Khomsan, A & Anwar F. (2023). *Biodiversitas Lokal untuk Penguatan Ketahanan Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Park, H.Y., Licon, C.V., & Sleipness, O.R. (2022). Teaching Sustainability in Planning and Design Education: A Systematic Review of Pedagogical Approaches. *Sustainability*, 14(15), 9485.
- PBI. (2023). Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI). Diakses dari <https://perbiol.or.id/>
- Pendidikan Biologi Unesa. (2023). Sistematika Hewan. Diakses dari <https://fmipa.unesa.ac.id/wp-content/uploads/2020/10/7.-S1.-PENDIDIKAN-BIOLOGI.pdf>
- Phillips, 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).
- PPII. (2023). Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII). Diakses dari <https://ppii-riau.or.id/>
- Prahmana, R.C.I., Kusumah, Y.S., & Darhim, D. (2016). Keterampilan Mahasiswa dalam Melakukan Penelitian Pendidikan Matematika melalui Pembelajaran Berbasis Riset. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 9(1), 1-14.
- Prain, V. (2016). Learning From Writing in Secondary Science: Some Theoretical and Practical Implications. *International Journal of Science Education*, 28, 179–201.
- Purwitasari, MMB. (2022). *Siapapun Dapat Menjadi Peneliti dalam Citizen Science*. <https://taka.or.id/edukasi/siapa-pun-dapat-menjadi-peneliti-dalam-citizen-science/>
- Putri, I.D.T., Sanora, G.G., Ambarwati, R., ...& Faizah, U. (2020). Penggunaan Aplikasi Burungnesia untuk Praktikum Aves. Prosiding *Seminar Nasional Biologi 2020 (IP2B IV)*, Jurusan Biologi Unesa.
- Rahayu, D. A., Ambarwati, R., & Faizah, U. (2021, February). An effort to train the biological computation skill and teach animal phenetic taxonomy to pre-service biology teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1), 012001. IOP Publishing.

- Rahmadi, C. (2020). Tren Perkembangan Penelitian Keanekaragaman Hayati untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) Ke-5*, Pendidikan Biologi FKIP UMS, Surakarta.
- Rangkuti, A. N. (2017). Pembelajaran Berbasis Riset di Perguruan Tinggi. *Proceeding IAIN Batusangkar*, 1(1), 141-152.
- Riyad. 2022. Literasi Sains. Diakses dari <https://dkpus.babelprov.go.id/content/literasi-sains-0#>
- Robinson, L.D., Cawthray, J.L., West, S.E., Bonn, A., & Ansine, J. (2018). *Obinson, et al., 2018) Principles of Citizen Science*. Citizen Science: Innovation in Open Science, Society, and Policy. UCL Press.
- Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y.N., Kloetzer, L., Knobon, N., ... & Winter, S. (2020). Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5, 613814.
- Roito, E., Solihat, R., & Wulan, A.R. 2019. Pencapaian Keterampilan Meneliti Abad Ke-21 Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Ekosistem melalui *Step-By-Step Model Experiment*. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 14-18.
- Rustaman, N.Y. (2011). Pendidikan dan Penelitian Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Pembangunan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*, 8(1), FKIP UNS.
- Rustaman, N.Y. (2015). Integrasi Aspek Afektif-Kognitif melalui Pembelajaran *Bioresources* Berorientasi *Local Wisdom* dan Berpikir Sistem untuk Membekali Perilaku Konservasi melalui Klasifikasi-Generalisasi. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 3(1).
- Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., & Subekti, R. (2010). Pendidikan Biologi dan Trend Penelitiannya. *Jurnal Pendidikan FMIPA UPI*.
- Saija, M., Sahureka, M., Beay, L. K., & Namakule, U. (2019). Keefektifan Program Pembelajaran Kimia Dasar: Evaluasi Model CIPP Pada Jurusan MIPA STKIP Gotong Royong Masohi. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(2), 57-62.
- Sanjayanti, A. (2019). *Pembelajaran 6E Learning by Design pada Konsep Algae untuk Membekali Keterampilan Riset Mahasiswa*. Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

- Sanjayanti, Arum. (2019). *Pembelajaran 6E Learning by Design pada Konsep Algae untuk Membekali Keterampilan Riset Mahasiswa*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santi, K.T. (2011). Model Pembelajaran *Snowball Throwing* dalam Mata Kuliah Sistematika Hewan Vertebrata. *Jurnal Ilmiah PROGRESSIF*, 8(22).
- Sari, D.P., Wulan, A.R., & Solihat, R. (2019). Developing 21st Century Student Research Skills through Assessment Matrix and Edmodo in Biology Project. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2).
- Servant-Miklos, V. (2022). Environmental Education and Socio-Ecological Resilience in the COVID-19 Pandemic: Lessons from Educational Action Research. *Environmental Education Research*, 28(1), 18-39.
- Shirk, J.L., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., ... & Bonney, R. (2012). Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design. *Ecology and society*, 17(2).
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands and Heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68-86.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Sobkowich, K.E., Berke, O., Bernardo, T.M., Pearl, D.L., & Kozak, P. (2023). Development and Assessment of an Epidemiologic Dashboard for Surveillance of *Varroa Destructor* in *Ontario apiaries*. *Preventive Veterinary Medicine*, 105853.
- Solihat, R. (2016). *Perkembangan Kemampuan Meneliti Peserta Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Biologi*. Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Solihat, R., Rustaman, N.Y, Widodo, A., & Saefudin, S. (2015). Keterampilan Riset Mahasiswa Biologi dan Pendidikan Biologi; Analisis Berdasarkan Refleksi Personal. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 9(2).
- Somantrie, H. (2010). “Kompetensi” sebagai Landasan Konseptual Kebijakan Kurikulum Sekolah di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 16(6), 684-698.
- Soyer, M., McCrackin, G., Ziyanak, S., Givens, J., Jump, V., & Schad, J. (2023). Leaving the Lectures Behind: Using Community-Engaged Learning in Research Methods Classes to Teach about Sustainability. *Teaching Sociology*, 51(2), 151-160.

- Storksdieck, M., Shirk, J. L., Cappadonna, J. L., Domroese, M., Göbel, C., Haklay, M., ... & Vohland, K. (2016). Associations for Citizen Science: Regional Knowledge, Global Collaboration. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(2): 10, 1–10.
- Strasser, B., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G., & Tancoigne, E. (2019). “Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies* 32(2).
- Straub, M. C. P. (2016). Giving Citizen Scientists a Chance: A Study of Volunteer-led Scientific Discovery. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(1): 5, 1–10.
- Stufflebeam, D. L., & Zhang, G. (2017). *The CIPP evaluation model: How to evaluate for improvement and accountability*. Guilford Publications.
- Sudirtha. 2017. Membangun Learning Community dan Peningkatkan Kompetensi Melalui Lesson Study. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1).
- Sugrah, N. (2019). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2), 121-138.
- Suja, I.W. (2020). *Keterampilan Proses Sains dan Instrumen Pengukurannya*. Depok: Rajawali Pers.
- Sukarjita, I. W. (2020). Learning Community Dalam Perkuliahan Untuk Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 11-24.
- Sumintono, B. & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan RASCH pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim komunikata.
- Supardi, R., Istiyono, E., & Setialaksana, W. (2019, June). Developing scientific attitudes instrument of students in chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012025. IOP Publishing.
- Sutarno & Setyawan, A.D. (2015). Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan Upaya Pengelolaan untuk Menjamin Kemandirian Bangsa. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1(1), 1-13.
- Sutia, C. (2018). *Membangun Keterampilan Riset Abad Ke-21 Siswa melalui Learning Management System Berbasis Google Classroom pada Pembelajaran Proyek Biologi*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sutoyo, S. (2010). Keanekaragaman Hayati Indonesia Suatu Tinjauan: Masalah dan Pemecahannya. *Buana Sains*, 10(2), 101-106.

- Sutriyono, S. (2016). Rancang Bangun Mikroskop Riset Stereo Untuk Mendokumentasikan Video Pergerakan Hydra Sp Sebagai Daya Dukung Terhadap Praktikum Sistematika Hewan Avertebrata. *Integrated Lab Journal*, 4(2), 225-230.
- Suzana, Y & Jayanto, I. (2021). *Teori Belajar & Pembelajaran*. Malang: Literasi Nusantara.
- The George Lucas Educational Foundation. (2007). *Instructional Module Project-Based Learning*. Diakses dari <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-description>
- Timmerman, B.E.C., Strickland, D.C., Johnson, R.L. & Payne, J.R. (2011). Development of a 'Universal' Rubric for Assessing Undergraduates Scientific Reasoning Skills Using Scientific Writing. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(5), 509-547.
- Tobin, K.G. & Capie, W. (1982). Relationships between Formal Reasoning Ability, Locus of Control, Academic Engagement and Integrated Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(2), 113-121.
- Tobin, K.G., & Capie, W. (1981). The Development and Validation of A Group Test of Logical Thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41(2), 413-423.
- Tonissen, K.F., Lee, S.E., Woods, K.J., & Osborne, S.A. (2014). Development of Scientific Writing Skills Through Activities Embedded into Biochemistry and Molecular Biology Laboratory Courses. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 22(4), 1-14.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Tupan, T. (2016). Analisis Trend Perkembangan Publikasi Internasional Penelitian Bidang Keanekaragaman Hayati di Indonesia. *VISI PUSTAKA: Buletin Jaringan Informasi Antar Perpustakaan*, 18(2), 85-96.
- Tweddle, J.C., Robinson, L.D., Pocock, M.J.O. & Roy, H.E (2012). *Guide to Citizen Science: Developing, Implementing and Evaluating Citizen Science to Study Biodiversity and The Environment in the UK*. Natural History Museum and NERC Centre for Ecology & Hydrology for UK-EOF. Available online: www.ukeof.org.uk
- Ulfa, M. (2021). Teori Belajar Sosial Menurut Vygotsky & Zona Perkembangan Proksimal. <https://tirto.id/teori-belajar-sosial-menurut-vygotsky-zona-perkembangan-proksimal-gjal>

- Unesco. (2019). *Education for Sustainable Development*. Diakses dari <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>.
- Unger, S., Rollins, M., Tietz, A., & Dumais, H. (2021). iNaturalist as an Engaging Tool for Identifying Organisms in Outdoor Activities. *Journal of Biological Education*, 55(5), 537-547.
- Unesco (2020). *The 17 Goals*. Diakses dari <https://sdgs.un.org/goals>
- Universitas Mataram. (2023). *Tingkatkan Riset dalam Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati, Unram Perkuat Kerjasama dengan BRIN*. Diakses dari <https://unram.ac.id/tingkatkan-riiset-dalam-pemanfaatan-keaneragaman-hayati-unram-perkuat-kerjasama-dengan-brin/>
- Universitas Medan Area (2021). *Penelitian: Arti, Jenis, Sikap, Ciri dan Syaratnya*. Diakses dari <https://lp2m.uma.ac.id/2021/11/01/penelitian-definisi-ciri-sikap-jenis-dan-syaratnya/>
- University of Galway. (2023). *Reading and Research Skills*. Diakses dari <https://www.universityofgalway.ie/academic-skills/readingandresearch/>
- University of Michigan. (2023). *From Study to Skills*. Diakses dari <https://careercenter.umich.edu/article/biology>
- University of Nebraska Omaha. (2023). *Biologi: Knowledge & Skills Gained*. Diakses dari <https://www.unomaha.edu/college-of-arts-and-sciences/biology/academics/knowledge-skills-gained.php>
- University of Southampton. (2023). *Introduction to Research Skills*. Diakses dari <https://library.soton.ac.uk/sash/introduction-to-research-skills>
- University of Wisconsin. (2023). Introduction to the Research Skills Development (RSD) Framework. Diakses dari <https://library.uwstout.edu/teachingresearch/rsd>
- Wibowo, H. (2020). *Pengantar Teori-Teori Belajar Dan Model-Model Pembelajaran*. Depok: Puri Cipta Media.
- Widodo, W., Imsiyah, N., & Setiawan, A. (2020). Andragogi: Paradigma Pembelajaran Orang Dewasa pada Era Literasi Digital. *Proceeding Conference of Elementary Studies*. Tema: Literasi dalam Pendidikan di Era Digital untuk Generasi Milenial. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 238.

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C.L. (2011). Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability science*, 6, 203-218.
- Wiek, A., Xiong, A., Brundiers, K., & Van der Leeuw, S. (2014). Integrating Problem-and Project-Based Learning into Sustainability Programs: A Case Study on The School of Sustainability at Arizona State University. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(4), 431-449.
- Willison, J. & Buisman-Pijlman, F. (2016). PhD Prepared: Research Skill Development Across the Undergraduate Years. *International Journal for Researcher Development*, 7(1), 63-83.
- Willison, J. & O'Regan, K. (2007). Commonly Known, Commonly Not Known, Totally Unknown: A Framework for Students Becoming Researchers. *Higher Education Research & Development*, 26(4), 393-409.
- Willison, J. (2010). Development of All Students' Research Skill Becomes a Knowledge Society. *All Ireland Journal of Higher Education*, 2(1)., 12.1-12.8
- Willison, J. (2015). Researching, Problem Solving, Critical Thinking... Same Ship, Different Bay. In *Proceedings of the Annual Conference of the Society for Research into Higher Education (SRHE)*, Newport, Wales.
- Willison, J. (2020a). *The Models of Engaged Learning and Teaching: Connecting Sophisticated Thinking from Early Childhood to PhD*. Springer Nature.
- Willison, J. (2020b). *Blended Learning Needs Blended Evaluation. Critical Perspectives on Teaching, Learning and Leadership: Enhancing Educational Outcomes*. Springer, 87-106.
- Willison, J., Peirce, E., & Ricci, M. (2009). Towards Student Autonomy in Literature and Field Research. *Proceedings of the 32rd HERDSA Annual Conference*, 483-49.
- Willison, J., Sabir, F., & Thomas, J. (2017). Shifting Dimensions of Autonomy In Students' Research and Employment. *Higher Education Research & Development*, 36(2), 430-443.
- Willison, J.W. (2012). When Academics Integrate Research Skill Development in The Curriculum. *Higher Education Research & Development*, 31(6), 905-919.
- Willison, JW. (2018). Research Skill Development Spanning Higher Education: Critiques, Curricula and Connections. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4), 1.

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Wilmore, M., & Willison, J. (2016). Graduates' Attitudes to Research Skill Development in Undergraduate Media Education. *Asia Pacific Media Educator*, 26(1), 113-128.
- Wulandari, S. (2022) *Kedalaman dan Keluasan Konten Biologi yang Harus dikuasai oleh Guru*. Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Xue, H. (2022). A New Integrated Teaching Mode for Labor Education Course Based on STEAM Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(2), 128-142.
- Yalcin, MNA. (2015). Science Teachers Research Skills through the Use of Scientific Method: The Case of Turkey. *Educational Research and Reviews*, 10(17), 2439-2446.
- Zahro, L., Juhanda, A., & Nuranti, G. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Kelas VII Berbasis Gender. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(2).