

# Implementasi Pembelajaran Sains pada Kuliah Kerja Lapangan Berbasis Inquiry dalam Upaya Mendorong Capaian IKU di Perguruan Tinggi

Siti Khoiriyah<sup>1\*</sup>, Bramastia<sup>2</sup>, Muh Amin Sunarhadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S3 Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret

<sup>2</sup>Program Studi S2 Pendidikan Sains, Universitas Sebelas Maret

<sup>2</sup>Program Studi S1 Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret

\* [sitikhairiyah168@gmail.com](mailto:sitikhairiyah168@gmail.com)

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 1 December 2024

Revised 5 January 2025

Accepted 7 February 2025

Available online 28 February 2025

### Keywords:

Please provide 3-5 words and every keyword separated by semicolon (:)



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. Copyright © 2025 by Author. Published by Universitas Sebelas Maret.

digunakan tabulasi. Berdasarkan hasil wawancara, implementasi pembelajaran KKL S3 Ilmu Lingkungan atas tiga tahapan, yakni tahapan persiapan, pelaksanaan, dan sesudah KKL. Tujuan KKL ini adalah meningkatkan kemampuan pemahaman konsep teoritis, mengaplikasikan pengetahuan mahasiswa terhadap situasi dan kondisi TN Baluran serta menemukan problem solving atas permasalahan lingkungan di TN Baluran. Pembelajaran KKL berbasis inquiry ini berperan penting dalam pencapaian IKU, terutama dalam aspek peningkatan kualitas pembelajaran, pengembangan kompetensi mahasiswa, serta mempererat hubungan perguruan tinggi dengan dunia industry.

## ABSTRACT

*Implementation of inquiry-based Field Work Lecture (KKL) learning has been carried out by the UNS Environmental Science Doctoral study program. KKL functions to apply theory in the classroom and in the field so that it will influence learning outcomes and learning effectiveness. Through inquiry-based KKL, students gain direct experience in exploring the world of work and society, with an emphasis on developing analytical skills, problem solving abilities, and decision making based on data. The inquiry approach provides opportunities for students to be actively involved in the learning process, by asking questions, conducting research, and finding solutions to challenges faced in the field. This research discusses the implementation of inquiry-based Field Work Lectures for PhD students in Environmental Science. The method used is a qualitative method. The subjects of this research were students who did fieldwork at Baluran National Park. Data analysis began with interviews with research subjects regarding the implementation of fieldwork lectures, while for learning outcome data tabulation was used. Based on the results of the interview, the implementation of KKL learning for Doctoral Environmental Sciences consists of three stages, namely the preparation, implementation and post-KKL stages. The aim of this KKL is to improve the ability to understand theoretical concepts, apply student knowledge to the situation and conditions of Baluran National Park and find problem solving for environmental problems in Baluran National Park. This inquiry-based KKL learning plays an important role in achieving IKU, especially in the aspects of*

*improving the quality of learning, developing student competencies, as well as strengthening relations between universities and the industrial world.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pembelajaran di perguruan tinggi menjadi salah satu aspek utama dalam sistem pendidikan tinggi di Indonesia. Kualitas pendidikan yang baik tidak hanya diukur dari aspek akademik, tetapi juga dari sejauh mana pembelajaran relevan dengan kebutuhan industri dan masyarakat. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu terus berinovasi dalam metode pembelajaran agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar yang holistik, terintegrasi, dan aplikatif. Salah satu langkah penting dalam menjaga kualitas pembelajaran adalah dengan memperhatikan Indikator Kinerja Utama (IKU) yang menjadi tolok ukur keberhasilan perguruan tinggi. IKU mencakup berbagai aspek yang mencerminkan kualitas serta dampak dari proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Aspek-aspek tersebut meliputi mutu pembelajaran, pengembangan kompetensi lulusan, keterkaitan perguruan tinggi dengan dunia industri, serta kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan pembangunan sosial-ekonomi. Untuk mencapai target IKU secara optimal, perguruan tinggi perlu menerapkan metode pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan tuntutan global.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah Kuliah Kerja Lapangan (KKL) berbasis inquiry. Kuliah Kerja Lapangan (KKL) berbasis inkuiri merupakan pendekatan pedagogis yang dinamis, dirancang untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa serta memperkaya pengalaman belajar melalui eksplorasi langsung di dunia nyata (Madsen et al., 2021). Metode ini mendorong mahasiswa untuk secara aktif menginvestigasi lingkungan sekitar mereka, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah (Lee, 2020). Kuliah Kerja lapangan berbasis inkuiri sebagai metode dalam pengajaran studi sosial dasar menekankan manfaatnya baik dari segi kognitif maupun afektif. Pendekatan ini menyoroti pentingnya tahapan perencanaan serta kebutuhan akan dukungan yang memadai guna memastikan implementasi yang efektif di lingkungan pendidikan (Sim & Liow, 2021). Pelaksanaan KKL menggabungkan ilmu pengetahuan dan teknologi, sudah seharusnya digunakan meningkatkan proses penyelidikan dengan memfasilitasi pengumpulan dan analisis data (Lee, 2020).

Strategi Implementasi kegiatan KKL ini didahului dengan Perencanaan yang efektif dengan melalui tahap persiapan, pelaksanaan, dan refleksi). Praktik kerja lapangan berbasis inkuiri menawarkan banyak manfaat dan tantangan seperti ketersediaan sumber daya dan kesiapan guru (Sim & Liow, 2021). Hal tersebut dapat diatasi dengan memaksimalkan potensi pendekatan pedagogis. Penelitian ini akan membahas bagaimana pelaksanaan KKL berbasis inquiry yang dilaksanakan program studi S3 Ilmu Lingkungan serta bagaimana relevansi KKL dengan pencapaian IKU perguruan tinggi sebagai standar untuk mengukur efektivitas pendidikan tinggi yang telah ditetapkan oleh kemenristekdikti.

### 1.1. Kuliah Lapangan Dalam Konteks Pendidikan Tinggi

KKL program studi S3 Ilmu Lingkungan pada tahun 2024 dengan tema pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan dengan mengambil lokasi Taman Nasional Baluran Banyuwangi Jawa Timur. Pengelolaan sumber daya alam hayati yang terdapat pada Taman Nasional Baluran menjadi sangat penting dilakukan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman yang terdapat didalamnya. Kelestarian suatu ekosistem tergantung kepada pengelolanya, karena keberadaan manusia tidak dapat dipisahkan dari sistem alam. Kebijakan pengelola Taman Nasional Baluran akan mempengaruhi ekosistem alami dari Taman Nasional tersebut (Sabarno, 2002).

Tujuan KKL dalam pendidikan tinggi diantaranya adalah mengembangkan keterampilan praktis dan profesional, melalui pengalaman langsung, mahasiswa dapat mengasah keterampilan teknis, analitis, dan komunikasi yang esensial dalam dunia kerja. Selain itu juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, mahasiswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang membutuhkan analisis dan solusi inovatif. Membangun jaringan profesional dalam KKL adalah sangat penting untuk memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berinteraksi dengan praktisi di bidang mereka, yang dapat menjadi modal penting dalam pengembangan karier di masa depan.

KKL program studi S3 Ilmu Lingkungan didesain dengan penyelidikan terarah dan bertujuan. Penyelidikan pada dasarnya adalah kegiatan yang diarahkan pada tujuan, di mana tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan spesifik (Kelp, 2014). Salah satu tujuan KKL Di TN Baluran adalah membandingkan karakteristik lingkungan pada 4 ekosistem berbeda, yaitu Savana, Savana Terinvasi Acacia nilotica, Hutan musim dan Mangrove di Taman Nasioanal Baluran. Penyelidikan kolaboratif mempromosikan tujuan bersama di antara peserta, meningkatkan pengalaman belajar melalui kerja tim dan pemecahan masalah kolektif (Hamm & Adams, 2002). Pendekatan ini mendorong mahasiswa untuk terlibat dengan perspektif yang beragam, menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran. Aplikasi Praktis dalam Pendidikan IBL telah diterapkan secara efektif dalam berbagai pengaturan pendidikan, seperti kajian Savana terinvasi Acacia nilotica di mana mahasiswa terlibat dalam eksperimen langsung dan tugas pemecahan masalah (Penalaran et al., 2023) (Gunn et al.,

n.d.). Dalam pendidikan tinggi, pembelajaran tidak hanya difokuskan pada pemahaman teori, tetapi juga pada kemampuan mengaplikasikannya dalam situasi nyata. KKL menjadi salah satu metode yang efektif untuk memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya memperoleh wawasan konseptual, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis yang dapat membantu mereka menghadapi tantangan di dunia kerja.

Melalui KKL, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengamati secara langsung berbagai fenomena yang berkaitan dengan bidang studi mereka serta memahami bagaimana teori yang telah dipelajari diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan di lapangan. Sebagai contoh, mahasiswa ilmu lingkungan dapat mempelajari penerapan kebijakan pengelolaan sumber daya alam dalam praktik serta hambatan yang mungkin dihadapi selama proses implementasi. Lebih dari sekadar melakukan observasi, mahasiswa juga didorong untuk berperan aktif dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah yang mereka temui. Dengan demikian, KKL tidak hanya menjadi sarana pembelajaran pasif, tetapi juga mengadopsi pendekatan berbasis inkuiri yang mendorong mahasiswa untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dan analitis mereka.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Data mengenai implementasi pembelajaran kuliah kerja lapangan didapatkan dari hasil wawancara dan laporan kegiatan. Sedangkan data untuk hasil belajar diambil dari hasil evaluasi kuliah kerja lapangan. Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa yang melakukan kuliah kerja lapangan. Analisis data dimulai dengan wawancara kepada subjek penelitian tentang implementasi di Prodi S3 Ilmu Lingkungan kemudian disesuaikan dengan Bell, R & Banchi, H., 2008, sedangkan untuk data hasil belajar digunakan tabulasi. Berikut ini tabel pendekatan pembelajaran di dalam kuliah kerja lapangan.

**Tabel 1.** Tahapan pembelajaran berbasis inquiry

No.	Tahap	Aktivitas
1.	Orientasi	Menentukan topik atau masalah yang akan dikaji
2.	Merumuskan Masalah	Mendata permasalahan yang ada di TN Baluran
3.	Merumuskan Hipotesis	Mengaitkan permasalahan dengan pengetahuan yang dimiliki
4.	Mengumpulkan Data	Pengamatan, wawancara
5.	Menguji Hipotesis	Menguji hasil pengamatan dengan
6.	Merumuskan Kesimpulan	Membuat laporan. presentasi dan evaluasi

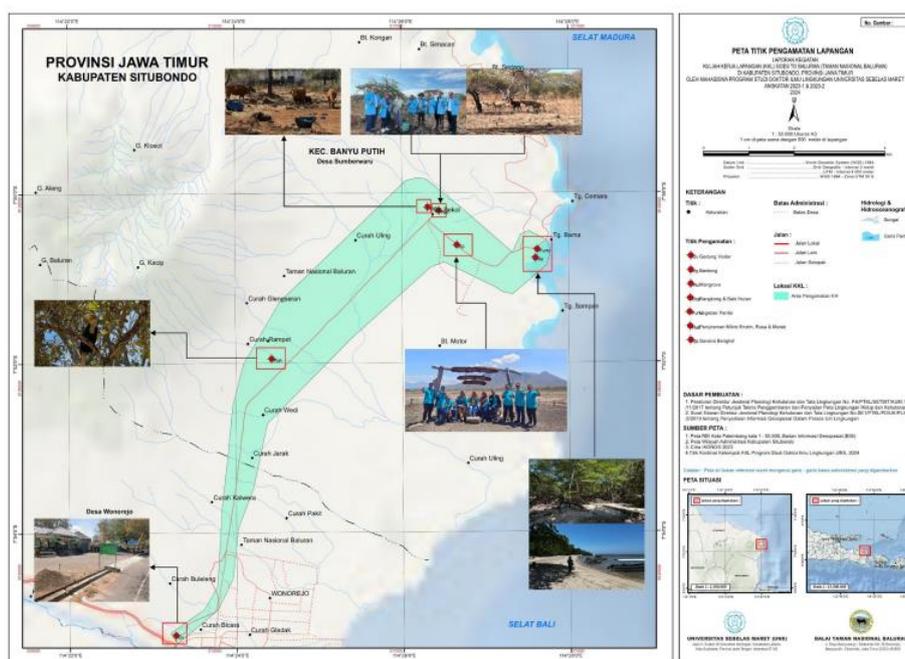
## 3. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1. Hasil

Pembelajaran inquiry yang dilakukan dalam kegiatan KKL adalah merupakan tipe Open/free Inquiry (Bell, R & Banchi, H., 2008) Tipe ini merupakan tingkatan tertinggi dari model inkuiri dimana pembelajaran berpusat pada mahasiswa. Mahasiswa mencari, memahami, dan menyelidiki sendiri materi pembelajaran. Mahasiswa berperan penuh dalam pembelajaran yang mengharuskan mereka merumuskan masalah, mengembangkan metode penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data, dan juga membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan dianalisis.

**Tabel 2.** Tahapan pembelajaran KKL berbasis inquiry

No.	Tahap	Aktivitas
1.	Persiapan	menentukan tempat KKL. melaksanakan observasi. mengurus surat pengantar/ ijin KKL menyusun proposal, berkonsultasi dan meminta tandatangan Ketua Jurusan/Prodi dan Dosen Pembimbing
2.	Pelaksanaan	Pengamatan ekosistem dan keanekaragaman hayati di lokasi (8 site) yaitu Site 1 (Gedung Visitor Taman Nasional Baluran Situbondo). Site 2 (Pengamatan Burung Rangkong dan Babi Kutil). Site 3 (Pengamatan Banteng Jawa. Rusa dan Burung Merak). Site 4 (Penviraman Ecoenzvm) Site 5 (Pengamatan Pantai Bama Sebagai Obvek Wisata). Site 6 (Pengamatan Akasia Berduri Pasca Penviraman Ecoenzym). Site 7 (Pengamatan Mangrove dan Monvet di Pantai Bama). Site 8 (Pengamatan Savana dan Bentuk Lahan di TN Baluran)
3.	Pasca KKL	Penyusunan laporan. presentasi dan penilaian



**Gambar 1.** Peta titik lokasi pengamatan

**3.2. Diskusi**

Kuliah Kerja lapangan diikuti oleh 7 mahasiswa semester 2, dan dilaksanakan dalam waktu dua hari. Kegiatan pengamatan ekosistem dan keanekaragaman hayati di 8 lokasi merupakan pembelajaran case method (CM) sekaligus project base leaning (PBL). Hal tersebut sesuai dengan metode pembelajaran telah ditegaskan pada RPS dengan mengutamakan case method (30%), team-based project (60%), dan pengetahuan (10%). Berdasarkan hal tersebut maka pola pembelajaran yang bersifat terpusat pada mahasiswa seperti KKL sangat relevan untuk menuju capaian pembelajaran lulusan yang diinginkan.

Suasana pembelajaran dirancang agar mahasiswa berperan aktif mengemukakan pendapat dan saling memberikan argumentasi pada topik permasalahan yang telah ditetapkan (case method), sedangkan dalam hal ini dosen berperan sebagai fasilitator. Mahasiswa mempersiapkan diri dengan pengetahuan yang dimiliki baik melalui literatur maupun hasil berpikir ilmiah sehingga menciptakan suasana diskusi interaktif. Di samping itu, metode pembelajaran ini memotivasi mahasiswa untuk berpikir kritis dan sistematis. Kuliah kerja lapangan di pendidikan tinggi memainkan peran penting dalam menjembatani pengetahuan teoritis dengan pengalaman praktis. KKL memberikan peluang belajar langsung yang melengkapi pengajaran kelas konvensional dan mahasiswa untuk terlibat langsung dengan lingkungan dunia nyata (Czochański et al., 2024) (Kassim et al., 2024).



**Gambar 2.** Pembelajaran materi ekosistem banteng jawa, rusa, burung

Pembelajaran berbasis proyek merupakan kerja nyata di suatu lokus untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengambil keputusan dari suatu kejadian, perkara, atau masalah lingkungan sebagai bentuk pengalaman belajar. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran pengalaman melalui kerja lapangan secara signifikan berdampak pada pertumbuhan pribadi dan kepercayaan diri, dengan korelasi antara pengalaman ini dan kinerja akademis (Kassim et al., 2024). Mahasiswa menentukan lokus mana yang sekiranya dapat dijadikan obyek pengalaman belajar mereka dalam waktu tertentu serta wajib menghasilkan luaran berupa artikel, makalah, atau laporan karya ilmiah. Kerja lapangan luar ruangan diakui sebagai pendekatan multidisiplin, menguntungkan mahasiswa di berbagai bidang akademik (Munge et al., 2018). Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan telah melaksanakan pembelajaran berbasis proyek melalui mata kuliah “Kuliah Kerja Lapangan” atau KKL yang dilaksanakan diakhir semester kedua dan hal tersebut merupakan perwujudan dari environmental-based education. Oleh karena itu, seluruh mata kuliah (100%) di Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan telah melaksanakan proses pembelajaran dengan metode pembelajaran yang berbasis proyek sesuai dengan CPL yang telah direncanakan.

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan tinggi adalah memastikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Untuk mengatasi tantangan ini, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah menetapkan Indikator Kinerja Utama (IKU) sebagai standar untuk mengukur efektivitas pendidikan tinggi dalam mencetak lulusan yang siap kerja dan berdaya saing global. KKL Program studi S3 Ilmu Lingkungan mengadopsi pendekatan Case Method dan PBL berbasis inquiry menjadikan, mahasiswa tidak hanya diberikan kasus atau permasalahan yang harus dianalisis, tetapi juga diajak untuk mencari solusi secara mandiri atau dalam kelompok. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, yang mendorong pengembangan keterampilan mahasiswa melalui pengalaman langsung di dunia industri dan masyarakat.

Relevansi KKL Program studi S3 Ilmu Lingkungan dan Pencapaian IKU meliputi 4 IKU, diantaranya adalah IKU 1 (lulusan mendapat pekerjaan yang layak), dimana KKL membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan praktis dan jaringan profesional yang dapat meningkatkan peluang kerja bidang pengelolaan ekosistem dan sumber daya alam. IKU 2 (mahasiswa mendapat pengalaman di luar Kampus) KKL yang berbasis Case Method dan PBL berbasis inquiry memberikan pengalaman langsung di Taman Nasional Baluran dengan semua aspek abiotik, biotik dan budayanya. IKU 3 (dosen berkegiatan di luar kampus), melalui KKL, dosen dapat terlibat atau menginisiasi penelitian terapan dan kolaborasi. IKU 7 (Kelas yang kolaboratif dan partisipatif) metode case method dan PBL berbasis inquiry meningkatkan interaksi aktif antara mahasiswa, dosen, dan mitra Taman Nasional Baluran.

Tabel 3. Daftar mahasiswa KKL dan solusi permasalahan TN Baluran berdasarkan disiplin ilmu

No.	Nama, NIM	Solusi yang disarankan
1	Baharinzwati Wilhan Hastanti T712402001	Bidang Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Air Bersih: Pemenuhan kebutuhan air bersih untuk MCK, konsumsi satwa, dan pengunjung. Sampah dan Limbah: Pengelolaan limbah organik dan anorganik untuk mendukung lingkungan berkelanjutan, termasuk pemanfaatan untuk kompos. Energi Terbarukan: Pengembangan energi panel surya, memanfaatkan potensi savana sebagai sumber energi.
2	Sunamo T712402007	Konservasi dan Restorasi Ekosistem Pengendalian Invasi Akasia Berduri: Kolaborasi antara masyarakat dan pengelola taman nasional dalam menanggulangi penyebaran akasia berduri. Penggunaan teknologi seperti mesin pengolah kayu menjadi chips dan pemanfaatan sisa pembakaran sebagai bahan karbon berpori untuk aplikasi lanjutan. Penelitian manfaat bioaktif dari bagian pohon akasia, seperti polong hijau, kulit kayu, dan daun. Kualitas Tanah dan Air: Analisis nutrisi dan polutan untuk menjaga ekosistem perairan. Penggunaan biochar untuk meningkatkan kualitas tanah terdegradasi.
3.	M Amin Sunarhadi T712402008	Teknologi dan Inovasi Sistem Informasi Lingkungan: Monitoring data spasial menggunakan drone kecil untuk efisiensi. Pengelolaan Limbah Berbasis Teknologi: Fermentasi atau anaerobic digestion untuk limbah organik dan melakukan metode Pirolisis untuk mendaur ulang plastik menjadi bahan bakar cair.
4.	Novianto Adi Nugroho T712402002	Kesehatan dan Keselamatan Peningkatan fasilitas kesehatan, seperti klinik, ambulance, P3K, dan penanganan untuk luka bakar atau serangan satwa.
5.	Apilva Prativi T712308003	Partisipasi Masyarakat dan Edukasi Sistem Pertanian Berkelanjutan: Melibatkan masyarakat untuk mengembangkan ramah lingkungan. Edukasi dan Penyuluhan: Pelatihan masyarakat tentang penggunaan bahan kimia ramah lingkungan, konservasi flora, dan teknik deteksi polutan pertanian.
6.	Rizki Ansvari. D T712402003	Penanganan Kebakaran Hutan Penggunaan retardan dan api berbasis bahan kimia ramah lingkungan dan sensor untuk deteksi dini kebakaran.
7.	Sarwo Edy Lewier T712402006	Ekonomi dan Pariwisata Pengembangan inovasi warung ramah lingkungan di Pantai Bama untuk mengurangi agresivitas monyet tanpa mengganggu estetika. Kajian ekonomi sumber daya alam untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan.

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Simpulan

Implementasi pembelajaran kuliah kerja lapangan berbasis inquiry di program studi Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret sudah sesuai dengan pendekatan pembelajaran kuliah kerja lapangan yang dikemukakan oleh Rice and Bullman. Implementasi Kuliah Kerja Lapangan di Universitas Sebelas Maret terdiri atas tahapan persiapan, pelaksanaan, dan sesudah kuliah kerja lapangan. Kuliah kerja lapangan mampu meningkatkan pemahaman konsep teoritis, mengaplikasikan pengetahuan mahasiswa terhadap situasi dan kondisi lokasi serta menemukan problem solving atas permasalahan lingkungan. Pembelajaran KKL berbasis inquiry berperan dalam pencapaian IKU, terutama dalam aspek peningkatan kualitas pembelajaran, pengembangan kompetensi mahasiswa, serta mempererat hubungan perguruan tinggi dengan dunia industri

### 4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dapat disarankan kuliah kerja lapangan dapat dilakukan per-tema dan lokasi ditentukan berdasarkan kerjasama perguruan tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science & Children*, 46(2).

- Czochański, J., Korwel-Lejkowska, B., Staszek, W., & Zawadzka, A. K. (2024). The role of student fieldwork activities in the education of Spatial Management on the example of classes at the University of Gdańsk. *Journal of Geography, Politics and Society*, 14(1), 56–65. <https://doi.org/10.26881/jpgs.2024.4.06>
- Gunn, K. E., Mccauslin, C. S., Staiger, J., & Pirone, D. M. (n.d.). Inquiry-based learning: inflammation as a model to teach molecular techniques for assessing gene expression. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 14(2), 189–196. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v14i2.542>
- Hamm, M., & Adams, D. (2002). Collaborative Inquiry: Working toward Shared Goals. *Kappa Delta Pi Record*, 38(3), 115–118. <https://doi.org/10.1080/00228958.2002.10516356>
- Kassim, N. F. N., Hamzah, N., & Mohd Khairani, N. H. (2024). Impact of Fieldwork Courses on the Students' Learning Experience and Academic Performance. 35(1), 75–84. <https://doi.org/10.37934/frle.35.1.7584>
- Kelp, C. (2014). Two for the Knowledge Goal of Inquiry. *American Philosophical Quarterly*, 51(3), 227–232. <http://eprints.gla.ac.uk/140958/>
- Lee, J. (2020). Designing an Inquiry-based Fieldwork Project for Students Using Mobile Technology and Its Effects on Students' Experience. *Review of International Geographical Education Online*, 10(1 (Special Issue)), 14-39. <https://doi.org/10.33403/rigeo.637666>
- Madsen, L.M., Evans, R., Malm, R.H. (2021). Using a Wicked Problem for Inquiry-Based Fieldwork in High School Geology: Addressing Climate Change and Mass Extinction Events. In: Achiam, M., Dillon, J., Glackin, M. (eds) *Addressing Wicked Problems through Science Education. Contributions from Science Education Research*, vol 8. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74266-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74266-9_9)
- Munge, B., Thomas, G. J., & Heck, D. (2018). Outdoor Fieldwork in Higher Education: Learning From Multidisciplinary Experience. *Journal of Experiential Education*, 41(1), 39–53. <https://doi.org/10.1177/1053825917742165>
- Sim, H.H., Liow, S.S.G. (2021). Inquiry-Based Fieldwork for Children's Localities and Beyond in Primary Social Studies: Student Teachers' Understandings, Concerns and Suggestions. In: Sim, T.Y., Sim, H.H. (eds) *Fieldwork in Humanities Education in Singapore. Studies in Singapore Education: Research, Innovation & Practice*, vol 2. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-8233-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-15-8233-2_6)
- Sekolah Pascasarjana UNS (2023). Lembar Evaluasi Diri Program Studi S3 Ilmu Lingkungan
- Sekolah Pascasarjana UNS (2023). Dokumen Kurikulum Program Studi S3 Ilmu Lingkungan
- Thomas, G. J., & Munge, B. (2017). Innovative outdoor fieldwork pedagogies in the higher education sector: Optimising the use of technology. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 20(1), 7–13. <https://doi.org/10.1007/BF03400998>
- Waluyo, M., & Bima, W. P. (2023). Pengembangan lkpd inquiry based learning untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. *JMPM (Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika)*. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v8i2.3536>