

Investigasi Kesulitan Mahasiswa dalam Pembelajaran Berbasis Riset pada Perkuliahan Fisika Lingkungan

Marianus* dan Kenny Setiawan Lahope

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

* E-mail: marianus@unima.ac.id

Abstrak. Penelitian ini menginvestigasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi mahasiswa fisika dalam pembelajaran berbasis riset pada mata kuliah Fisika Lingkungan. Studi ini mengadopsi pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengidentifikasi akar permasalahan serta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap hambatan belajar tersebut. Metode pengumpulan data meliputi wawancara mendalam dan observasi kelas untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai pengalaman belajar mahasiswa. Penelitian dilaksanakan pada enam mahasiswa dan dua dosen pengampuh mata kuliah fisika lingkungan yang menerapkan pembelajaran berbasis riset. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara yang dilakukan langsung dengan mahasiswa dan dosen pengampuh mata kuliah Fisika Lingkungan, observasi partisipatif saat proses pembelajaran berbasis riset berlangsung, serta studi dokumentasi terhadap laporan riset mahasiswa dan materi perkuliahan terkait. Teknik analisis data dilakukan menggunakan Model Miles dan Huberman yang melibatkan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi pola-pola kesulitan yang muncul secara sistematis. Temuan yang didapatkan menunjukkan kurangnya kemampuan mahasiswa dalam menuliskan argumen-argumen ilmiah, pemilihan metode, pengumpulan data, dan analisis data menggunakan program yang tepat; dimana para mahasiswa masih perlu mengikuti pelatihan atau workshop mengenai teknik menulis karya ilmiah atau artikel riset agar menjadi lebih mahir dalam menganalisis data, serta perlu adanya peningkatan literasi digital.

Kata kunci: fisika lingkungan, perkuliahan berbasis riset, kesulitan mahasiswa

Abstract. This study investigates the difficulties faced by physics students in research-based learning in the Environmental Physics course. The study adopted a descriptive qualitative approach to identify the root causes and factors contributing to these learning barriers. Data collection methods included in-depth interviews and classroom observations to gain a comprehensive understanding of students' learning experiences. The research was conducted on six students and two lecturers of Environmental Physics course who implemented research-based learning. Data in this study were collected through interviews conducted directly with students and lecturers teaching Environmental Physics courses, participatory observation during the research-based learning process, and documentation studies of student research reports and related lecture materials. Data analysis techniques were carried out using the Miles and Huberman Model which involves data collection, data reduction, data presentation, and conclusion drawing to identify patterns of difficulties that arise systematically. The findings show the lack of students' ability to write scientific arguments, choose methods, collect data, and analyze data using the right program; where students still

need to attend training or workshops on writing scientific papers or research articles to become more proficient in analyzing data, and the need to increase digital literacy.

Keywords: environmental physics, research-based lectures, student difficulties

1. Pendahuluan

Ekosistem pendidikan tinggi memegang peranan krusial sebagai fondasi utama dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui kegiatan riset, dimana mahasiswa sebagai agen perubahan diharapkan mampu berkontribusi secara signifikan melalui kegiatan penelitian yang inovatif dan aplikatif. Kegiatan riset yang terintegrasi dalam kurikulum pendidikan tinggi tidak hanya bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan baru, tetapi juga untuk melatih kemampuan berpikir kritis, analitis, dan *problem-solving* para mahasiswa. Perguruan tinggi sebagai institusi pendidikan tingkat lanjut, memiliki tanggung jawab untuk menyediakan wahana yang kondusif bagi mahasiswa dalam mengembangkan potensi riset mereka, yang pada gilirannya dapat diimplementasikan kepada masyarakat luas [1]. Dalam konteks ini, kemampuan mahasiswa dalam menyusun laporan riset menjadi indikator penting yang mencerminkan pemahaman mendalam terhadap metodologi penelitian, kemampuan analisis data, dan keterampilan komunikasi ilmiah [2]. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak mahasiswa menghadapi berbagai tantangan dan kesulitan dalam proses penyusunan laporan riset, yang dapat menghambat produktivitas dan kualitas penelitian mereka.

Berbagai penelitian telah mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan laporan riset, mulai dari kurangnya pemahaman konsep dasar hingga keterbatasan dalam penguasaan metode penelitian dan teknik analisis data. Mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan persamaan matematika kompleks, seperti persamaan diferensial dan fungsi Fourier, untuk menganalisis data lingkungan yang kompleks. Interpretasi data hasil pengukuran yang diperoleh melalui pemrograman seperti MatLab dan Python juga menjadi kendala, terutama bagi mahasiswa yang kurang familiar dengan bahasa pemrograman dan teknik visualisasi data. Selain itu, kemampuan untuk mendeskripsikan data secara efektif dan menyajikan temuan riset secara sistematis dan koheren juga merupakan aspek penting yang seringkali terabaikan. Ketidakmampuan dalam memahami soal dan kurangnya motivasi juga menjadi faktor penghambat bagi mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan yang telah mereka pelajari dalam kehidupan nyata [3] .

Fisika lingkungan sebagai cabang ilmu yang interdisipliner, menuntut mahasiswa untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip fisika, kimia, biologi, dan ilmu bumi, serta kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu tersebut dalam menganalisis permasalahan lingkungan. Pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, yang menekankan pada pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan, menjadi semakin penting dalam konteks ini [4]. Namun, realitasnya menunjukkan bahwa banyak mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai konsep-konsep dasar fisika lingkungan dan menerapkannya dalam konteks riset. Hal ini diperparah dengan kurangnya pengalaman praktikum dan keterbatasan akses terhadap sumber daya riset yang

memadai, seperti peralatan laboratorium dan perangkat lunak analisis data. Dalam dunia pendidikan tinggi, laporan riset merupakan bagian integral dari kurikulum, terutama dalam bidang sains dan teknologi seperti fisika [5]. Laporan riset tidak hanya menjadi wadah bagi mahasiswa untuk mendemonstrasikan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep teoritis, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan analitis, pemecahan masalah, dan komunikasi ilmiah. Namun, proses penyusunan laporan riset seringkali menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa, terutama dalam konteks fisika lingkungan yang melibatkan kompleksitas fenomena alam dan analisis data kuantitatif. Kesulitan ini dapat menghambat kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan karya ilmiah yang berkualitas dan berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan.

Motivasi merupakan fondasi penting dalam keberhasilan akademik [6]. Mahasiswa yang memiliki motivasi diri yang kuat akan mampu menghadapi tantangan dalam menyelesaikan skripsi. Motivasi belajar adalah dorongan internal dalam diri untuk terlibat aktif belajar dan menghasilkan prestasi yang diinginkan. Motivasi yang rendah dapat berdampak besar terhadap kualitas dan waktu penyelesaian tugas akhir, menyebabkan penundaan karena mahasiswa merasa kesulitan untuk memulai dan mempertahankan fokus [7]. Tekanan akademik dan ekspektasi yang tinggi dari diri sendiri, keluarga, dan institusi pendidikan dapat menciptakan stres dan kecemasan, yang pada gilirannya dapat menurunkan motivasi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir [6]. Oleh karena itu, penting untuk merumuskan strategi efektif dalam meningkatkan motivasi diri mahasiswa, salah satunya melalui komunikasi interpersonal yang efektif [7]. Komunikasi interpersonal yang baik dapat menjadi sarana bagi mahasiswa untuk saling berbagi pengalaman, memberikan dukungan emosional, dan membangkitkan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian (FMIPAK), Universitas Negeri Manado (Unima) dalam mengerjakan laporan riset fisika lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang akar permasalahan yang dihadapi mahasiswa, serta mengidentifikasi solusi-solusi praktis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil riset di bidang fisika lingkungan. Artikel ini berupaya untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, serta memberikan kontribusi positif bagi pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran yang lebih efektif dalam mempersiapkan mahasiswa fisika untuk menghadapi tantangan riset di masa depan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai fenomena yang diteliti [3]. Pendekatan deskriptif kualitatif dipilih karena tidak bertujuan untuk menguji hipotesis, melainkan untuk menggambarkan secara apa adanya suatu variabel, gejala, atau keadaan yang berkaitan dengan kesulitan mahasiswa. Pemilihan pendekatan kualitatif adalah untuk mendeskripsikan kesulitan yang dihadapi para mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran berbasis riset dalam kuliah fisika lingkungan, terutama kesulitan dalam mengerjakan tugas riset lapangan. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian (FMIPAK), Universitas Negeri Manado (Unima) dalam perkuliahan Fisika Lingkungan dengan Subjek penelitian ini adalah

mahasiswa tahun ke-2 di Program Studi Fisika yang mengambil Mata Kuliah Fisika Lingkungan sebanyak enam mahasiswa dan dua dosen pengampuh Mata Kuliah Fisika Lingkungan yang merupakan Guru Besar Bidang Fisika Lingkungan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara mendalam yang telah divalidasi, dan dokumentasi untuk mendapatkan informasi yang kaya dan bervariasi mengenai pengalaman serta perspektif subjek penelitian terkait kesulitan yang dihadapi [4].

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara yang dilakukan langsung dengan mahasiswa dan dosen pengampuh mata kuliah Fisika Lingkungan, observasi partisipatif saat proses pembelajaran berbasis riset berlangsung, serta studi dokumentasi terhadap laporan riset mahasiswa dan materi perkuliahan terkait. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman, yang melibatkan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi pola-pola kesulitan yang muncul secara sistematis [7, 8].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Analisis Hasil Wawancara Mahasiswa yang Mengikuti Perkuliahan Fisika Lingkungan Berbasis Riset.*

Berdasarkan wawancara dengan enam mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Fisika Lingkungan berbasis riset, teridentifikasi beberapa kesulitan-kesulitan yang menghambat proses pembelajaran mereka, terutama dalam aspek perumusan masalah penelitian dan desain eksperimen. Hal ini mencakup ketidakmampuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel kunci, menetapkan tujuan penelitian yang jelas, serta menyusun hipotesis yang teruji, yang semuanya merupakan langkah krusial dalam inisiasi suatu riset. Kesulitan ini diperparah oleh kurangnya pemahaman mendalam terhadap konsep fisika lingkungan yang relevan, sehingga mereka kesulitan dalam menghubungkan teori dengan aplikasi praktis di lapangan [9]. Selain itu, beberapa mahasiswa juga menyatakan kesulitan dalam memahami metodologi penelitian yang sesuai untuk menginvestigasi masalah lingkungan secara empiris, seperti pemilihan instrumen yang tepat dan prosedur pengumpulan data yang valid. Kesulitan pemilihan instrumen ini seringkali disebabkan oleh kurangnya pengalaman praktis dalam merancang dan melaksanakan riset, serta keterbatasan dalam mengintegrasikan pengetahuan teoritis dengan kebutuhan penelitian yang spesifik [10, 11]. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Perkasa & Wulandari (2022), yang menyatakan banyaknya mahasiswa masih belum memahami secara mendalam tentang pemilihan metode dan pendekatan, pemilihan instrumen, dan teknik dalam mengumpulkan data yang sesuai dengan penelitian yang akan dilaksanakan [12]. Kesulitan dalam perumusan masalah dan desain eksperimen ini juga mencakup pemilihan metode analisis data yang tepat dan interpretasi hasil, yang mana memerlukan pemahaman statistik dan komputasi yang seringkali belum memadai di kalangan mahasiswa [13]. Sehingga, mereka cenderung kesulitan dalam mengembangkan kerangka konseptual yang kokoh untuk penelitian mereka, menghambat kemampuan mereka dalam mengidentifikasi GAP penelitian dan merumuskan pertanyaan riset yang relevan. Wawancara dengan mahasiswa mengungkapkan bahwa keterampilan mereka dalam menulis laporan ilmiah masih terbatas, terutama dalam menyusun argumen yang koheren dan menyajikan data secara efektif. Selain itu, banyak mahasiswa

merasa kurang percaya diri dan cemas terhadap mata kuliah yang berkaitan dengan metode penelitian dan statistik, meskipun keduanya merupakan komponen penting dalam penelitian berbasis riset [14]. Kesulitan lain yang diungkapkan oleh keenam mahasiswa adalah penggunaan program seperti Ms.Excel, MatLab, Phyton, dan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), dimana mereka sudah pernah menggunakan program-program tersebut tapi tidak begitu mahir menggunakan *tools* program yang ada untuk mengolah data dan menginterpretasikan secara visualisasi pemodelan data yang diperoleh melalui pengukuran di lapangan. Selain itu kesulitan yang dihadapi oleh para mahasiswa adalah kurangnya media dimana para mahasiswa memiliki keterbatasan peralatan seperti laptop untuk membuat laporan, melalui wawancara hanya ada dua mahasiswa yang memiliki laptop yang dapat digunakan untuk mengerjakan tugas. Hasil analisis menunjukkan rata-rata mahasiswa memiliki kesulitan yang sama saat mengerjakan tugas perkuliahan khususnya tugas riset fisika lingkungan.

3.2. *Analisis Hasil Wawancara Dosen Pengampuh Perkuliahan Fisika Lingkungan Berbasis Riset.*

Hasil penelitian melalui wawancara yang dilakukan dengan dua dosen pengampu mata kuliah Fisika Lingkungan memperkuat temuan mengenai kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran berbasis riset, khususnya terkait kemampuan mereka dalam menganalisis dan menginterpretasikan data riset yang kompleks. Kedua dosen tersebut menyoroti bahwa mahasiswa seringkali menghadapi kendala dalam menerapkan metode statistik yang relevan serta menarik kesimpulan yang valid dari data yang telah dikumpulkan, yang mengindikasikan adanya celah dalam pemahaman keterampilan analisis kuantitatif. Mereka juga mengeluhkan kurangnya inisiatif mahasiswa dalam mencari solusi mandiri ketika menghadapi kesulitan, serta ketergantungan yang tinggi pada bimbingan dosen untuk setiap tahapan proyek riset. Dosen juga mencatat bahwa banyak mahasiswa kesulitan dalam menyusun laporan praktikum, padahal ini merupakan cara efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis [15]. Hal yang sama diungkapkan oleh mahasiswa juga diungkapkan oleh para dosen dimana keenam mahasiswa masih belum melek dalam menggunakan teknologi diantaranya penggunaan program-program pengolah data seperti Ms. Excel, Matlab, Python, dan SPSS. Mahasiswa masih kesulitan dalam menyusun argumen-argumen permasalahan dalam riset yang bersifat deduktif-induktif ataupun sebaliknya. Melihat permasalahan ini dosen menyarankan adanya peningkatan intensitas pelatihan praktis dan workshop mengenai analisis data serta penulisan ilmiah, agar membantu para mahasiswa dalam persiapan menghadapi tugas akhir di masa mendatang. Kedua dosen juga menekankan perlunya peningkatan literasi digital mahasiswa untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dalam mendukung kegiatan riset dan analisis data yang lebih efektif. Perlunya dukungan yang lebih komprehensif, baik dari segi fasilitas maupun bimbingan akademik, menjadi krusial untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut [16]. Persepsi mahasiswa terhadap lingkungan pembelajaran seringkali menunjukkan lebih banyak aspek positif daripada negatif, meskipun sebagian besar responden mungkin mengalami kelelahan atau burnout dalam prosesnya. Tantangan bagi kedua dosen ketika melaksanakan perkuliahan berbasis riset adalah dosen harus terus memantau dan memberikan bimbingan kepada mahasiswa secara berkala

dan intensif. Dengan begitu para mahasiswa akan lebih terarah dan terbantu dalam penyelesaian tugas riset mereka.

4. Simpulan

Berdasarkan temuan yang menjadi kesulitan mahasiswa adalah kurangnya kemampuan dalam menuliskan argumen-argumen ilmiah, pemilihan metode, pengumpulan data, dan analisis data menggunakan program yang tepat; dimana para mahasiswa masih perlu mengikuti pelatihan atau workshop mengenai teknik menulis karya ilmiah atau artikel riset agar menjadi lebih mahir dalam menganalisis data, serta perlu adanya peningkatan literasi digital.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa program studi Fisika Angkatan 2023 dan Dosen pengampuh mata kuliah Fisika Lingkungan dari Jurusan Fisika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian (FMIPAK), Universitas Negeri Manado (Unima).

Daftar Pustaka

- [1] Taguma M, Makowiecki K & Gabriel F 2023 OECD learning compass 2030: implications for mathematics curricula *Math. Curric. Reforms Around World: 24th ICMI Study* p 479-509
- [2] Anjarwati S, Aryani A E, Azizah F F, & Abdullah A A 2021 Eksplorasi Etnomatsains pada Lumpia Semarang serta Implikasi dalam Pembelajaran Matematika dan Sains *PENDIPA Journal of Science Education* 6(1) p 183-192.
- [3] Firdiansyah F 2022 Kesulitan-Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Novel Inggris: Suatu Kajian *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 22(1) p 591-596
- [4] Kalsum U, Hamzah H, & Taulangi F 2020 Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Isis Proteus Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas Xii Mia Sma Negeri 3 Majene *Phydagogic Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya* 3(1) p 8-14
- [5] Anwar Y A S, Idrus S W A, & Siahaan J 2020 Analisis Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyusun Laporan Praktikum *Jurnal Pijar MIPA* 15(4) p 329-331
- [6] David D N, Hamdani D, & Setiawan I 2023 Developing Physics Teaching Aids on Moment of Inertia Material using Arduino Nano and TCRT5000 Sensor *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 7(1) p 10-21
- [7] Manurung R, Harahap E, Tahrun T, & Suharyadi A 2020 Manajemen Sarana Prasarana di Sekolah Dasar Negeri 1 Kota Prabumulih *Jurnal Manajemen Pendidikan Jurnal Ilmiah Administrasi Manajemen Dan Kepemimpinan Pendidikan* 2(2) p 168-177
- [8] Matsun M, Boisandi B, Sari I N, Hadiati S, & Hakim S L 2021. Use of Arduino Microcontroller and Proteus Software in Physics Lesson in Review of Mathematics Ability and Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 7 p 20-27
- [9] Putri U N 2021 Penggunaan Exploratory Factor Analysis (EFA) untuk Pengembangan Skala Kecemasan Statistik dalam Pendidikan *Psychocentrum Review* 3(2) p 153-163
- [10] Rahim A 2022 Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal materi Bangun Ruang Sisi Lengkung *Tolis Ilmiah Jurnal Penelitian* 4(1)
- [11] Simatupang E P C & Widjaja Y 2021 Hubungan persepsi mahasiswa tentang lingkungan pembelajaran dengan kejadian burnout di Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara tahap akademik *Tarumanagara Medical Journal* 3(2) p 291-303

- [12] Perkasa I, Purwanto, & Wulansari R E 2022 Analisis Kesulitan Penyelesaian Tugas Akhir Skripsi Pada Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Padang *VOMEK (Vokasi Mekanika)* **4**(4)
- [13] Suparya I K, Suastra I W, & Arnyana I B P 2022 Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* **9**(1) p 153-166
- [14] Susilawati S, Doyan A, Kosim K, Wahyudi W, Zuhdi M, Musanni M, & Rahmawati S 2020. Pelatihan Lesson Study Bagi Guru Fisika di SMAN 5 Mataram *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* **3**(2) 104-108
- [15] Widianto A, & Sari Y P 2017 Deteksi kecurangan akademik pada mahasiswa d iii akuntansi politeknik harapan bersama tegal dengan *model fraud triangle Jurnal AKSI (Akuntansi Dan Sistem Informasi)*, **1**(1), p 29
- [16] Wijayanti A W, Palittin I D, & Bahri S 2019 Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Tanah Miring Merauke *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)* **7**(1) 46-51