



Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa dalam Pembelajaran Eksploratif Fenomena Lokal dan Global mengenai Radiasi Cahaya Matahari dan Suhu di Danau Tondano

Agnes Jainef Anggelina Ruitan¹, Ni Wayan Suriani², Anneke Tienneke Rondonuwu³, Alfrits Komansilan^{4*}, Brian Ricard Wola⁵, Milan Kisy Rogahang⁶, Grisye Ichnetsya Z. Mirontoneng⁷

Program Studi Pendidikan IPA^{1,2,3,6,7}, Program Studi Pendidikan Fisika⁴, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar⁵

Universitas Negeri Manado^{1,2,3,4,6,7}, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Persada Evav Tual⁵

e-mail: alfritskomansilan@unima.ac.id

Abstrak

Pembelajaran eksploratif dengan memanfaatkan lingkungan alam sekitar sebagai sumber belajar dapat menjadi alternatif untuk menyajikan proses perkuliahan yang lebih menarik dan kolaboratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano. Penelitian yang dilakukan peneliti adalah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan kolaborasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano memperoleh nilai 89 termasuk dalam kategori sangat baik.

Kata Kunci: *Keterampilan Kolaborasi, Pembelajaran Eksploratif, Danau Tondano.*

Abstract

Exploratory learning by utilizing the surrounding natural environment as a learning resource can be an alternative to presenting a more attractive and collaborative course process. This study aims to determine students' collaboration skills in exploratory learning of local and global phenomena regarding solar radiation and temperature in Lake Tondano. The research conducted by researchers is quantitative research with descriptive methods. Data collection techniques using interview, observation, and documentation techniques. The instrument used in this research is a collaboration skill observation sheet. The data analysis technique used in this research is quantitative descriptive data analysis. The results showed that students' collaboration skills in exploratory learning of local and global phenomena regarding solar radiation and temperature in Lake Tondano obtained a score of 89, including in the excellent category.

Keywords: *Collaboration Skills, Exploratory Learning, Lake Tondano.*

PENDAHULUAN

Kolaborasi selalu menjadi aspek penting saat terjun dalam pekerjaan profesional. Kemajuan teknologi yang cepat semakin membentuk sosial masyarakat, sehingga menjadikan kerja tim dan kolaborasi menjadi keterampilan yang semakin penting (Britton dkk., 2017). Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan yang paling kontemporer untuk digunakan dalam memahami pembelajaran yang ada apalagi di abad 21. Sunbanu dkk. (2019) menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan yang penting dimiliki oleh setiap peserta didik. Keterampilan kolaborasi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan tukar pikiran atau gagasan juga perasaan antar siswa maupun mahasiswa pada tingkatan yang sama (Lelasari dkk., 2017; Aprilianto, 2022). Selain itu keterampilan kolaborasi ini membuat peserta didik akan berdiskusi untuk menyampaikan ide, bertukar pendapat, mencari klarifikasi, menganalisis dan memecahkan masalah guna mencapai tujuan yang sama (Salasiah dkk., 2022). Peneliti mendefinisikan keterampilan kolaborasi sebagai suatu keterampilan yang membuat para peserta didik secara tidak langsung terlibat untuk membangun kerja sama melalui pendapat, gagasan, pemikiran dan sebagainya dalam memecahkan masalah guna mencapai tujuan bersama. Bagaimanapun juga, keterampilan kolaborasi termasuk sulit untuk diukur, karena harus disimpulkan dari berbagai perilaku dan sikap yang saling terkait (Britton dkk., 2017). Berdasarkan analisis grounded theory, empat kendala umum untuk berkolaborasi diidentifikasi: kurangnya keterampilan kolaboratif siswa, free-riding, status kompetensi, dan persahabatan (Le dkk., 2018).

Ilmu pengetahuan alam (IPA) sendiri berkaitan sangat erat dengan lingkungan alam sekitar. Menurut Ali dkk. (2013) IPA bukan hanya berpusat pada penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip tetapi juga merupakan suatu proses. Dalam hal ini proses pembelajaran IPA dapat menekankan pemberian pengalaman secara langsung melalui pengamatan dan eksperimen yang terjadi di alam sekitar kita. Pengamatan dan eksperimen ini dapat kita manfaatkan dengan kita memanfaatkan lingkungan sekitar kita sebagai sumber belajar. Hal ini sejalan dengan pernyataan oleh Choiri (2017) bahwa sumber belajar itu sendiri berarti segala sesuatu yang sudah dirancang maupun yang sudah tersedia misalnya lingkungan disekitar kita yang merupakan salah satu sumber belajar yang dapat kita optimalkan untuk mencapai suatu tujuan serta proses untuk sebuah hasil pendidikan yang berkualitas. Wola dkk. (2020) menyatakan bahwa peserta didik yang mempelajari ilmu pengetahuan alam diharapkan mampu untuk menerapkan konsep sains yang telah dipelajarinya di kehidupan sehari-hari.

Lingkungan sekitar kita merupakan sumber belajar yang dapat dimanfaatkan. Menurut Istiani & Retnoningsih (2015) pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar belum optimal digunakan. Lingkungan alam atau lingkungan fisik yaitu segala sesuatu yang bersifat alamiah, misalnya halaman rumah, ladang, sawah, sungai, danau, gunung, pantai dan hewan tumbuhan yang terdapat di sana (Pantiwati, 2015). Salah satu yang bisa kita jadikan objek atau sumber belajar yaitu danau, disini peserta didik dapat menganalisis dan mengeksplorasi hal apa saja yang bisa terjadi di danau tersebut misalnya

fenomena lokal dan global dalam hal ini mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu. Selain itu, dalam pemanfaatan lingkungan alam sekitar sebagai sumber belajar para peserta didik disini juga diharapkan bisa berkolaborasi sesama peserta didik guna mencapai tujuan pembelajaran yang ada.

Rohmat (2017) menyatakan bahwa pembelajaran eksplorasi dapat membuat peserta didik aktif sehingga pemahaman konsep, kemampuan komunikasi, dan motivasi mereka meningkat. Gani dkk. (2022) menyatakan bahwa motivasi belajar dapat mendorong peserta didik melakukan aktivitas-aktivitas untuk mencapai tujuan pembelajaran sains. Pembelajaran eksploratif ini dimulai dengan memahami masalah, menganalisis, membuat dugaan, dan kesimpulan (Rohmat, 2017). Selain itu, menurut Silangen & Medellu (2019) langkah-langkah dalam pembelajaran eksploratif antara lain: Identifikasi, menganalisis, mengeksplorasi dan mendesain kegiatan pembelajaran secara eksploratif sesuai dengan aktivitas atau tahapan yang akan dilalui. Susilawati dkk. (2017) menyatakan bahwa tujuan dari kegiatan eksplorasi ini agar peserta didik terlibat secara luas dalam pemecahan masalah yang ada. Wola dkk. (2023) menyatakan bahwa para ilmuwan melakukan kegiatan eksplorasi dan investigasi menggunakan keterampilan proses sains. Kegiatan eksplorasi ini meliputi identifikasi objek dan analisis serta deskripsi objek berdasarkan pengetahuan alam (Silangen & Medellu, 2019). Suriani dkk. (2022) menyatakan bahwa mempelajari ilmu pengetahuan alam dapat menjadi jalan bagi manusia untuk memahami fenomena alam yang terjadi disekitar. Salah satu model pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar sebagai sumber belajar adalah model pembelajaran jelajah alam sekitar (JAS).

Pembelajaran JAS merupakan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar sebagai objek pembelajaran yang fenomenanya itu dipelajari langsung oleh peserta didik melalui pengamatan langsung maupun kegiatan ilmiah lainnya (Savitri & Sudarmin, 2016). Penelitian oleh Ngabekti dkk. (2017) melaporkan bahwa penerapan pendekatan JAS efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Lebih lanjut dilaporkan bahwa terdapat berbagai model/strategi/metode pembelajaran yang relevan dengan penerapan pendekatan JAS, yaitu model pembelajaran kooperatif, think pair share, strategi bermain peran, investigasi kelompok, pembelajaran siklus 5E, dan berbagai hands-on activity. Disisi lain, penelitian Alimah dkk. (2016) menyatakan bahwa pendekatan JAS dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan enam komponen, yaitu eksplorasi, konstruktif, saintifik, bio-edutainment, pembelajaran masyarakat dan asesmen alternatif sebagai penilaiannya. Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penilaian mengenai keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam setting JAS masih belum dilaporkan. Selain itu, model pembelajaran eksploratif juga belum pernah diintegrasikan dengan pendekatan JAS.

Pemanfaatan lingkungan alam sekitar yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran misalnya fenomena lokal yang ada disekitaran Danau Tondano yaitu radiasi cahaya matahari dan suhu yang merupakan materi tugas tematik berupa fakta dan fenomena fisik yang ada disekitar peserta didik. Hal ini selaras dengan yang dikemukakan Mumeck. dkk (2021) bahwa penekanan materi tugas

tematik yaitu fenomena alam, isu-isu sosial, dan nilai-nilai yang ada, tetapi tugas tematik mencakup informasi-informasi, isu-isu global atau yang berada ditempat lain yang relevansi dengan fenomena lokal. Universitas Negeri Manado terletak di Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Kampus UNIMA ini secara geografis berdekatan dengan danau Tondano, danau Tondano dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai tempat mata pencarian dan tempat wisata karena pesonanya, danau Tondano juga bisa dilihat secara lebih luas dari kampus UNIMA. Danau tondano merupakan danau urutan pertama terbesar di provinsi Sulawesi Utara. Danau Tondano terletak di Desa Peleloan, Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Danau Tondano merupakan danau vulkanik dari letusan gunung purba. Danau ini memiliki luas 4.000 hektar diapit oleh beberapa gunung yaitu Gunung Tampusu, Gunung Kaweng, dan Gunung Masarang (BMKG Sulut). Suhu di danau Tondano bervariasi tergantung dari iklim sekitar. Menurut BMKG, suhu di Danau Tondano rata-rata berkisar 20°C-31°C dengan kelembapan 70%-95% (Rende & Tulandi, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan dosen pengajar mata kuliah ilmu lingkungan di program studi pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado, diketahui bahwa: (1) mahasiswa masih sulit memahami peristiwa gejala-gejala alam secara utuh karena pembelajaran lebih dominan teori di kelas daripada pengamatan langsung ke alam sekitar; (2) pendekatan pembelajaran JAS masih minim diterapkan; (3) dosen belum pernah menilai keterampilan kolaborasi mahasiswa; (4) mahasiswa belum pernah mengamati fenomena lokal dan global di Danau Tondano sebagai sumber belajar. Disisi lain, pemetaan keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA merupakan hal yang penting untuk dilakukan untuk mendesain situasi proses perkuliahan yang lebih kolaboratif. Mahasiswa calon guru IPA harus menguasai keterampilan kolaborasi sebagai bekal untuk terjun dalam dunia kerja dan melatih siswa di kelas mereka nantinya. Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan sebelumnya, peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian yang memetakan kemampuan keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano.

METODE

Penelitian yang dilakukan peneliti adalah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Menurut Abdullah (2015) penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan data kuantitatif berupa angka, nilai, atau bilangan. Lebih lanjut, metode deskriptif merupakan metode yang mendeskripsikan fakta atau sifat pada saat penelitian yang dilakukan serta memeriksa sebab-sebab dari gejala yang diteliti. Penelitian kuantitatif deskriptif digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, atau meringkaskan berbagai kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diwawancara, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter. Penelitian ini dilaksanakan di Danau Tondano yang terletak di Desa Peleloan, Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara pada bulan April 2023, semester genap

tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan IPA, sedangkan sampel penelitian terdiri dari 12 mahasiswa yang mengontrak mata kuliah ilmu lingkungan.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan kolaborasi dengan rubrik penilaian dapat dilihat pada Tabel 1. Lembar observasi yang digunakan diuji kelayakannya melalui uji validitas konstruk oleh 3 validator, yaitu dua orang dosen ahli keterampilan kolaborasi dan satu dosen mata kuliah ilmu lingkungan. Hasil validasi menunjukkan skor 3,72 sehingga lembar observasi keterampilan kolaborasi dinyatakan layak untuk digunakan. Penilaian dalam lembar observasi keterampilan kolaborasi kami ini menggunakan rubrik penilaian yang telah baku seperti dalam penelitian oleh Aini dkk. (2020). Indikator keterampilan kolaborasi yang dinilai dalam penelitian ini, yaitu indikator kontribusi, manajemen waktu, pemecahan masalah, bekerja dengan orang lain, dan teknik penyelidikan.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi pada Lembar Observasi

Aspek	Skor			
	1	2	3	4
Kontribusi	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil tidak memberi gagasan dan tidak ikut berpartisipasi	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil jarang (hanya 1 kali) memberi gagasan dan sedikit (hanya 1 kali) berpartisipasi.	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil hanya 2 kali memberi gagasan dan 2 kali berpartisipasi.	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil mampu memberi gagasan lebih dari 2 kali, mampu memimpin diskusi, dan berpartisipasi lebih dari 2 kali.
Manajemen waktu	Tidak mengerjakan tugas, sehingga menyebabkan kelompok memperpanjang pengerjaan.	Tugas diselesaikan namun terlambat ≥ 3 menit, sehingga menyebabkan kelompok memperpanjang waktu pengerjaan.	Tugas diselesaikan namun terlambat ≤ 3 menit, sehingga menyebabkan kelompok memperpanjang waktu pengerjaan.	Tugas diselesaikan tepat waktu atau sebelum batas waktu yang ditentukan.
Pemecahan masalah	Tidak ada usaha untuk menemukan dan memberi solusi atas permasalahan, serta menyuruh orang lain mengerjakan tugas.	Jarang melakukan usaha mencari solusi atas permasalahan, dan menggunakan gagasan orang lain.	Sering melakukan usaha mencari solusi atas permasalahan, dan menggunakan solusi dari pengembangan gagasan orang lain.	Selalu melakukan usaha untuk mencari solusi atas permasalahan, dan menggunakan gagasan sendiri.
Bekerja dengan orang lain	Tidak mendengarkan pendapat orang	Jarang mendengarkan pendapat orang	Sering mendengarkan pendapat orang	Selalu mendengarkan pendapat orang

Aspek	Skor			
	1	2	3	4
	lain, tidak membantu orang lain, dan tidak berpartisipasi dalam kerja kelompok	lain, jarang membantu orang lain, dan jarang berpartisipasi dalam kerja kelompok	lain, sering membantu orang lain, dan sering berpartisipasi dalam kerja kelompok	lain, selalu membantu orang lain, dan selalu berpartisipasi dalam kerja kelompok
Teknik penyelidikan	Tidak mencari banyak (fokus pada satu) sumber dan tidak mencatat informasi.	Jarang mencari banyak (fokus pada dua) sumber dan jarang mencatat informasi.	Sering mencari banyak (fokus pada tiga) sumber dan sering mencatat informasi.	Selalu mencari banyak sumber dan selalu mencatat informasi.

Aini et al. (2020)

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data secara deskriptif kuantitatif. Dalam analisis deskriptif ini perhitungan yang digunakan untuk mengetahui tingkat persentase skor jawaban dari masing-masing variable dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase keterampilan kolaborasi

f = skor yang diperoleh

N = skor maksimal

Setelah mendapatkan angka persentase, selanjutnya di interpretasikan ke dalam kriteria kemampuan keterampilan kolaborasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 2. Kriteria Kemampuan Keterampilan Kolaborasi

Rentang Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat baik
80% - 61%	Baik
60% - 51%	Cukup baik
50% - 31%	Kurang baik
30% - 19%	Tidak baik

Sumber: (Sugiyono, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

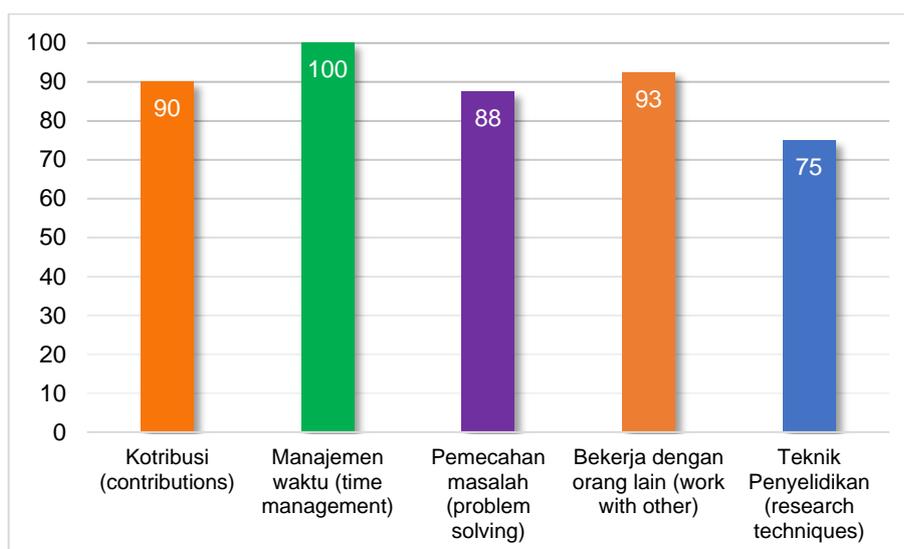
Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif atau jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano. Subjek penelitian ialah 10 mahasiswa yang mengontrak mata kuliah ilmu lingkungan yang dibagi menjadi 3 kelompok. Sebelum penelitian dilakukan, peneliti melakukan observasi dan uji alat terlebih dahulu di lokasi penelitian pada hari Kamis, 04 Mei 2023. Peneliti berperan sebagai mentor atau observer yang memfasilitasi, mengarahkan, dan menilai subjek penelitian selama proses pembelajaran eksplorasi yang dilakukan pada hari Senin, tanggal 15 Mei

2023, mulai pukul 12.00-13.00 WITA. Data hasil penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa

Kode Mahasiswa	Skor Keterampilan Kolaborasi					Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5		
M01	4	4	4	4	3	95	Sangat baik
M02	3	4	4	4	3	90	Sangat baik
M03	3	4	3	4	3	85	Sangat baik
M04	4	4	3	4	3	90	Sangat baik
M05	4	4	4	4	3	95	Sangat baik
M06	4	4	4	4	3	95	Sangat baik
M07	4	4	3	3	3	85	Sangat baik
M08	3	4	3	3	3	80	Sangat baik
M09	4	4	4	4	3	95	Sangat baik
M10	3	4	3	3	3	80	Sangat baik
Rata-rata	3,60	4,00	3,50	3,70	3,00	89	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 2, penilaian terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA menunjukkan nilai rata-rata 89 termasuk pada kriteria sangat baik. Sebanyak 4 mahasiswa (40%) yaitu M01, M05, M06, dan M09 meraih nilai keterampilan kolaborasi tertinggi sebesar 95. Disisi lain, sebanyak 2 mahasiswa (20%) yaitu M08 dan M10 meraih nilai keterampilan kolaborasi terendah sebesar 80. Meskipun demikian, semua mahasiswa yang dinilai memiliki kemampuan keterampilan kolaborasi dengan kriteria sangat baik. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian oleh Dewi dkk. (2020) yang melaporkan bahwa penilaian terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA menunjukkan nilai 84% dan berada pada kategori sangat baik. Penelitian oleh Aini dkk. (2020) juga menemukan hal yang sama, yakni keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA menunjukkan nilai 85% dan termasuk kategori sangat baik. Penilaian pada masing-masing indikator keterampilan kolaborasi ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Calon Guru IPA pada Setiap Indikator

Berdasarkan Gambar 1, keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA pada setiap indikator menunjukkan: indikator kontribusi 90% termasuk

kriteria sangat baik, indikator manajemen waktu 100% termasuk kriteria sangat baik, indikator pemecahan masalah 88% termasuk kriteria sangat baik, indikator bekerja dengan orang lain 93% termasuk kriteria sangat baik, dan indikator teknik penyelidikan 73% termasuk kriteria cukup baik. Selain itu, keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA dengan perolehan nilai tertinggi berada pada indikator manajemen waktu dan termasuk pada kriteria sangat baik. Hasil tersebut berbeda dengan yang dilaporkan oleh Aini dkk. (2020) bahwa indikator keterampilan kolaborasi dengan perolehan persentase tertinggi adalah indikator bekerja dengan orang lain (94%) termasuk pada kategori sangat baik. Disisi lain, indikator teknik penyelidikan merupakan indikator dengan perolehan terendah dengan nilai 75 dan termasuk pada kriteria cukup baik. Temuan kami ini sejalan dengan penelitian oleh Aini dkk. (2020) yang menemukan bahwa indikator teknik penyelidikan memperoleh nilai persentase terendah (80%) termasuk pada kategori baik.

Tim peneliti melakukan penelitian pada mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Ilmu Lingkungan dalam mengeksplorasi fenomena lokal yaitu radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano. Subjek penelitian akan diberikan lembar kerja mahasiswa (LKM) didalamnya terdapat tabel rancangan eksplorasi yang telah di buat oleh tim peneliti. Proses pembelajaran eksplorasi menggunakan pendekatan JAS dalam mengeksplorasi fenomena lokal mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di danau Tondano, pada kelompok sasaran yang dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3-4 orang. Masing-masing kelompok mahasiswa diberikan LKM didalamnya terdapat tabel rancangan eksplorasi yang telah di buat oleh tim peneliti serta 4 tahapan eksplorasi antara lain: tahapan (1.1.) yaitu mengidentifikasi fenomena, (1.2) yaitu analisis konsep, (1.3) yaitu eksplorasi konsep, dan (1.4) yaitu merumuskan konsep-konsep. Pada saat proses penelitian berlangsung mahasiswa melakukan pembelajaran eksploratif mengenai fenomena lokal yaitu radiasi cahaya matahari dan suhu dengan menggunakan alat yang sudah diajari oleh peneliti. Pada saat subjek penelitian melakukan pembelajaran eksploratif, observer juga melakukan penilaian keterampilan kolaborasi terhadap masing-masing kelompok berdasarkan 5 indikator yang sudah tertera di lembar penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa.

Tim peneliti melakukan penilaian indikator berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi mahasiswa menunjukan hasil antar anggota kelompok aktif dan saling bekerja sama dilihat dari indikator keterampilan kolaborasi yang ada maupun hasil rata-rata. Peneliti mengamati kegiatan yang dilakukan subjek penelitian selama mereka berdiskusi saat mengerjakan LKM yang diberikan peneliti dari awal sampai selesainya atau waktu yang sudah ditentukan. Kemudian, observer mengisi lembar penilaian yang ada mengenai indikator keterampilan kolaborasi. Data keterampilan kolaborasi mahasiswa diperoleh melalui observasi masing-masing mahasiswa yang dilakukan dari awal sampai akhir pembelajaran. Lembar observasi digunakan sesuai dengan indikator keterampilan kolaborasi. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan hasil dari keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano termasuk dalam kategori sangat baik dengan perolehan nilai 89. Hasil penelitian ini sejalan dengan

penelitian oleh Anantyarta & Sari (2017) yang melaporkan bahwa keterampilan kolaborasi mahasiswa rata-rata sebesar 69% termasuk pada kategori baik. Penelitian oleh Nadhiroh & Trilisiana (2020) juga menemukan hal serupa, yakni keterampilan kolaborasi mahasiswa berada pada kategori baik.

Kemampuan yang baik untuk bekerja dalam tim dengan orang-orang dari berbagai latar belakang tidak datang dengan sendirinya, namun merupakan perilaku yang harus dipelajari (Sturner dkk., 2017). Kemampuan mengeksplorasi sumber belajar dengan menggunakan keterampilan kolaborasi dalam berinteraksi guna menyelesaikan kegiatan eksplorasi yang dilakukan subjek penelitian yaitu mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Ilmu Lingkungan sudah baik. Masing-masing individu memiliki pemahaman, pemikiran, atau pendapat yang berbeda-beda dalam mengamati suatu objek yang sama. Subjek penelitian dalam bereksplorasi dapat mencari informasi atau jawaban-jawaban yang tidak dibatasi. Sumber informasi seperti: buku, dan internet menjadi referensi dalam pembelajaran dan alam sekitar sebagai tujuan pembelajaran, sehingga subjek penelitian dalam bereksplorasi bebas mengembangkan ide-ide kreatif yang ada dalam diri subjek penelitian dalam mengamati suatu objek. Pembelajaran eksploratif dengan menggunakan pendekatan JAS menuntun subjek penelitian untuk saling berkerja sama, diskusi, dan saling menghargai pendapat satu sama lain sehingga terbentuknya keterampilan kolaborasi dari subjek penelitian. Disisi lain, subjek penelitian sudah dapat menghubungkan pengalaman sehari-hari dengan pembelajaran di dalam kelas, dengan mengidentifikasi dan menganalisis kemudian dijabarkan atau diuraikan dalam LKM yang diberikan. Pengetahuan yang tadinya sangat individual yang dilakukan pada saat proses belajar dengan berbagai perbedaan pengalaman dari masing-masing anggota kelompok, harus dipadukan atau dikomunikasikan agar pemikiran yang salah dapat diluruskan dan kurang bisa diperkaya dalam menyatukan perbedaan pemikiran dan pendapat tentang objek yang diteliti menjadi satu pola pikir yang sama, sehingga menghasilkan jawaban yang telah disepakati bersama.

Sebagai calon guru IPA, penting untuk dapat menguasai keterampilan kolaborasi selama masih dalam proses belajar. Rahmadana & Agnesa (2022) menyatakan bahwa untuk tetap bertahan di abad 21 seorang individu dituntut memiliki kemampuan salah satunya keterampilan untuk berkolaborasi. Melalui pembelajaran eksplorasi, keterampilan kolaborasi dapat diasah karena siswa dilibatkan dalam pengalaman pembelajaran di luar kelas. Pembelajaran eksploratif dengan menggunakan pendekatan JAS bermanfaat bagi setiap jenjang pendidikan, untuk mengeksplorasi suatu fenomena alam sekitar secara berkelompok sehingga dapat terbentuknya keterampilan kolaborasi.

KESIMPULAN

Penelitian yang telah kami lakukan menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano termasuk dalam kategori sangat baik dengan perolehan nilai 89. Hal ini terlihat dari keterampilan kolaborasi mahasiswa calon guru IPA pada setiap indikator menunjukkan: indikator kontribusi 90% termasuk kriteria sangat baik, indikator manajemen waktu 100% termasuk kriteria sangat baik, indikator pemecahan masalah 88%

termasuk kriteria sangat baik, indikator bekerja dengan orang lain 93% termasuk kriteria sangat baik, dan indikator teknik penyelidikan 73% termasuk kriteria cukup baik. Penelitian selanjutnya dapat menilai tentang kemampuan keterampilan kolaborasi mahasiswa pada lokasi penelitian berbeda, maupun pada topik berbeda. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi rekomendasi pemilihan strategi pembelajaran bagi dosen mata kuliah ilmu lingkungan. Kami mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Jurusan Pendidikan IPA, Dekan Fakultas MIPA-K Universitas Negeri Manado yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian. Terima kasih juga kepada dosen pengampuh mata kuliah ilmu lingkungan yang telah banyak membantu peneliti pada saat kegiatan penelitian. Seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang telah berpartisipasi tidak lupa kami ucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. R. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Aini, M., & Erlia Narulita, I. (2020). Enhancing creative thinking and collaboration skills through ILC3 learning model: a case study. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(4). <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.55.4.59>
- Ali, L. U., Suastra, I. W., & Sudiarmika, A. A. I. A. R. (2013). Pengelolaan pembelajaran IPA ditinjau dari hakikat sains pada SMP di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(1). Diperoleh dari https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/750
- Alimah, S., Susilo, H., & Amin, M. (2016). Natural environment exploration approach: the case study in Department of Biology, Universitas Negeri Semarang. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5710-5717. Diperoleh dari <http://www.ijese.net/makale/735.html>
- Anantaryarta, P., & Sari, R. L. I. (2017). Keterampilan Kolaboratif dan Metakognitif melalui Multimedia Berbasis Means Ends Analysis. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 33-43. <https://doi.org/10.32528/bioma.v2i2.821>
- Aprilianto, A., Anjarini, T., & Ngazizah, N. (2022). Penerapan model problem based learning dalam upaya meningkatkan kemampuan critical thinking and collaboration materi sejarah Indonesia Kelas V SD Negeri Hargorojo tahun ajaran 2021/2022. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 369-379. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i2.7585>
- Britton, E., Simper, N., Leger, A., & Stephenson, J. (2017). Assessing teamwork in undergraduate education: a measurement tool to evaluate individual teamwork skills. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(3), 378-397. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1116497>
- Choiri, M. M. (2017). Upaya pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar anak. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.24176/re.v8i1.1793>
- Dewi, A. P., Putri, A., Anfira, D. K., & Prayitno, B. A. (2020). Profil keterampilan kolaborasi mahasiswa pada rumpun pendidikan MIPA. *PEDAGOGIA*, 18(1), 57-72. <https://doi.org/10.17509/pgdia.v18i1.22502>
- Gani, M. A., Tumewu, W. A., & Wola, B. R. (2022). Motivasi belajar siswa Kelas

- VII SMP Anugerah Tondano pada pembelajaran IPA di era pandemi covid-19. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 8-13. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1845>
- Istiani, R. M., & Retnoningsih, A. (2015). Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar menggunakan metode post to post pada materi klasifikasi makhluk hidup. *Journal of Biology Education*, 4(1). <https://doi.org/10.15294/jbe.v4i1.5237>
- Le, H., Janssen, J., & Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1), 103-122. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- Lelasari, M., Setyosari, P., & Ulfa, S. (2017, May). Pemanfaatan social learning network dalam mendukung keterampilan kolaborasi siswa. In *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran dan Pendidikan Dasar 2017* (pp. 167-172). Diperoleh dari <https://pasca.um.ac.id/conferences/sntepnpdas/article/view/859>
- Mumek, T., Medellu, C., & Tulandi, D. A. (2021). Hubungan penguasaan konsep fisika dan biologi dengan konteks siklus air berdasarkan capaian penguasaan konsep dan kemampuan mengidentifikasi masalah di lapangan. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 43-48. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i1.78>
- Nadhiroh, P. S., & Trilisiana, N. (2020). Keterampilan kolaborasi mahasiswa teknologi pendidikan dalam mata kuliah kewirausahaan berbasis proyek. *Epistema*, 1(1), 23-30. <http://dx.doi.org/10.21831/ep.v1i1.32322>
- Ngabekti, S., Ridlo, S., Peniati, E., & Martanto, R. (2017). Meta-analysis of jelajah alam sekitar (JAS) approach implementation in learning procces. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 153-164. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9604>
- Pantiwati, Y. (2015). Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dalam lesson study untuk meningkatkan metakognitif. *Jurnal Bioedukatika*, 3(1), 27-32. <http://dx.doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i1.4144>
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan integrasi aspek "Art" STEAM pada pembelajaran biologi SMA. *Journal on Teacher Education*, 4(1), 190-201. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i1.5838>
- Rende, J., & Tulandi, D. A. (2022). Implementasi pembelajaran eksploratif tentang konsep dan proses fisika pada dinamika fenomena alam Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 107-114. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.200>
- Rohmat, I. (2017). Penerapan pembelajaran eksploratif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa SMP. Diperoleh dari <http://eprints.ummi.ac.id/158/>
- Salasiah, S., Hariyanto, D., Ahini, T., Widhiastuti, A., Adawiyah, R., Erdiningsih, E., & Haryono, A. (2022). Peningkatan keterampilan kolaborasi dan keterlaksanaan pembelajaran IPA secara daring melalui lesson study. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(1), 20-32. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i1.23726>
- Savitri, E. N., & Sudarmin, S. (2016). Penerapan pendekatan JAS (jelajah alam sekitar) pada mata kuliah konservasi dan kearifan lokal untuk menanamkan softskill konservasi pada mahasiswa ipa unnes. *Unnes Science Education Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.15294/usej.v5i1.9570>

- Silangen, P. M., & Medellu, C. S. (2019). Reflective question in explorative learning: model HOTL-DI-A and B. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(11), 489-498. Diperoleh dari <https://ijisrt.com/reflective-question-in-explorative-learning-model-hotldi-a-and-b>
- Sturner, K. K., Bishop, P., & Lenhart, S. M. (2017). Developing collaboration skills in team undergraduate research experiences. *PRIMUS*, 27(3), 370-388. <https://doi.org/10.1080/10511970.2016.1188432>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sunbanu, H. F., Mawardi, M., & Wardani, K. W. (2019). Peningkatan keterampilan kolaborasi siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif two stay two stray di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 2037-2041. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.260>
- Suriani, N. W., Wola, B. R., & Komansilan, A. (2022). Development of biological macromolecules three-tier test (BM-3T) to identify misconceptions of prospective science teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1798-1805. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1297>
- Susilawati, E., Syaf, A. H., & Susilawati, W. (2017). Pendekatan eksplorasi berbasis intuisi pada kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Analisa*, 3(2), 138-147. <https://doi.org/10.15575/ja.v3i2.2015>
- Wola, B. R., Ibrahim, M., & Purnomo, T. (2020). Development of a four-tier multiple-choice test on the concept of transport across membranes. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 77-97. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.878>
- Wola, B. R., Rungkat, J. A., & Harindah, G. M. D. (2023). Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v9i1.52974>