

EFEKTIVITAS MENGEKSPLORASI KONSEP DAN PROSES FISIKA PADA MATERI SIKLUS AIR

Milania Suwu*, Djeli Tulandi, dan Jimmy Lolowang

Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

*e-mail: melaniaswu58322@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran eksploratif tentang konsep dan proses fisika pada materi siklus air merupakan contoh proses belajar fisika dengan memanfaatkan alam sekitar sebagai objek pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas mengeksplorasi konsep dan proses fisika yang terdapat pada materi siklus air. Penelitian ini menggunakan metode *Pre-eksperimen One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan. Tahap pertama adalah memberikan pretest untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa. Tahap kedua yaitu memberi perlakuan (*treatment*) melalui pembelajaran eksploratif dan tahap ketiga adalah memberikan *posttest* sebagai evaluasi pembelajaran. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa semester VI Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado 2022/2023. Pengambilan data berupa tes dalam bentuk tabel pengamatan/format eksplorasi. Setelah diperoleh data, hasil penelitian diolah secara statistik dengan aplikasi *SPSS 29.0 for windows*. Rata-rata hasil *pretest* 48,43 meningkat menjadi 81,12 pada rata-rata hasil *posttest*. Perolehan Nilai N-Gain dari masing-masing peserta didik, terdapat sebanyak 9 peserta didik pada kategori N-Gain tinggi dengan persentase 56,25% dan 2 peserta didik berada pada kategori N-Gain sedang dengan persentase 43,75%. Hasil persentase rata-rata N-Gain dari 16 peserta didik adalah 63,43% masuk dalam kategori cukup Efektif. Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran eksploratif cukup efektif untuk menganalisis konsep dan proses fisika pada materi siklus air.

Kata kunci: Efektivitas, Eksplorasi, Siklus Air

ABSTRACT

Explorative learning about the concepts and processes of physics in the water cycle material is an example of a physics learning process by utilizing the natural surroundings as learning objects. The purpose of this study was to determine the effectiveness of exploring the concepts and physical processes contained in the water cycle material. This study used the one group pretest-posttest design pre-experimental method. This research was conducted through three stages. The first stage is to provide a pretest to measure students' initial abilities. The second stage is giving treatment through exploratory learning and the third stage is giving a posttest as a learning evaluation. The research subjects were students in semester VI of Physics Education, Manado State University 2022/2023. Retrieval of data in the form of tests in the form of observation tables/exploration formats. After obtaining the data, the research results were statistically processed using the SPSS 22.0 for windows application. The average pretest result was 48.43 which increased to 81.12 on the average posttest result. Obtaining N-Gain Scores from each student, there were 9 students in the high N-Gain category with a percentage of 56.25% and 2 students were in the medium N-Gain category with a percentage of 43.75%. The results of the average percentage of N-Gain from 16 students is 63.43%, which is in the quite effective category. Based on the explanation above, it can be concluded that exploratory learning is quite effective for analyzing concepts and physical processes in the water cycle material

Keywords: Effectiveness, Exploration, Water Cycle

1. PENDAHULUAN

Fisika adalah mata pelajaran sains inti yang sangat penting untuk memahami dunia di sekitar kita (Agommuoh & Ifeanacho, 2013). Secara umum, Fisika telah dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Belajar fisika berarti mempelajari semua tentang alam dan interaksinya, tidak hanya sekadar memahami

angka-angka, tetapi pelajar diharapkan mampu memahami konsep dan proses yang terkandung di dalamnya. Pada kenyataannya masih ada pelajar yang sulit memahami fisika sehingga fisika dianggap sebagai salah satu pelajaran yang menakutkan dan kurang menarik perhatian karena dalam pembelajarannya selalu menjumpai banyak rumus-rumus matematis.

Keadaan tersebut juga dijumpai di tempat observasi yaitu Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado. Banyak mahasiswa Fisika memiliki konsep yang salah tentang subjek bahkan sebelum mulai mempelajarinya. Mahasiswa fisika harus mampu mempelajari konsep-konsep dalam Fisika dan menerapkannya. Pengetahuan konseptual sangat penting untuk menghasilkan dan memilih prosedur yang tepat dalam memecahkan masalah (Rittle-Johnson et al., 2001).

Eksplorasi dalam kamus besar Indonesia (KBBI) online diartikan sebagai penjelajahan lapangan dengan tujuan memperoleh pengetahuan lebih banyak (tentang keadaan), terutama sumber-sumber alam yang terdapat di tempat itu (Fukasawa et al., 2021). Eksplorasi konsep dan proses sains tentang fakta, fenomena, dan isu-isu di lingkungan sekitarnya adalah proses mengintegrasikan pengalaman dunia nyata dengan pembelajaran sains di kelas (Silangen & Medellu, 2019). Tujuan pembelajaran fisika yaitu menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehingga lebih menyadari keagungan Tuhan Yang Maha Esa (Mundilarto, 2002).

Pada proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar peserta didik lebih memahami alam sekitar secara ilmiah. Peserta didik diarahkan untuk berpikir kritis untuk dapat mengidentifikasi masalah, mengolah masalah, dan menyimpulkan masalah-masalah yang ada sehingga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Oleh karena itu, peneliti mengangkat topik efektivitas pembelajaran eksploratif tentang konsep dan proses fisika pada materi siklus air.

2. KAJIAN LITERATUR

Efektivitas Model Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merupakan salah satu standar mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan, atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi (Matialo et al., 2023).

Pembelajaran Eksploratif

Pembelajaran Eksploratif adalah pembelajaran yang menekankan keaktifan

pelajar dalam proses pembelajaran yang diawali dengan kegiatan memahami masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, membangun conjecture menghubungkan suatu konsep dengan konsep lainnya, kemudian membuat kesimpulan yang logis berdasarkan fakta-fakta yang diketahui dan telah ditemukan (Rohmat, 2017).

Beberapa langkah untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran eksploratif menurut (Silangen & Medellu, 2019), yaitu : (1) mengidentifikasi objek dari fakta dan fenomena yang menjadi dasar pembelajaran, (2) menganalisis keterkaitan antara faktor dari setiap fakta dan memberikan deskripsi fenomena sesuai urutan sehingga menghasilkan gambaran yang jelas mengenai fenomena atau fakta yang ada, (3) Mengeksplorasi konsep dan proses ilmiah dari fenomena yang sudah diidentifikasi dan deskripsikan, menghubungkan variable dan mencari referensi sehingga mendapatkan penguatan dari hasil analisis fenomena, (4) Menganalisis, mensintesis dan memformulasikan hubungan hasil analisis konteks terkait fenomena dengan konsep dan proses ilmiah.

Tahap selanjutnya adalah merancang kegiatan untuk pembelajaran eksploratif sesuai dengan aktivitas dari setiap tahapan yang ada, dapat berupa pengamatan, analisis fakta/fenomena; pengukuran, analisis sintesis perumusan konsep dan penarikan kesimpulan.

Siklus Air

Siklus air (hidrologi) adalah salah satu konsep dasar dalam biogeokimia yang menggambarkan proses perubahan wujud air, pergerakan aliran air, dan ragam jenis air yang mengikuti suatu siklus keseimbangan yang terjadi di lingkungan alam. Proses siklus hidrologi ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu: proses penguapan, proses evapotranspirasi, proses hujan, proses aliran air, proses pengendapan air tanah, dan proses air tanah ke laut (Handy Permana et al., 2018)

Siklus air terbagi tiga tahap: (1) Siklus Air Pendek adalah Proses siklus air kecil dapat dijelaskan karena terjadi pemanasan oleh sinar matahari, air di laut/lautan menguap, membumbung di udara. Di udara uap air mengalami proses kondensasi (pengembunan). Uap air berubah menjadi butir-butir air terkumpul menjadi awan atau mendung dan akhirnya jatuh ke permukaan laut/lautan sebagai hujan, (2) Siklus Air Sedang adalah Uap air yang berasal dari laut/lautan ditiup angin bergerak sampai di

atas daratan bergabung dengan uap air yang berasal dari sungai, danau, tumbuh-tumbuhan, dan benda-benda lainnya. Setelah mencapai ketinggian tertentu uap air berkondensasi membentuk butir-butir air terkumpul menjadi awan dan jatuh di atas daratan sebagai hujan. Air hujan yang jatuh di daratan mengalir kembali ke laut melalui sungai, permukaan tanah, dan melalui resapan di dalam tanah, (3) Siklus air panjang adalah Uap air yang berasal dari laut/lautan setelah sampai di atas daratan karena dibawa angin bergabung dengan uap air yang berasal dari danau, sungai, rawa, tumbuh-tumbuhan, dan benda-benda lainnya. Uap yang telah bergabung tersebut tidak saja berkondensasi bahkan membeku, membentuk awan yang terdiri dari kristal-kristal es. Kristal-kristal es turun ke daratan sebagai salju, salju mencair dan mengalir sebagai gletser kemudian kembali lagi ke laut (Kasola, 2013).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2022/2023 di Jurusan Fisika Universitas Negeri Manado dan di daerah sekitar Danau Tondano. Objek dalam penelitian ini adalah konsep dan proses fisika pada siklus air di permukaan lahan bervegetasi dan tidak bervegetasi di daerah sekitar Danau Tondano. Subjek dalam penelitian ini adalah Mahasiswa semester VI tahun akademik 2022/2023 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado.

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas Variabel Bebas (Independent Variable) dalam penelitian ini adalah treatment pembelajaran eksploratif. Variabel Terikat (Dependent Variable) dalam penelitian ini adalah hasil tes akhir (posttest) setelah mengikuti kegiatan belajar pada mahasiswa semester VI program studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain One Group Pretest & Posttest Design dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme. Desain ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian (Fitrianingsih & Musdalifah, 2015)

Model Desain Penelitian			
Kelompok	Pre-Test	Treatment	Post-Test
Subjek	O_1	X	O_2

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Uji N-Gain. Analisis Uji N-Gain merupakan uji yang dilakukan sebagai ukuran dari efektivitas pembelajaran eksploratif tentang konsep dan proses fisika pada siklus air tahap pendek dan sedang, yang telah menjadi ukuran standar dalam melaporkan skor pada konsep berbasis penelitian. Uji statistik N-Gain untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil antara *pretest* dan *posttest* (Fauzi et al., 2022). Hasil dari N-Gain ini dijadikan sebagai perbandingan antara sebelum dan sesudah pembelajaran eksploratif dilakukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif pembelajaran eksplorasi konsep dan proses fisika pada materi siklus air. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan pertama memberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa, tahap kedua dilaksanakan tatap muka di kelas, memperkenalkan dan melakukan simulasi pengisian format eksplorasi yang terdiri dari komponen identifikasi fenomena, analisis dan deskripsi proses sains, analisis-sintesis, perumusan jejaring konsep dan objek secara terintegrasi, kemudian menjelaskan bagaimana melakukan percobaan praktikum infiltrasi. Langkah ketiga melakukan pembelajaran eksploratif dengan topik siklus air.

Mahasiswa akan berdiskusi secara berkelompok dalam mengisi format eksplorasi. Eksplorasi dilakukan melalui bacaan buku teks, jurnal dan sumber bacaan lainnya, juga melakukan pengamatan secara mandiri fenomena siklus air di lingkungan sekitarnya. Selanjutnya subjek penelitian melakukan praktikum infiltrasi dan lewat praktikum ini dilakukan evaluasi proses sains. Langkah ke empat adalah melakukan *posttest*. Melalui evaluasi *posttest* akan dilihat kenaikan pengetahuan dan keterampilan tentang siklus air setelah melalui *treatment* pembelajaran eksploratif.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Descriptive Statistics					
	N	Min.	Max.	Mean	Std.Dev
Pretest	16	45	53	48.438	2.128
Posttest	16	78	85	81.125	2.446
Valid N (listwise)	16				

Tabel 2 Menunjukkan hasil analisis data *pretest* dan *posttest* siswa sebanyak 16 siswa. Rata-rata hasil *posttest* siswa adalah 81.125 lebih tinggi dari pada hasil *pretest* siswa yaitu 48.438. Data yang diperoleh melalui bantuan aplikasi *SPSS 29.0 for windows* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata perolehan skor *n-gain* 0,6343 sesuai dengan kriteria penilaian efektivitas masuk dalam kategori cukup tinggi dan perolehan untuk *n-gain* persen 63,4327 sesuai dengan kriteria penilaian efektivitas masuk dalam kategori cukup efektif.

Tabel 3. Hasil Uji *NGain*

Descriptive Statistics					
	N	Min.	Max.	Mean	Std. Dev
Ngain Score	16	.58	.71	.6343	.04143
Ngain Persen	16	58.4	70.5	63.4327	4.1427
Valid N (listwise)	16				

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran eksplorasi tentang konsep dan proses fisika pada materi siklus air. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh selama proses pembelajaran sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan dapat disimpulkan bahwa siswa mampu menjelaskan proses dan konsep fisika pada siklus air. Gambar 1 menunjukkan kegiatan proses pembelajaran saat peneliti melakukan perlakuan kepada subjek penelitian.



Gambar 1. Proses Pembelajaran

Berdasarkan hasil kegiatan pembelajaran eksploratif, pada tahap sosialisasi format pengamatan dikelas siswa diberi pemahaman tentang bagaimana mengisi data terkait komponen/konsep siklus air tentang Evaporasi, transpirasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi dan banjir. Masing masing komponen ini dikaitkan dengan besaran Deskripsi fakta/fenomena,

Eksplorasi konsep dan deskripsi proses sains dan Analisis, perumusan jejaring konsep.

Aktivitas pembelajaran eksploratif dilapangan yang dilakukan pebelajar adalah melakukan praktikum infiltrasi di area bervegetasi dan tidak bervegetasi daerah sekitar danau Tondano. Proses pengambilan data dan pengamatan menghabiskan waktu sekitar 4 jam 20 menit.

Pembelajaran eksploratif yang memberi ruang kepada pebelajar berinisiatif mengkaji literatur cetak, dan online dan terintegrasi dengan pengamatan fakta di alam, akan membantu mahasiswa dengan mudah menangkap materi yang diberikan oleh guru dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Mahasiswa termotivasi untuk mengeksplorasi konsep dan proses tentang objek berupa fakta, fenomena dan isu-isu di lingkungan sekitarnya. Lebih lanjut dijelaskan bahwa manfaat pembelajaran eksploratif ini adalah mendorong siswa untuk mengeksplorasi objek, memahami konsep dan proses sains tentang objek tersebut, membangun prakarsa pembelajaran yang demokratis, membangun komunikasi, memperkuat nilai sosial budaya.

Mahasiswa mendemonstrasikan perkembangan aktivitas dan kemampuan mengidentifikasi, menganalisis dan mendeskripsikan objek pembelajaran lokal. Mahasiswa mengalami kesulitan dan membutuhkan pendampingan lebih lanjut oleh dosen dan mahasiswa penelitian, dalam proses mengidentifikasi konsep, merumuskan jaringan konsep, dan mendeskripsikan proses sains secara komprehensif. Para guru merespon positif dan bersedia berperan langsung dalam kegiatan pembelajaran eksploratif, karena mereka meyakini bahwa pembelajaran ini merupakan wahana transformasi pengetahuan masyarakat dan nilai-nilai sosial budaya masyarakat.

Hasil analisis uji *n-gain* untuk mengetahui keefektifan penggunaan pembelajaran eksplorasi dengan menggunakan aplikasi *SPSS 29.0 for windows*, dimana didapat hasil rata-rata *N-gain* skor 0, 6343 dan rata-rata *N-gain* persen 63.4327 dengan kriteria penilaian *N-gain* skor dan *N-gain* persen masuk dalam kategori sedang dan cukup efektif. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Tulandi & Resbal, 2022) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran eksplorasi efektif untuk diterapkan pada pembelajaran fisika. Penelitian

ini juga sejalan oleh (Etwiory et al., 2022) penelitian eksplorasi efektif meningkatkan kemampuan mahasiswa memahami konsep dan proses fisika.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran eksploratif cukup efektif diterapkan untuk menganalisis konsep dan proses fisika pada materi siklus air lahan bervegetasi dan tidak bervegetasi area sekitar Danau Tondano. Hal ini dilihat dari data *pretest* dan *posttest*. Hasil uji N-gain diperoleh skor 0,6343 dan N-gain persen 63,4327. Berdasarkan analisis data uji N-gain efektifitas pembelajaran eksplorasi masuk dalam kategori sedang dan cukup efektif.

6. REFERENSI

- Agommuoh, P. C., & Ifeanchi, A. O. (2013). Secondary School Students' Assessment of Innovative Teaching Strategies in Enhancing Achievement in Physics and Mathematics. *Journal of Educational and Social Research*, 3(8), 121–128.
- Etwiory, N. K. M., Londa, T. K., & Tulandi, D. A. (2022). Efektivitas Pembelajaran Eksploratif tentang Konsep dan Proses Fisika pada Dinamika Harian Iklim Mikro di Permukaan Lahan Bervegetasi dan Tidak Bervegetasi. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 60–67. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.174>
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., & Haryati, L. F. (2022). Analisis efektivitas model pembelajaran blended learning ditinjau dari hasil belajar geometri mahasiswa guru sekolah dasar. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 05(01), 43–52.
- Fitrianingsih, R., & Musdalifah. (2015). Efektivitas Penggunaan Media Video Pada Pembelajaran Pembuatan Strapless Siswa Kelas XII SMK Negeri 1 Jambu. *Fashion and Fashion Education Journal*, 4(1), 1–6.
- Fukasawa, T., Yoshizaki, A., Ebata, S., Yoshizaki-Ogawa, A., Asano, Y., Enomoto, A., Miyagawa, K., Kazoe, Y., Mawatari, K., Kitamori, T., & Sato, S. (2021). Single-cell-level protein analysis revealing the roles of autoantigen-reactive B lymphocytes in autoimmune disease and the murine model. *Journal Of eLifeLife*, 10, 1–21.
- Handy Permana, S. D., Yogha Bintoro, K. B., Arifitama, B., & Syahputra, A. (2018). Comparative Analysis of Pathfinding Algorithms A *, Dijkstra, and BFS on Maze Runner Game. *IJISTECH (International Journal Of Information System & Technology)*, 1(2), 1.
- Kasola, S. (2013). Evaluating the Approach of Environmental Studies Through Art. *6Th International Conference of Education, Research and Innovation(Iceri 2013)*, November, 5098–5105.
- Matialo, I., Marianus, & Umbroh, S. I. (2023). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Reciprocal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Energi Mekanik. *Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika Unima*, 4(1), 84–90.
- Mundilarto. (2002). Posisi Dan Peranan Strategis Pengajaran Ipa (Fisika) Di Sltip. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 339–356.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346–362.
- Rohmat. (2017). Kemampuan Pemahaman dan komunikasi matematis siswa smp. *Jurnal Seminar Pendidikan Nasional*, 53–60.
- 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.
- Tulandi, D. A., & Resbal, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Eksploratif Tentang Konsep Dan Proses Fisika Di Permukaan Air Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 29–34.