

PEMBELAJARAN BERBASIS PROJEK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR LIMNOLOGI DI JURUSAN BIOLOGI

Hadi Suwono

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang
e-mail: hadi.suwono@ um.ac.id

Abstract: Project-Based Learning to Improve Learning Outcomes of Limnology in Biology Department. The purpose of Limnology course is to enable students to solve freshwater environmental problems through the application of environmental management concept. The purpose of research is to improve learning outcomes of students in limnology concepts understanding, ability to design projects, and ability to implement and communicate the result. This classroom action research is designed in two cycles. Research was conducted on Limnology course in the Biology Department, State University of Malang, in the second semester of the year 2009/2010. Project-based learning guided by cooperative group investigation can increase students' understanding of limnology concept, the students' ability to plan and implement limnology research projects, and their ability to communicate the result of the project.

Abstrak: Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Limnologi di Jurusan Biologi. Matakuliah Limnologi merupakan salah satu matakuliah keahlian berkarya di Jurusan Biologi FMIPA UM. Limnologi bertujuan melatih mahasiswa agar mampu berkarya untuk memecahkan permasalahan lingkungan perairan tawar melalui penerapan konsep-konsep pengelolaan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar Limnologi melalui penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) yang dipandu kooperatif investigasi kelompok. Hasil belajar didefinisikan sebagai pemahaman konsep, kemampuan merancang proyek, dan kemampuan melaksanakan dan mengkomunikasikan hasil proyek. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dirancang dalam dua Siklus. Penelitian dilakukan pada matakuliah Limnologi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang yang disajikan pada Semester Genap 2009/2010. Penerapan PBP yang dipandu dengan kooperatif investigasi kelompok meningkatkan pemahaman konsep limnologi, meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam merencanakan proyek serta melaksanakan dan mengkomunikasikan hasil proyek penelitian limnologi.

Kata Kunci: pembelajaran berbasis proyek, kooperatif investigasi kelompok, hasil belajar, limnologi

Matakuliah Limnologi merupakan salah satu matakuliah keahlian berkarya di Jurusan Biologi FMIPA UM. Kelompok matakuliah keahlian berkarya adalah kelompok bahan kajian dan pelajaran yang bertujuan menghasilkan tenaga ahli dengan kekaryaan berdasarkan dasar ilmu dan keterampilan yang dikuasai (Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 232/U/2000). Tujuan dari matakuliah Limnologi adalah untuk melatih mahasiswa agar mampu berkarya untuk memecahkan permasalahan lingkungan perairan tawar melalui penerapan konsep-konsep pengelolaan lingkungan.

Standar kompetensi matakuliah Limnologi adalah mahasiswa (1) menguasai konsep-konsep Limno-

logi; (2) menguasai prinsip dan prosedur penelitian Limnologi, (3) terampil menggunakan alat-alat pengukuran faktor fisika-kimia air dan analisisnya; (4) mampu merancang, melaksanakan, dan melaporkan suatu penelitian Limnologi; dan (5) mampu menerapkan ilmunya dalam pengelolaan kualitas air dan konservasi sumber daya hayati perairan tawar. Tujuan dan standar kompetensi matakuliah Limnologi di Jurusan Biologi FMIPA UM ini sejalan dengan paradigma *Education for Sustainable Development* atau pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan yang merupakan paradigma pendidikan baru yang diprakarsai oleh PBB melalui UNESCO dengan tujuan agar pendidikan menghasilkan manusia berakhlak

mulia yang menjadi rahmat bagi semesta alam (Departemen Pendidikan Nasional, 2009). Paradigma pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan mengajak manusia untuk berpikir tentang keberlanjutan planet bumi, dan bahkan keberlanjutan keseluruhan alam semesta. Paradigma ini pun menghendaki keberlanjutan kesehatan lingkungan dengan cara menjaga keberlanjutan fungsi-fungsi ekosistem, melestarikan komponen-komponen dalam ekosistem, dan menjaga keseimbangan interaksi antarkomponen dalam ekosistem.

Hasil belajar mahasiswa peserta kuliah Limnologi selama dua tahun terakhir ini belum menunjukkan hasil yang optimal. Skor rata-rata pada semester genap 2007/2008 adalah 74 dan semester genap 2008/2009 adalah 78. Mahasiswa yang mendapat nilai A- adalah 6% dan tidak ada yang mendapat nilai A. Selama kegiatan pembelajaran mahasiswa juga pasif. Hal ini tampak dari sedikitnya mahasiswa yang bertanya kepada dosen maupun kepada mahasiswa lain. Hasil kegiatan praktik lapangan juga memperlihatkan bahwa mahasiswa tidak terampil melakukan pemecahan masalah. Rendahnya hasil belajar mahasiswa diduga disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut.

- 1) Metode yang digunakan dalam perkuliahan adalah penjelasan dosen (ceramah), penyusunan makalah dan presentasi makalah, diskusi dan tanya jawab, sehingga pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir mahasiswa masih kurang.
- 2) Mahasiswa melakukan praktikum di laboratorium dan lapangan. Dalam kegiatan praktikum di laboratorium maupun di lapangan ini semua mahasiswa mengerjakan hal yang sama berdasarkan petunjuk dari dosen. Petunjuk dari dosen dalam bentuk petunjuk praktikum. Dengan demikian mahasiswa tidak memunculkan kreativitas dan kemampuannya dalam memecahkan masalah.
- 3) Mahasiswa tidak belajar melakukan pemecahan masalah lingkungan sehingga tidak terampil mengidentifikasi masalah lingkungan dan memecahkannya melalui serangkaian kegiatan keterampilan.

Model pembelajaran yang sesuai dalam meningkatkan hasil belajar dalam mencapai standar kompetensi matakuliah Limnologi adalah model pembelajaran berbasis projek (*project-based learning*). Pembelajaran Berbasis Projek (PBP) adalah model pembelajaran autentik yang melatih pebelajar untuk merancang projek pemecahan masalah, mengimplementasikan rancangan, dan mengevaluasi hasil projek, yang dapat diaplikasikan dalam dunia nyata

(Railsback, 2002). Petrosino (2009) mengatakan bahwa PBP adalah pembelajaran yang melatih pebelajar mengerjakan projek sehingga membawa pebelajar ke proses belajar yang dalam, pebelajar menggunakan teknologi dan berinkuiri untuk menjelaskan isu dan permasalahan.

PBP merupakan model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran matakuliah keahlian berkarya, karena matakuliah keahlian berkarya seperti yang dijelaskan dalam Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 232/U/2000 bertujuan menghasilkan tenaga ahli dengan karya berdasarkan dasar ilmu dan keterampilan yang dikuasai. Dengan demikian, melalui PBP diharapkan mahasiswa belajar dan berlatih menjadi ahli dan berkarya dalam memecahkan permasalahan lingkungan perairan tawar. Mahasiswa belajar berkolaborasi dan bekerja sama melaksanakan projek pemecahan permasalahan lingkungan sehari-hari dengan menerapkan konsep-konsep Limnologi. Implementasi projek meliputi kegiatan merancang, melaksanakan dan melaporkan, dan mengevaluasi projek. Melalui PBP mahasiswa belajar cara melakukan penelitian melalui identifikasi permasalahan, merumuskan hipotesis, membuat prediksi, mendesain rencana penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data, menyusun kesimpulan, mengkomunikasikan ide dan penemuan, dan menyusun laporan yang kreatif.

Hasil penelitian Suwono dan Susilo (2010) menunjukkan bahwa PBP meningkatkan kemampuan mahasiswa peserta matakuliah Metodologi Penelitian dalam menguasai konsep-konsep penelitian, perancangan penelitian, pelaporan hasil penelitian, dan pengkomunikasian hasil penelitian. Kekuatan pembelajaran berbasis projek yang diidentifikasi dalam penelitian tersebut adalah mengaktifkan mahasiswa; mahasiswa berkolaborasi dalam merencanakan, melaksanakan, melaporkan, dan mengevaluasi projek; mahasiswa berefleksi untuk mengukur pencapaian hasil belajarnya; mahasiswa berkolaborasi membuat projek yang kreatif; mahasiswa belajar melakukan penelitian secara terstruktur, dimulai dari identifikasi masalah, membuat prediksi, menelusuri pustaka, mendesain projek, mengumpulkan data, merumuskan kesimpulan projek, dan mengomunikasikan hasil projek; dan menerapkan konsep-konsep dasar penelitian untuk melakukan penelitian dalam memecahkan masalah sehari-hari.

Pembelajaran berbasis projek merupakan pembelajaran yang berpusat pada pebelajar, menggunakan berbagai cara, dan merupakan pendekatan pembelajaran aktif dalam pendidikan. Melalui pendekatan

ini, mahasiswa didorong untuk melakukan proyek dan bekerja secara kolaboratif sebagai anggota tim untuk menjalankan satu seri tugas yang menghasilkan produk pada akhir proyek (Anonim, 2009). PBP merupakan model pembelajaran yang autentik yang mahasiswa merencanakan, melaksanakan, melaporkan, dan mengevaluasi proyek yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Railsback, 2002).

Dalam penelitian ini model pembelajaran PBP dipadukan dengan model pembelajaran kooperatif investigasi kelompok. Model kooperatif merupakan model pembelajaran yang memiliki kekhususan dalam struktur tugas, struktur tujuan, dan struktur penghargaan yang bersifat kooperatif. Pembelajaran kooperatif memiliki struktur tugas yang menghendaki mahasiswa untuk bekerja bersama dalam kelompok-kelompok kecil. Tugas yang dikerjakan dengan saling berinteraksi ini untuk mencapai tujuan. Tujuan kooperatif akan tercapai jika mahasiswa mencapai tujuan tersebut melalui kerjasama dengan mahasiswa lainnya. Dengan demikian, sekelompok mahasiswa yang berhasil menyelesaikan tugasnya (mencapai tujuan) mendapat penghargaan secara bersama-sama. Menurut Arends (1997) model kooperatif investigasi kelompok yang memberi kesempatan pebelajar untuk melakukan suatu investigasi dalam bentuk kelompok adalah investigasi kelompok (Group Investigation).

Pembelajaran berbasis proyek yang dipandu kooperatif investigasi kelompok adalah model pembelajaran yang dimaksudkan untuk mengaktifkan pebelajar di dalam tugas-tugas autentik dan nyata agar dapat memperluas belajar mereka. Pebelajar diberi tugas proyek atau problem untuk dipecahkan dengan lebih dari satu pendekatan atau jawaban, yang menyimulasikan situasi profesional. Pebelajar dilibatkan dalam proyek yang dikerjakan secara kolaboratif dalam kelompok, dan didorong mencari berbagai sumber informasi yang berhubungan dengan proyek atau problem yang dikerjakan. Pendekatan ini menekankan pengukuran hasil belajar autentik dan dengan basis unjuk kerja.

Berdasarkan kajian terhadap permasalahan pembelajaran pada matakuliah Limnologi, tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar Limnologi melalui penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek. Hasil belajar mahasiswa yang diukur adalah pemahaman konsep limnologi, kemampuan menerapkan konsep limnologi melalui praktik lapangan, kemampuan merencanakan proyek, kemampuan melaksanakan dan mengkomunikasikan hasil proyek, serta sikap peduli terhadap pemecahan lingkungan perairan tawar.

METODE

Penelitian tindakan kelas pada matakuliah Limnologi ini dilaksanakan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang. Subjek penelitian adalah 37 mahasiswa peserta matakuliah Limnologi semester genap 2009/2010. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri atas empat tahap, yaitu perencanaan, implementasi/pelaksanaan, observasi, serta analisis dan refleksi. Perkuliahan dilaksanakan dengan model pembelajaran berbasis proyek (PBP) yang dipandu dengan kooperatif kelompok investigasi. Model PBP dalam penelitian ini mengacu pada 6 langkah yang dikemukakan Colley (2008), yaitu mengidentifikasi dan mendefinisikan proyek, mencari informasi, merencanakan proyek, melaksanakan proyek, mendokumentasikan dan melaporkan proyek, mengevaluasi proyek.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah (a) peneliti bersama dosen mitra melakukan musyawarah tentang penelitian; (b) mengembangkan perangkat perkuliahan, yaitu Rencana Program Semester (RPS), Rencana Pelaksanaan Perkuliahan (RPP), Petunjuk Praktikum Limnologi, dan membuat alat bantu dan media pembelajaran; (c) mengembangkan Lembar Observasi Perkuliahan untuk mengamati dampak penerapan tindakan dalam belajar mengajar; (d) merancang alat evaluasi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa, meliputi tes pemahaman konsep, rubrik penilaian laporan praktik lapangan limnologi, rubrik penilaian laporan perencanaan proyek (proposal) penelitian limnologi, rubrik laporan pelaksanaan proyek penelitian.

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan tindakan adalah melaksanakan skenario pembelajaran berbasis proyek dipandu kooperatif investigasi kelompok menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disiapkan. Kegiatan pembelajaran difasilitasi oleh peneliti bersama dosen mitra.

Pada tahap observasi dilakukan pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran dan dampak pelaksanaan tindakan dengan menggunakan Lembar Observasi Perkuliahan. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan dosen mitra secara bergantian dibantu oleh dua orang asisten dosen. Mahasiswa diberi lembaran balikan untuk mendapatkan informasi mengenai model pembelajaran yang diterapkan. Evaluasi hasil belajar siswa dilakukan dengan memberikan tes pemahaman konsep pada akhir siklus dan penilaian terhadap produk proyek. Produk proyek pada siklus I adalah proposal proyek, sedangkan pada siklus II adalah proposal proyek dan laporan pelaksanaan proyek.

Data yang diperoleh dianalisis dan direfleksi. Analisis dilakukan terhadap data berikut: (a) data hasil observasi dampak tindakan terhadap proses belajar mengajar, (b) data hasil belajar siswa, (c) data informasi balikan dari mahasiswa, dan (d) jurnal refleksi peneliti dan dosen mitra.

Hasil analisis data observasi dan informasi balikan dari mahasiswa digunakan untuk merefleksi apakah model pembelajaran telah meningkatkan aktivitas mahasiswa. Data jurnal refleksi digunakan untuk merefleksi kekurangan pada siklus sebelumnya. Data hasil tes pemahaman konsep dan penilaian produk digunakan untuk merefleksi apakah pembelajaran telah meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil refleksi digunakan sebagai acuan untuk perbaikan pembelajaran pada siklus berikutnya. Indikator keberhasilan adalah hasil tes pemahaman konsep dan hasil penilaian produk proyek menunjukkan skor minimal 80 atau 80% penguasaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembelajaran Siklus I

Proses pembelajaran Limnologi pada siklus I telah dilakukan dengan model PBP yang dipandu dengan kooperatif investigasi kelompok. Proses pembelajaran dilakukan selama 8 minggu (8 X 100 menit) dengan tahapan sebagai berikut.

(1) Tahap Pertama, Mengidentifikasi dan Mendefinisikan Proyek. Pada tahap ini mahasiswa membahas dan mendiskusikan konsep-konsep dasar Limnologi secara kooperatif. Konsep dasar yang dipelajari adalah sifat dan karakteristik perairan tawar, sifat fisik perairan tawar, sifat kimia perairan tawar, dan sifat dan karakteristik perairan lotik dan lentik. Diskusi konsep dilakukan dengan cara mahasiswa membentuk 8 kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 mahasiswa. Setiap kelompok menelaah konsep-konsep kemudian menyajikan konsep yang dipahami melalui presentasi kelas. Setelah presentasi dilakukan diskusi untuk memahami dan mengelaborasi konsep. Kegiatan selanjutnya adalah setiap kelompok mengidentifikasi permasalahan lingkungan perairan tawar berdasarkan hasil kajian teori. (2) Tahap Kedua, Mencari Informasi Mahasiswa ditugaskan mencari literatur yang sesuai dengan tema permasalahan yang akan diteliti. Literatur ini digunakan untuk mendukung mendukung penyusunan proposal proyek penelitian yang dipilih. Literatur tersebut dianalisis secara kritis. Literatur yang telah dianalisis kemudian didiskusikan dalam kelompok untuk digunakan mendukung peren-

canaan dan pelaksanaan proyek. (3) Tahap Ketiga, Merencanakan Proyek. Mahasiswa secara berkelompok berdiskusi menyusun proposal proyek. Judul proposal proyek mahasiswa adalah (a) Produktivitas Primer di Perairan Bendungan Lahor Malang; (B) Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Bendungan Lahor; (C) Keanekaragaman Zooplankton di Bendungan Lahor; (D) Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos Sebagai Indikator Pencemaran Sungai Metro Malang. Setiap judul dikerjakan oleh dua kelompok. Proposal setiap kelompok dipresentasikan dan didiskusikan untuk menerima masukan dari kelompok lain dan dosen. (4) Tahap Keempat, Melaksanakan Proyek. Setiap kelompok melaksanakan proyek berdasarkan rencana yang telah disusun, mengumpulkan dokumen hasil pelaksanaan proyek, melaporkan perkembangan proyek secara terprogram. (5) Tahap Kelima, Mendokumentasikan dan Melaporkan Penemuan. Mahasiswa menganalisis data dan dokumen proyek, menyusun laporan proyek, mempresentasikan proyek dalam diskusi ilmiah di kelas. (6) Tahap Keenam Evaluasi Proyek. Mahasiswa melakukan evaluasi terhadap perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek; mengidentifikasi hambatan dan kesulitan selama melaksanakan proyek untuk digunakan sebagai bahan belajar pada pelaksanaan proyek di siklus berikutnya.

Hasil Analisis Pemahaman Konsep dan Perencanaan Proyek

Pemahaman konsep Limnologi ditentukan berdasarkan skor tes. Rata-rata skor hasil belajar pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan hasil tes siklus I adalah 74. Mahasiswa yang mendapatkan skor 80 atau lebih adalah 5 mahasiswa (13,5%). Jumlah mahasiswa yang mendapat skor kurang dari 70 adalah 4 mahasiswa (10,8%).

Kompetensi yang dicapai mahasiswa dalam merencanakan proyek adalah merancang usulan proyek pengelolaan sumber daya perairan tawar. Indikator tercapainya kompetensi adalah mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan perairan tawar, merancang penelitian untuk memecahkan permasalahan perairan tawar, dan membuat laporan rancangan pengelolaan air tawar. Produk kemampuan merencanakan proyek adalah proposal penelitian. Data hasil rancangan proyek (proposal) dinilai dengan rubrik penskoran. Komponen proposal yang dinilai adalah bagian Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, dan Metode Penelitian. Bagian Pendahuluan meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, definisi operasional variabel, hipotesis,

keterbatasan penelitian. Tinjauan Pustaka meliputi deskripsi teori dan pendapat yang terkait dengan permasalahan yang dipecahkan, deskripsi pustaka mengenai kondisi perairan yang diteliti, dan deskripsi hasil penelitian yang sesuai dengan pemecahan masalah yang akan diteliti. Metode Penelitian meliputi jenis penelitian, prosedur penelitian, alat dan bahan, instrumen penelitian, dan analisis data.

Hasil siklus I menunjukkan bahwa rata-rata skor proposal mahasiswa adalah 80. Mahasiswa yang mendapat skor lebih dari 80 adalah 26 mahasiswa (70,3%). Mahasiswa yang mendapat skor kurang dari 70 adalah 3 mahasiswa (8,1%). Analisis lebih rinci terhadap proposal mahasiswa masih ditemukan beberapa hal yang masih perlu ditingkatkan, yaitu sebagai berikut.

Pada bagian pendahuluan proposal mahasiswa, latar belakang masalah belum secara rinci menggambarkan kondisi riil terkini dari lokasi/ekosistem yang akan diteliti. Hal ini mungkin disebabkan mahasiswa tidak melakukan studi pendahuluan dan membaca referensi tentang lokasi yang akan diteliti. Bagian latar belakang juga belum menggambarkan seperti apa kondisi lingkungan perairan tawar yang diharapkan. Perbedaan (gap) antara kondisi lingkungan perairan tawar yang diharapkan dengan realitas kondisi lingkungan saat ini masih kurang rinci sehingga identifikasi masalah masih belum terfokus. Bagian pendahuluan yang masih perlu diperbaiki adalah definisi operasional variabel. Definisi operasional variabel belum jelas mendefinisikan variabel yang diteliti.

Bagian tinjauan pustaka yang masih perlu ditingkatkan adalah tinjauan pustaka tentang kondisi perairan tawar yang memiliki kualitas yang baik yang diharapkan. Misalnya, pada proyek tentang makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan; pada tinjauan pustaka belum dibahas apa saja hewan bentos yang digunakan sebagai indikator adanya pencemaran di perairan, berapa nilai indeks keanekaragaman yang menjadi acuan bahwa sebuah perairan menjadi tercemar; dan bagaimana hasil penelitian sebelumnya tentang hewan bentos di ekosistem yang diteliti.

Bagian metode penelitian yang perlu diperbaiki adalah pada penulisan prosedur penelitian. Prosedur penelitian belum dijelaskan secara rinci, termasuk alat dan bahan yang digunakan juga belum dituliskan secara rinci. Misalnya, jika mahasiswa melakukan pengukuran BOD dan COD, dalam proposal belum dituliskan secara rinci bagaimana proses pengukuran BOD dan COD tersebut serta alat dan bahan apa yang diperlukan.

Hasil Analisis Laporan Proyek dan Balikan Mahasiswa

Rata-rata skor laporan proyek pada Siklus I adalah 86,7. Persentase mahasiswa yang mendapatkan skor 80 atau lebih adalah 100%. Hal ini menunjukkan bahwa semua mahasiswa telah menguasai pelaksanaan proyek.

Data informasi balikan dari mahasiswa dijarah dari seluruh mahasiswa yang dilaksanakan setelah tes I. Hasilnya ditabulasikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase mahasiswa yang masih kesulitan mencari topik penelitian masih tinggi, yaitu 41%. Kerja kelompok secara kooperatif dalam pembelajaran berbasis proyek memberi manfaat bagi mahasiswa. Hal ini didasarkan pada bukti-bukti, 92% mahasiswa berdiskusi dengan kelompok untuk menentukan topik penelitian, 78% mahasiswa mengatakan bahwa anggota kelompok memberikan kontribusi dalam diskusi penentuan topik pemecahan masalah, 81% mahasiswa mengatakan bahwa tema/topik penelitian tersebut merupakan hasil diskusi kelompok, 86% mahasiswa mengatakan bahwa merasa cocok bekerja secara kelompok, 86% mahasiswa mengatakan bahwa teman sekelompok memberi kontribusi bagi perkembangan dalam menguasai hasil belajar, dan 95% mahasiswa mengambil manfaat dari bekerja kelompok. Lebih dari 80% mahasiswa mengatakan bahwa organisasi dalam melaksanakan proyek sudah baik. Tindakan dalam pembelajaran yang masih perlu ditingkatkan dari siklus I ini adalah kemampuan menganalisis kemajuan proyek penelitian, penyiapan alat dan bahan oleh laboratorium, dan peran dosen dalam memonitor kemajuan proyek mahasiswa, hal ini ditunjukkan oleh persentase jawaban mahasiswa kurang dari 70% (Tabel 1).

Hasil Analisis Jurnal Peneliti dan Dosen Mitra

Hasil analisis jurnal mengajar dari peneliti dan dosen mitra menunjukkan bahwa pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan model pembelajaran berbasis proyek dipandu kooperatif investigasi kelompok. Pengamatan peneliti dan dosen mitra menunjukkan bahwa mahasiswa merasa senang dan antusias dalam mengikuti perkuliahan. Hal ini terlihat dari mahasiswa aktif bertanya dan menjawab pertanyaan dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Namun, dalam pembelajaran masih nampak mahasiswa kesulitan dalam mengidentifikasi permasalahan lingkungan perairan tawar. Selain itu topik penelitian mahasiswa kurang beragam.

Refleksi Pelaksanaan Penelitian Siklus 1

Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek masih perlu diperbaiki untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan menyusun rencana/proposal proyek. Dalam proses pembelajaran mahasiswa perlu menguatkan pemahaman konsep Limnologi sebelum merencanakan proyek. Berdasarkan hasil analisis, pada siklus 2 dilakukan upaya untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa, sebagai berikut.

(1) Meningkatkan pemahaman konsep melalui perubahan pola diskusi kelompok. Diskusi dan presentasi yang sebelumnya dilakukan secara pleno dengan satu kelompok mempresentasikan hasil penelitiannya; diperbaiki dengan cara diskusi pembahasan konsep-konsep limnologi dan penerapannya dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok mengidentifikasi konsep-konsep yang sulit. Hasil identifikasi setiap kelompok dibahas dalam diskusi

pleno. Di setiap akhir pembahasan konsep, mahasiswa mengecek pemahaman secara individual dengan mengerjakan soal-soal tes.

(2) Meningkatkan pemahaman tentang konsep-konsep Limnologi dan menyempurnakan proposal proyek penelitian dengan cara mahasiswa diberi tugas menganalisis kritis pustaka limnologi yang sesuai dengan topik penelitiannya. Pustaka yang dianalisis terutama adalah pustaka hasil penelitian. Hasil analisis kritis mahasiswa dibahas dalam forum diskusi kelas. Setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil analisis kritisnya.

(3) Meningkatkan kemampuan dalam menuliskan prosedur penelitian dengan melakukan praktik lapangan secara mandiri maupun dengan membaca pustaka tentang metodologi penelitian limnologi.

(4) Melakukan evaluasi dan refleksi terhadap seluruh aktivitas perencanaan dan pelaksanaan proyek.

Tabel 1 Balikan Mahasiswa pada Siklus I

Tahapan	Pertanyaan	Jawaban Mahasiswa		
		Ya	Kadang-kadang	Tidak
Identifikasi tema/topik proyek penelitian	• Mahasiswa masih merasa kesulitan untuk mencari tema/topik	41%	35%	24%
	• Melakukan diskusi dengan kelompok ketika mengalami kesulitan dalam menyusun tema/topik penelitian	86%	14%	0%
	• Menganalisis kritis referensi memberi manfaat dalam penyusunan tema penelitian kecil?	78%	19%	3%
	• Berdiskusi dengan kelompok untuk menentukan tema/topik penelitian	92%	5%	3%
	• Anggota kelompok memberikan kontribusi dalam diskusi penentuan topik pemecahan masalah	78%	19%	3%
Organisasi proyek	• Tema/topik penelitian tersebut merupakan hasil diskusi kelompok	81%	16%	3%
	• Ada pembagian tugas antar anggota kelompok	97%	0%	3%
	• Semua anggota kelompok berbagi peran dalam penelitian ini	95%	3%	3%
	• Peran setiap kelompok ditentukan secara adil	86%	8%	5%
Kerja kelompok	• Merasa cocok bekerja secara kelompok	86%	14%	0%
	• Mengambil manfaat dari bekerja kelompok ini?	95%	5%	0%
	• Teman sekelompok memberi kontribusi bagi perkembangan dalam menguasai hasil belajar	86%	14%	0%
Analisis kemajuan penyelesaian proyek penelitian	• Menganalisis kelemahan dan kekurangan dari penelitian yang anda lakukan	68%	32%	0%
	• Mendapat sumbangan untuk perbaikan penelitian melalui diskusi kelas	57%	43%	0%
	• Diskusi kelas bermanfaat bagi perbaikan kualitas penelitian	68%	32%	0%
	• Melakukan penilaian keberhasilan melaksanakan penelitian/projek	51%	46%	3%
Perbaikan proyek	• Memperbaiki penelitian berdasarkan masukan dari teman dan dosen	81%	14%	5%
	• Memperbaiki penelitian secara terus menerus	76%	24%	0%
Penyiapan alat dan bahan	• Menyiapkan alat dan bahan secara bersama-sama	81%	11%	8%
	• Alat dan bahan yang disediakan oleh laboratorium memadai	32%	62%	5%
Peran dosen	• Dosen memberikan masukan yang berharga	73%	27%	0%
	• Dosen memiliki waktu yang cukup untuk berdiskusi dengan mahasiswa	86%	14%	0%
	• Dosen mengecek kemajuan penelitian	49%	49%	3%

Hasil Penelitian Siklus II

Proses pembelajaran Limnologi telah dilakukan dengan model PBP. Proses pembelajaran dilakukan selama 8 minggu (8 X 100 menit) dengan tahapan sebagai berikut.

(1) Tahap Pertama, Mengidentifikasi dan Mendefinisikan Proyek. Pada tahap ini mahasiswa membahas dan mendiskusikan konsep-konsep dasar Limnologi secara kooperatif. Konsep dasar yang dipelajari adalah tumbuhan air dan fitoplankton, zooplankton, hewan benthik, ekosistem sungai, polusi air, eutrofikasi, dan manajemen sumber daya perairan tawar. Dalam tahap ini mahasiswa membentuk 15 kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 2-3 mahasiswa. Setiap kelompok berdiskusi membahas konsep-konsep limnologi serta mengidentifikasi konsep-konsep yang sulit. Konsep yang sulit tersebut dibahas dalam diskusi pleno. Di setiap akhir pembahasan konsep, mahasiswa mengecek pemahaman secara individual dengan mengerjakan soal-soal tes. Selanjutnya, setiap kelompok mengidentifikasi permasalahan lingkungan perairan tawar berdasarkan hasil kajian. Berdasarkan pemahaman konsep limnologi dan penerapannya serta pengalaman mengerjakan proyek pada siklus I, mahasiswa mengidentifikasi permasalahan lingkungan perairan tawar. Mahasiswa secara berkelompok menentukan proyek penelitian berdasarkan minat kelompok. Setiap kelompok memiliki satu judul penelitian. Mencari informasi. Setiap kelompok mahasiswa ditugaskan mencari literatur terutama berupa artikel hasil penelitian yang sesuai dengan tema permasalahan yang diteliti. Literatur ini dianalisis kritis. Literatur yang telah dianalisis kemudian didiskusikan dalam kelompok dan digunakan dalam mendukung perencanaan dan pelaksanaan proyek. (2) Tahap kedua, Merencanakan Proyek. Mahasiswa secara kooperatif mendiskusikan penyusunan proposal proyek. Proposal kemudian dipresentasikan dan didiskusikan untuk menerima masukan dari kelompok lain maupun dari dosen. (3) Tahap Ketiga, Melaksanakan Proyek. Setiap kelompok secara kooperatif melaksanakan proyek berdasarkan rencana yang telah disusun, mengumpulkan dokumen hasil pelaksanaan proyek, melaporkan perkembangan proyek secara terprogram. Dosen mengecek kemajuan pelaksanaan proyek, memfasilitasi terjadinya komunikasi mengenai kemajuan proyek mahasiswa, memfasilitasi pemecahan masalah jika ada hambatan dan kesulitan. (4) Tahap Keempat, Mendokumentasikan dan Melaporkan Penemuan. Mahasiswa menganalisis data dan dokumen proyek, menyusun laporan proyek, mempresentasikan proyek dalam diskusi ilmiah di kelas. Dosen membantu mahasiswa menganalisis data dan dokumen proyek, membantu penyusunan laporan

proyek, memfasilitasi komunikasi hasil proyek dalam bentuk seminar atau diskusi ilmiah. (5) Tahap Kelima, Mengevaluasi dan Merefleksi Proyek. Mahasiswa melakukan evaluasi dan refleksi terhadap perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek; mengidentifikasi hambatan dan kesulitan selama melaksanakan proyek untuk digunakan sebagai bahan belajar pada pelaksanaan proyek berikutnya. Dosen membimbing mahasiswa melakukan refleksi, membantu mahasiswa mengidentifikasi hambatan dan kesulitan dalam melaksanakan proyek.

Hasil Analisis Jurnal Peneliti dan Dosen Mitra

Hasil analisis jurnal mengajar dari peneliti dan dosen mitra menunjukkan bahwa pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan model pembelajaran berbasis proyek dipandu kooperatif investigasi kelompok. Pengamatan peneliti dan dosen mitra menunjukkan bahwa mahasiswa merasa senang dan antusias dalam mengikuti perkuliahan. Hal ini terlihat dari mahasiswa aktif bertanya dan menjawab pertanyaan dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas.

Mahasiswa tidak kesulitan dalam mengidentifikasi permasalahan lingkungan perairan tawar sehingga topik penelitian mahasiswa menjadi beragam. Pada siklus II terdapat 15 topik penelitian dibandingkan siklus I yang hanya 5 topik penelitian. Keragaman topik penelitian ini disebabkan karena mahasiswa telah melakukan analisis kritis artikel yang digunakan sebagai referensi dalam menyusun proyek penelitian.

Hasil Analisis Pemahaman Konsep Limnologi

Pada siklus II dilakukan perbaikan pola diskusi. Diskusi dan presentasi yang sebelumnya dilakukan secara pleno dengan satu kelompok mempresentasikan hasil penelaahannya; diperbaiki dengan cara diskusi pembahasan konsep-konsep Limnologi dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok mengidentifikasi konsep-konsep yang sulit. Hasil identifikasi setiap kelompok dibahas dalam diskusi pleno. Di setiap akhir pembahasan konsep, mahasiswa mengecek pemahaman secara individual dengan mengerjakan soal-soal tes.

Hasil penelitian pada siklus II skor rata-ratanya adalah 86, lebih tinggi daripada siklus I maupun hasil perkuliahan Limnologi di semester sebelumnya yang tidak menggunakan model PBP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBP dapat meningkatkan pemahaman konsep Limnologi. Peningkatan pemahaman konsep ini berdasarkan peningkatan skor tes pemahaman dari Siklus I ke Siklus II maupun jika dibandingkan dengan standar ketuntasan, yaitu 80.

Hasil Analisis Perencanaan Proyek dan Pelaksanaan Proyek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan skor proposal mahasiswa, dari skor rata-rata 80 pada siklus I menjadi 89 pada Siklus II. Peningkatan ini terjadi karena hal-hal sebagai berikut. Latar belakang masalah menjadi lebih jelas karena didasarkan pada referensi yang telah dianalisis kritis. Mahasiswa memperoleh pengalaman menulis proposal berdasarkan hasil refleksi pada penyusunan proposal siklus I maupun hasil analisis kritis artikel. Tinjauan pustaka dilengkapi dari hasil analisis kritis penelitian limnologi. Metode penelitian di proposal diperbaiki berdasarkan pengalaman menganalisis kritis paper penelitian limnologi dan praktik melaksanakan proyek pada Siklus I.

Kemampuan merencanakan proyek ditunjukkan dari hasil laporan hasil penelitian. Laporan penelitian terdiri dari judul penelitian, bab I pendahuluan, bab II tinjauan pustaka, dan bab III metode penelitian, bab IV hasil penelitian, bab V pembahasan, dan bab VI Penutup (kesimpulan dan saran). Rata-rata skor laporan penelitian adalah 89. Dengan demikian telah terjadi peningkatan skor laporan dari siklus I ke siklus II.

Respons mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis proyek dipandu kooperatif kelompok investigasi dicatat menggunakan angket. Pernyataan respons yang dijawab 'setuju' dan 'sangat setuju' oleh lebih dari 75% mahasiswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PBP) dapat meningkatkan pemahaman konsep limnologi mahasiswa. Terjadinya peningkatan pemahaman konsep karena mahasiswa membangun pengetahuan mereka melalui PBP, seperti yang dikatakan oleh Tan (2003) bahwa pembelajaran berbasis proyek mengarahkan mahasiswa membangun pengetahuan. Panasan dan Nuangchalerm (2010) juga menunjukkan dalam penelitiannya bahwa PBP membantu pebelajar membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah dunia nyata berdasarkan informasi yang diperoleh selama proses pelaksanaan proyek.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PBP mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa, terutama dalam merencanakan penelitian, melaksanakan, dan mengkomunikasikan hasil penelitian. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Asan dan Haliloglu (2005) yang

juga menunjukkan adanya peningkatan keterampilan meneliti pada mahasiswa melalui penerapan pembelajaran berbasis proyek. Peningkatan kemampuan merencanakan penelitian, melaksanakan, dan mengkomunikasikan hasil penelitian didukung adanya proses diskusi kelompok, diskusi kelas, dan analisis kritis artikel.

Dalam merencanakan proyek penelitian mahasiswa mengidentifikasi masalah dan merancang pemecahan masalah. Untuk menghasilkan rencana pemecahan masalah yang logis mahasiswa mencari pustaka, menelaah dan mengkritisi pustaka, berhipotesis, dan kemudian menyusun rencana pemecahan masalah yang sistematis. Demikian pula pada saat menyusun laporan penelitian, mahasiswa menganalisis data, menguji hipotesis, dan akhirnya menyusun rumusan kesimpulan. Kegiatan merancang penelitian dan menyusun laporan penelitian ini melibatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan.

Pembelajaran berbasis proyek membantu mahasiswa berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir logis dengan melibatkan kemampuan membandingkan, mengklasifikasi, membuat hubungan sebab-akibat, berpikir deduktif dan induktif, merancang, berhipotesis, dan memberikan kritik. Kemampuan berpikir kritis dalam PBP dilatihkan melalui pemberian tugas menganalisis kritis pustaka yang dijadikan sebagai sumber acuan dalam penelitian, menganalisis kritis data penelitian sendiri, menganalisis kritis penelitian mahasiswa lain melalui diskusi kelas, dan merefleksi hasil penelitian sendiri. Dalam penerapan PBP keterampilan berpikir kritis dilatihkan kepada mahasiswa sejak merancang proyek penelitian sampai pada mengomunikasikan hasil penelitian.

PBP membantu mahasiswa memecahkan masalah dengan pendekatan multidisiplin (Asan dan Haliloglu, 2005). Kwok dan Tan (2004) juga mengatakan bahwa PBP membantu pebelajar menyatukan pengetahuan dan keterampilan yang terpisah-pisah menjadi satu pemikiran yang utuh untuk memecahkan masalah. Tahapan proses pembelajaran berbasis proyek dipandu kooperatif investigasi kelompok membantu mahasiswa mengidentifikasi masalah, dilanjutkan dengan perencanaan pemecahan masalah, pelaksanaan pemecahan masalah, presentasi hasil, dan evaluasi pemecahan masalah. Bukti bahwa mahasiswa menggunakan pendekatan multidisiplin dalam pemecahan masalah melalui penelitian adalah mahasiswa belajar mengidentifikasi masalah, memecahkan masalah, melakukan analisis dengan teknik analisis data, dan belajar menulis laporan.

Peningkatan keterampilan meneliti dapat dicapai karena PBP memfasilitasi mahasiswa mengidentifikasi masalah, mencari informasi pemecahan masalah dari berbagai sumber, merancang pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah melalui penelitian, mencatat data, menganalisis data, merumuskan simpulan, dan melaporkan hasil melalui aktivitas kolaboratif. Keberhasilan mahasiswa dalam menguasai kompetensi matakuliah Limnologi tidak terlepas dari adanya proses kolaboratif dalam PBP. Hasil proyek yang ditampilkan oleh mahasiswa didukung oleh kerja kooperatif mulai dari penentuan tema proyek penelitian, perencanaan proyek, pelaksanaan proyek sampai pelaporan proyek. PBP memfasilitasi kolaborasi antaranggota kelompok maupun antar-kelompok. Bukti bahwa PBL meningkatkan kemampuan kolaborasi yang pada akhirnya meningkatkan hasil belajar juga didukung oleh penelitian Asan dan Haliloglu (2005) dan Yuxia dan Long-Fox (2006).

PBP juga memfasilitasi pengembangan sikap ilmiah mahasiswa. Sikap ilmiah tersebut adalah objektivitas, kejujuran, bertanggungjawab, siap menerima kritik dan saran, dan berpikir rasional. Mahasiswa belajar kejujuran dan objektivitas dari proses pengumpulan data, analisis data, dan menyimpulkan penelitian berdasarkan data. Mahasiswa belajar bertanggungjawab melalui presentasi rencana penelitian, analisis kritis pustaka, dan laporan penelitian. Dalam presentasi proposal penelitian dan laporan penelitian mahasiswa belajar menerima kritik dan saran, mengembangkan keterampilan berpikir rasional, memberikan alasan yang logis, serta belajar menerima kelemahan dan kelebihan.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2009. *Project-Based Instruction and Learning in Adult Education*. A Publication of Building Professional Development, Partnerships for Adult Educators Project (PRO-NET). Pelavin Research Institute of the American Institutes for Research. (Online). (<http://search.conduit.com/Results.aspx?q=project-based+instruction&hl=en&SelfSearch=1&SearchSourceOrigin=13&ctid=CT1392740>, diakses 29 Oktober 2009).
- Arends, R.I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Asan, A. & Haliloglu, Z. 2005. *Implementing Project Based Learning in Computer Classroom*. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4 (3): 68-81, (Online), (<http://www.tojet.net/articles/4310.pdf>, diakses 22 November 2010).
- Colley, K. 2008. Project-Based Science Instruction. *The Science Teacher*. 75 (8): 23-28.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2009. *Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional 2010-2014*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa.
- Kwok, P.L.Y. & Tan, C.Y.G. 2004. *Scaffolding Supports In Project-Based Learning Through Knowledge Community (KC): Collaborative Learning Strategies and Pedagogical Facilitation*. Prosiding Seminar The 8th Global Chinese Conference on Computers Education, 2004, (online), (<http://www.learning-expert.net/chris/Publication/GCCCE2004-2a.pdf>, diakses 20 Agustus 2010).
- Pembelajaran berbasis proyek yang dipandu dengan kooperatif investigasi kelompok membantu mahasiswa menemukan masalah dan mencari pemecahan masalah melalui penelitian, mengembangkan ide kreatif untuk memecahkan masalah, membangkitkan kemampuan untuk berkolaborasi dalam memecahkan masalah, dan belajar mempraktikkan bagaimana ahli Limnologi bekerja. PBP juga dapat meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap pemecahan masalah lingkungan perairan tawar.

SIMPULAN

Penerapan pembelajaran berbasis proyek yang dipandu dengan kooperatif investigasi kelompok mampu meningkatkan pemahaman konsep Limnologi mahasiswa. Rata-rata skor hasil belajar pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan hasil tes siklus II adalah 86. Rata-rata skor mahasiswa di siklus II ini meningkat dari siklus I.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek yang dipandu kooperatif investigasi kelompok meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam merencanakan proyek penelitian Limnologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan skor proposal mahasiswa, dari skor rata-rata 80 pada siklus I menjadi 89 pada siklus II.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek yang dipandu dengan kooperatif investigasi kelompok meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan dan mengkomunikasikan proyek penelitian limnologi. Rata-rata skor laporan penelitian adalah 89 meningkat dari skor 80 pada siklus I 80.

- Panasan, M. & Nuangchalerm, Pt. 2010. Learning Outcomes of Project-Based and Inquiri-Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences*, 6 (2): 252-255.
- Petrosino, A. 2009. *Project-Based Learning: Background Knowledge and Theory*. Madison: Wisconsin Center for Education Research, (online), (<http://college.cengage.com/education/pbl/background.html>, diakses 28 Oktober 2009).
- Railsback, J. 2002. *Project-based instruction: Creating Excitement for Learning*. Northwest Regional Educational Laboratory, (online), (<http://www.nwrel.org/request/2002aug/index.html>, diakses 28 Oktober 2009).
- Suwono, H. & Susilo, H. 2010. *The Implementation of Project-Based Instruction to Improve the Achievement of Learning Outcomes of Research Methodology Students in International Course Program at Department of Biology State University of Malang*. Research Report. University of Malang: Department of Biology.
- Tan, C.Y.G. 2006. *Knowledge Construction and Project-based Learning in Hong Kong Primary Schools*. Prosiding Konperensi E-Learn Expo 23-24 Januari 2003 Palais des Congres, (Online). (http://www.learningexpert.net/chris/Publication/E-learn%20-Paper_1.pdf, diakses 19 September 2010).
- Yuxia, Z. & Fong-Lok, L. 2006. *Incorporate Project Based Learning in Dayly Instruction: Has Self-direction Changed?* IADIS International Conference e-Society 2006, (Online). (http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200604D154. Pdf, diakses 20 Agustus 2010).