

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil penelitian, temuan-temuan, dan pembahasan maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan secara umum dan kesimpulan yang mengacu pertanyaan-pertanyaan penelitian. Secara umum, dalam penelitian ini telah berhasil dikembangkan perkuliahan IPA Terapan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kreativitas, penguasaan konsep, dan literasi STEM peserta didik. Proyek yang dipilih dalam penelitian ini yaitu proyek energi terbarukan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat di sekitar tempat tinggal peserta didik.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian berdasarkan analisis data dan pembahasan guna menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - a. Tahapan pembelajaran dikembangkan berdasarkan teori belajar sosial konstruktivis, perkembangan kognitif, dan pembelajaran untuk orang dewasa. Pembelajaran memfasilitasi berkembangnya kreativitas peserta didik dengan mengondisikan suasana perkuliahan yang mendorong kreativitas, meminimalkan hal-hal yang menghambat kreativitas, dan mendorong kerja sama tim yang baik.
 - b. Menggabungkan bidang ilmu *science*, *technologi*, *engineering*, dan *mathematics* dalam menyelesaikan proyek berdasarkan masalah yang dipilih. Permasalahan yang dipilih bersifat kompleks dan sering dialami dalam keseharian peserta didik/sesuai dengan konteks.

- c. Strategi pembelajaran yang digunakan berbasis proyek dan pembelajaran kolaboratif dan teknik penilaian yang mengukur kemampuan peserta didik dalam situasi nyata
2. Model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM terdiri atas delapan tahapan pembelajaran yaitu: 1) Tahap identifikasi masalah, peserta didik melakukan observasi dan mengidentifikasi permasalahan yang sekiranya dapat diselesaikan dengan memanfaatkan energi terbarukan tenaga matahari di sekitar tempat tinggal peserta didik; 2) Tahap eksplorasi, peserta didik menggali informasi dari berbagai sumber untuk mencari solusi dari permasalahan yang telah dipilih; 3) Tahap *ideate*, melakukan teknik *brainstorming* untuk menghasilkan banyak ide dalam memecahkan permasalahan. Menyusun rencana proyek dan membuat desain awal; 4) Tahap analisis ide, menganalisis rencana awal proyek pada bidang STEM; 5) Tahap membuat desain, memperbaiki desain awal berdasarkan hasil analisis ide. Secara berkelompok membuat perencanaan proyek yang lebih jelas, dan membagi tugas kerja; 6) Tahap membuat prototipe, melaksanakan kerja proyek sesuai dengan rencana yang telah disusun; 7) Tahap pengujian, perbaikan, dan pengambilan data, menguji produk yang telah dibuat, melakukan perbaikan bila diperlukan, dan melakukan proses pengambilan data pada produk yang telah dibuat; 8) Tahap komunikasi dan refleksi, melalui kegiatan pameran IPA Terapan yang diselenggarakan oleh program studi, peserta didik menunjukkan hasil kerja proyek kepada dosen dan mahasiswa lain di kampus.
3. Profil kreativitas peserta didik setelah mengikuti perkuliahan dijabarkan dalam empat dimensi:
 - a. Dimensi kreativitas *person* peserta didik mengalami peningkatan. Setelah mengikuti perkuliahan, peserta didik menjadi lebih fleksibel, terbuka terhadap berbagai pengalaman, dan berani mengambil risiko. Namun, kemampuan untuk merespon/minat yang luas masih perlu ditingkatkan lagi. Lebih dari 50% peserta didik memiliki tipe kepribadian warna biru yang merasa dirinya unik dan imajinatif.

- b. Dimensi kreativitas *process* mengalami peningkatan terbesar diantara ketiga dimensi yang lain. Setelah mengikuti perkuliahan, peserta didik menjadi lebih lancar dalam mengemukakan ide (*fluency*), lebih fleksibel dan segera mencari solusi lain bila mengalami kendala (*flexibility*). Kemampuan untuk berpikir orisinal (*originality*) dan elaborasi peserta didik belum berkembang secara maksimal.
 - c. Dimensi kreativitas *press* peserta didik juga mengalami peningkatan. Proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM mampu menciptakan suasana yang mendorong kreativitas. indikator faktor pendorong kreatif mengalami peningkatan terbesar, disusul karakteristik kerja kreatif, dan kerja sama tim. Pada pembelajaran, faktor penghambat kreatif mengalami penurunan.
 - d. Dimensi kreativitas *product*, mengalami peningkatan yang signifikan setelah mengikuti perkuliahan. Melalui kerja proyek, peserta didik mampu menghasilkan produk kreatif sebagai solusi masalah, memiliki kebaruan (*novelty*), dan berdaya guna.
4. Melalui pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM, enam kelompok mampu menghasilkan produk dengan kategori kreatif, satu kelompok menghasilkan produk dengan kategori cukup kreatif.
 5. Implementasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM pada perkuliahan IPA Terapan yang dirancang efektif dalam meningkatkan:
 - a. Kreativitas peserta didik pada proyek energi terbarukan tenaga matahari dengan kriteria tinggi. Perkuliahan dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas peserta didik dibandingkan dengan perkuliahan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rerata skor gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) kreativitas peserta didik yang mengikuti perkuliahan dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM sebesar 0.38 lebih tinggi bila dibandingkan dengan perkuliahan dengan pembelajaran konvensional yang hanya mencapai 0.04. Besarnya nilai *effect size* (*d Cohen*) sebesar 0.87 dengan kategori tinggi.

- b. Penguasaan konsep energi terbarukan dengan kriteria sedang. Penguasaan konsep peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan penguasaan konsep peserta didik pada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rerata skor gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) penguasaan konsep peserta didik yang mengikuti perkuliahan dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM sebesar 0.394 lebih tinggi bila dibandingkan dengan perkuliahan dengan pembelajaran konvensional yang hanya mencapai 0.137. Besarnya nilai *effect size* (*d Cohen*) sebesar 0.67 dengan kategori sedang.
 - c. Literasi STEM peserta didik pada tema energi dengan kriteria tinggi. Literasi STEM peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan literasi STEM peserta didik pada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rerata skor gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) literasi STEM peserta didik yang mengikuti perkuliahan dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM sebesar 0.702 lebih tinggi bila dibandingkan dengan perkuliahan dengan pembelajaran konvensional yang hanya mencapai 0.147. Besarnya nilai *effect size* (*d Cohen*) sebesar 0.976 dengan kategori tinggi.
6. Persepsi peserta didik semuanya positif terhadap program dan implementasinya dalam perkuliahan untuk meningkatkan kreativitas, penguasaan konsep dan literasi STEM. Ditinjau dari atribut efektivitas pembelajaran yang terdiri dari: kreativitas, penguasaan konsep, literasi STEM, kerja sama tim, dan produk kreatif, persepsi peserta didik menunjukkan bahwa program perkuliahan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.
7. Setelah mengikuti perkuliahan IPA Terapan dengan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM, peserta didik memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk kreatif untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan energi. Selain itu, implementasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM telah menimbulkan perspektif peserta didik yang positif. Peserta didik akan membuat proyek lain

berdasarkan pengetahuan dan kreativitas yang telah mereka kembangkan di perkuliahan IPA Terapan

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan temuan dalam penelitian ini, diajukan beberapa saran untuk perbaikan proses dan hasil implementasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM dalam kegiatan perkuliahan IPA Terapan sebagai berikut:

1. Kepada Dosen

- a) Dosen dapat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM pada perkuliahan yang bersifat praktek/aplikatif, sehingga kreativitas, penguasaan konsep, dan literasi STEM peserta didik mampu berkembang dengan baik.
- b) Untuk meminimalisir kegagalan dalam proyek sebaiknya peserta didik dan dosen perlu menjalin komunikasi yang tidak hanya terbatas pada ruang kelas saja, tetapi komunikasi juga dapat terjalin di luar kelas. Misalkan dengan memanfaatkan sosial media seperti *Facebook* atau *WhatsApp* sehingga bila peserta didik mengalami kesulitan bisa segera diatasi dengan baik.
- c) Peserta didik perlu diberikan pelatihan terlebih dahulu untuk menggunakan dan mengetahui fungsi alat-alat teknik, karena sebagian besar peserta didik mengaku belum pernah melakukan pembelajaran berbasis proyek.
- d) Agar pelaksanaan proyek berjalan dengan lancar, sebaiknya peserta didik dibagi dalam kelompok kecil yang jumlah anggotanya maksimal empat orang.

2. Kepada Peneliti

- a) Instrumen dimensi kreativitas *press* sebaiknya juga perlu ditambahkan dengan aspek lingkungan yang berada di luar kelas , yaitu lingkungan keseharian peserta didik dan lingkungan keluarga untuk mengetahui lebih rinci apakah lingkungan tersebut mampu mendorong kreativitas seseorang atau malah menghambat kreativitas peserta didik.
- b) Perlu pengembangan *treatment* di dalam kelompok untuk meningkatkan efektivitas kelompok dan meningkatkan kerja sama tim.
- c) Perlu pengembangan proyek lain selain energi terbarukan tenaga matahari, misalnya energi terbarukan dari air/mikrohidro, angin, air laut, dan biomassa.