

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Penelitian mengenai implementasi pendekatan kerangka kerja *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* dalam pembelajaran Embriologi merupakan salah satu upaya pencarian suatu pendekatan pembelajaran yang efektif dan efisien dengan metode dan teknologi tepat guna dalam membantu mahasiswa calon guru biologi mengatasi kesulitannya mempelajari dan menguasai konsep-konsep Embriologi. Dengan memperhatikan penyebab kesulitan mahasiswa serta keterbatasan penyediaan perangkat laboratoris penunjang pembelajaran, penelitian ini dilaksanakan guna menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang dirumuskan sebagai penjabaran dari permasalahan yang selama ini ditemui. Penelitian menghasilkan simpulan-simpulan sebagai jawaban atas pertanyaan-pertanyaan penelitian, yang berimplikasi pada kebijakan pengaturan pelaksanaan pembelajaran bagi mahasiswa calon guru biologi, serta rekomendasi untuk penelitian-penelitian lebih lanjut.

5.1 Simpulan

Penyebab kesulitan mahasiswa calon guru biologi dalam penguasaan konsep-konsep Embriologi dapat ditinjau dari tiga sisi, yaitu sifat konsep, tingkat kemampuan penalaran mahasiswa, dan sarana/prasarana penunjang pembelajaran. Konsep-konsep dalam Embriologi memiliki sifat abstraksi yang relatif tinggi, sehingga menuntut kemampuan penalaran pada tingkat operasi formal, serta tingkat kemampuan penalaran dan kecerdasan visuospasial yang tinggi. Dalam hal sarana/prasarana, pembelajaran Embriologi terkendala keterbatasan perangkat laboratoris dan kelangkaan ketersediaan preparat segar embrio pada perkembangan awalnya. Ketiga faktor penyebab kesulitan penguasaan konsep Embriologi ini menjadi dasar penelitian penerapan pendekatan kerangka kerja *TPACK* dalam pembelajaran Embriologi.

Implementasi kerangka kerja *TPACK* dalam konteks pembelajaran Embriologi bagi mahasiswa calon guru biologi berperan sangat penting dalam membangun pola dan modus penalaran, serta penguasaan konsep Embriologi.

Nia Nurdiani, 2018

KERANGKA KERJA TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PENGUASAAN KONSEP EMBRIOLOGI MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pembelajaran Embriologi dengan kerangka kerja *TPACK* dapat mengarahkan perubahan pola penalaran dari kategori penalar kongkrit dan transisional menuju ke kategori penalar formal. Pembelajaran ini juga berpengaruh pada pergeseran modus penalaran mahasiswa, dari kepemilikan modus penalaran proporsional dan atau korelasional menjadi kepemilikan kombinasi dua atau tiga modus penalaran di antara proporsional, probabilitas, kolerasional dan kombinatorial, kecuali modus pengendalian variabel. Seiring dengan pergeseran positif kepemilikan tingkat serta pola dan modus penalaran, penguasaan konsep-konsep Embriologi pada setiap materi pokok mengalami peningkatan yang signifikan dengan kategori peningkatan (*N-Gain*) didominasi kisaran sedang dan tinggi. Secara umum, pembelajaran Embriologi dengan kerangka kerja *TPACK* ini efektif membantu meningkatkan penguasaan konsep bagi mahasiswa kategori kurang (D) dan gagal (E) hingga dapat mencapai tingkat kategori penguasaan konsep baik (B) dan tertama baik sekali (A). Peningkatan hasil belajar ini merupakan efek gabungan dari masing-masing kekuatan dan kelemahan setiap komponen kerangka kerja *TPACK* (*CK*, *PK*, *TK*, *PCK*, *TCK*, *TPK*, dan *TPACK*), sehingga keberhasilan pembelajaran dengan pendekatan *TPACK* sangat tergantung pada ketepatan dan kearifan menentukan jenis unsur masing-masing komponen yang dipadukan.

Pengubahan representasi konten materi subjek Embriologi ke dalam bentuk multimedia interaktif (MMI) yang diunggah ke dalam aplikasi *LMS Moodle* dalam konteks penelitian ini memiliki peran penting dalam peningkatan penguasaan konsep. Peningkatan penguasaan konsep Embriologi mahasiswa subjek penelitian yang hanya belajar melalui MMI dalam aplikasi *LMS Moodle* tidak berbeda signifikan dengan kelompok mahasiswa yang mendapat perlakuan tambahan pengulangan ulasan (reviu) bahan ajar pada sesi *classroom face-to-face*. Pembelajaran Embriologi melalui MMI dalam *LMS Moodle* lebih berperan positif terhadap hasil belajar dibandingkan dengan faktor peran bantuan pengajar. MMI materi-materi pokok Embriologi ini termasuk berkriteria baik dan efektif dalam membantu mengajarkan materi yang sarat dengan konsep abstrak, berproses, dan tidak mudah diindera, dengan keakuratan tinggi, serta berhasil memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih kongkrit, rinci dan

sistematis, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, menarik serta mempermudah pemahaman.

Pengunggahan MMI Embriologi ke dalam *LMS Moodle* memperkuat peran MMI dalam pembelajaran. *LMS Moodle* memberi kemudahan bagi pengajar untuk menyampaikan bahan ajar yang biasanya tidak dapat ditunjukkan di kelas karena kurangnya waktu dan sarana penunjang. Di samping itu, melalui *LMS Moodle* pengajar dapat memonitor kegiatan dan hasil belajar mahasiswa di luar waktu pembelajaran tatap muka di kelas, serta dapat memperhatikan materi pokok atau konsep yang sulit dipahami mahasiswa. Bagi mahasiswa, pembelajaran dengan perangkat *LMS Moodle* memberi peluang untuk belajar secara mandiri dalam tempat dan waktu yang lebih leluasa, dengan tampilan bahan ajar yang lebih jelas, rinci, sistematis dan menarik.

Penerapan metode penugasan pembuatan model embriogenesis sebagai salah satu bentuk kegiatan dalam pembelajaran Embriologi dengan kerangka kerja *TPACK*, dapat membantu mengasah kecerdasan tilikan ruang (visuospasial) mahasiswa. Melalui pendekatan praktik pembuatan model berbahan *styrofoam* dalam bentuk bola-bola dan lempengan, dengan kemampuan visuospasialnya yang terlatih, mahasiswa dapat menerjemahkan gambar dua dimensi ke dalam bentuk model tiga dimensi. Hal ini juga memberi penguatan terhadap ketepatan penentuan penggunaan teknologi informatika dalam mengubah representasi bahan ajar embriologi ke dalam bentuk MMI sebagai unsur dari komponen *TK*, *TCK*, dan *TPK* dalam *TPACK*. Kejelasan video animasi dalam memberi gambaran bentuk dan proses-proses yang berlangsung selama embriogenesis memudahkan mahasiswa memahami konsep-konsepnya, sehingga dengan kecerdasan visuospasial yang dimilikinya dapat merepresentasikan tahapan embriogenesis dalam bentuk model tiga dimensi.

Pembelajaran Embriologi dengan kerangka kerja *TPACK* secara signifikan memberi pengaruh positif terhadap pengembangan nilai karakter pada kategori sedang hingga tinggi. Untuk pengembangan nilai karakter kedisiplinan, pembelajaran ini secara signifikan efektif dalam kategori sedang. Untuk kemandirian belajar efektif dalam kategori sedang hingga tinggi, dan untuk pengembangan

karakter antusiasme dalam belajar dan komunikatif dalam diskusi, pembelajaran ini memberi pengaruh kuat dengan kategori tinggi.

5.2 Implikasi

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan efek positif pembelajaran Embriologi dengan penerapan pendekatan kerangka kerja *TPACK* terhadap pengembangan modus dan pola penalaran serta kecerdasan visuospasial, sehingga memudahkan mahasiswa dalam penguasaan konsep-konsep di dalamnya. Di samping itu, melalui pembelajaran ini mahasiswa calon guru biologi dapat mengembangkan karakteristik dan keterampilan guru abad 21, antara lain literasi digital, disiplin, antusias, kolaboratif dan komunikatif, serta kreatif dalam penanganan permasalahan.

Efek positif pembelajaran Embriologi dengan penerapan pendekatan kerangka kerja *TPACK* dalam penelitian ini dapat berimplikasi pada kebijakan penyelenggaraan pembelajaran bagi calon guru Biologi di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Dengan penyempurnaan MMI, optimalisasi penggunaan fitur-fitur dalam *LMS Moodle*, serta perbaikan metode pembelajaran khususnya dalam sesi temu muka di kelas pada *blended learning*, pembelajaran dengan pendekatan kerangka kerja *TPACK* ini dapat dilaksanakan pada pembelajaran Embriologi selanjutnya. Selain itu, pendekatan serupa dapat dilaksanakan dalam pembelajaran mata kuliah yang sifatnya mendekati keserupaan dengan matakuliah Embriologi, yaitu memiliki tingkat kesulitan tinggi untuk dipelajari dan dibelajarkan dengan pendekatan dan metode tradisional.

Mengingat implementasi pendekatan kerangka kerja *TPACK* belum populer dalam pelaksanaan pembelajaran di LPTK, maka dalam pelaksanaannya oleh dosen dalam perkuliahan di perguruan tinggi memerlukan campurtangan kebijakan institusi. Menyitir pendapat Baya'a & Daher (2015), bentuk intervensi institusi yang diusulkannya adalah: 1) menyediakan lokakarya yang sesuai untuk para dosen, yang mengeksposnya ke pedagogi modern berdasarkan teknologi modern, serta memberi kesempatan para dosen untuk mengembangkan materi pengajaran pada disiplin ilmunya menggunakan pedagogi dan teknologi; 2) meningkatkan aktivitas pusat TIK di perguruan tinggi, terutama memberikan

Nia Nurdiani, 2018

KERANGKA KERJA *TPACK* (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PENGUSAHAAN KONSEP EMBRIOLOGI MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dukungan ahli di bidang perangkat TIK dan penggunaannya dalam pengajaran; 3) menetapkan kebijakan pendukung yang jelas untuk integrasi TIK dalam pengajaran; 4) meningkatkan dan menjaga kekinian infrastruktur teknologi perguruan tinggi; dan 5) menyediakan asisten pendamping profesional di bidang lingkungan belajar berbasis web untuk setiap dosen pedagogis.

5.3 Rekomendasi

Menyediakan lulusan calon guru Biologi yang memiliki karakter dan keterampilan guru abad 21 menjadi kewajiban dan tantangan bagi LPTK. Berdasarkan efek positif pembelajaran dengan penerapan pendekatan kerangka kerja *TPACK* yang ditunjukkan dalam penelitian ini, maka direkomendasikan untuk melaksanakan penelitian yang berorientasi pada pembangunan kemampuan *TPACK* mahasiswa calon guru biologi melalui pengembangan model/metode pelatihan *TPACK-ing* guru, serta menilai efek pembelajarannya pada hasil belajar peserta didik.