

## **BAB V**

### **SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan temuan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa program *mobile learning* Gen 21cs yang telah dikembangkan dapat diterapkan dalam perkuliahan genetika. Implementasi program *mobile learning* Gen 21cs yang telah dikembangkan pada perkuliahan genetika dapat meningkatkan kemampuan 4C dan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru. Simpulan dari penelitian ini disajikan sesuai dengan pertanyaan penelitian.

Pertama, pengembangan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dilakukan dengan pendekatan *design development research* (DDR) yang terdiri dari enam langkah, yaitu identifikasi masalah, menentukan tujuan pengembangan, mendesain dan mengembangkan perangkat, melakukan uji coba, evaluasi hasil uji coba dan mengkomunikasikan hasil. Penelitian ini melakukan dua pengembangan, yaitu pengembangan aplikasi pembelajaran *mobile* dan pengembangan konten materi genetika yang diterapkan pada program perkuliahan genetika. Pengembangan pertama menghasilkan aplikasi pembelajaran *mobile* untuk perkuliahan genetika yang diberi nama Gen 21cs. Kelebihan aplikasi Gen 21cs ini adalah memfasilitasi kegiatan diskusi *online* yang dilakukan kelompok besar yang disebut grup dan kelompok kecil yang disebut kelas. Pengembangan yang kedua adalah pengembangan konten materi genetika yang diterapkan dalam kegiatan diskusi *online* berpendekatan pemecahan masalah pada program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika. Konten materi yang dikembangkan merujuk pada literasi genetika yang meliputi tiga model, yaitu model genetik, model meotik dan model molecular. Program perkuliahan yang telah dikembangkan berupa tiga unit yang disesuaikan dengan tiga model literasi genetik. Unit pertama yaitu unit satu yang merupakan fase pengenalan aplikasi Gen 21cs dengan tema diskusi literasi genetik dengan model genetik. Unit ke dua yang merupakan fase persiapan yaitu kegiatan diskusi *online* dengan tema literasi genetik dengan model meotic. Unit ke tiga yang merupakan fase implementasi yaitu kegiatan diskusi *online* dengan tema diskusi literasi model molecular. Kedua

pengembangan ini, baik aplikasi pembelajaran Gen 21cs dan tema diskusi *online* berpendekatan pemecahan masalah yang diterapkan pada program merupakan program *mobile learning* Gen 21cs.

Kedua, program perkuliahan yang dikembangkan yaitu program pembelajaran *mobile* Gen 21cs dapat meningkatkan kemampuan 4C mahasiswa calon guru. Kemampuan 4C yang meningkat pada mahasiswa meliputi kemampuan komunikasi, kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif. Perkembangan kemampuan 4C pada mahasiswa pada semua unit kegiatan diskusi dipaparkan sebagai berikut. a) Kemampuan komunikasi ditemukan terdapat perkembangan yang meningkat pada semua kelompok mahasiswa. Hal ini terlihat dari peningkatan skor kemampuan komunikasi dari kegiatan unit 1 ke unit 3. Rerata skor kemampuan komunikasi menurun pada kegiatan unit 2, hal ini dikarenakan tema diskusi pada unit 2 yang teoritis mengakibatkan interaksi komunikasi pada kegiatan diskusi tidak dalam kategori baik pada semua grup. Peningkatan skor kemampuan komunikasi tertinggi di semua kelompok mahasiswa pada kegiatan diskusi *online* ditemukan pada kegiatan unit 3. Kemampuan komunikasi mahasiswa terbaik pada mahasiswa yang menerapkan diskusi *online* dengan pendekatan pemecahan masalah dengan permasalahan berasal dari mahasiswa, dimana terdapat interaksi komunikasi yang sangat baik dalam kegiatan diskusi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan metode diskusi *online* yang diterapkan berpengaruh pada kemampuan komunikasi mahasiswa. b) Kolaborasi kelompok ditemukan terdapat perkembangan yang meningkat pada semua kelompok mahasiswa. Hal ini terlihat dari peningkatan skor kolaborasi kelompok dari kegiatan unit 1 ke unit 3. Rerata skor kolaborasi kelompok menurun pada kegiatan unit 2, hal ini dikarenakan tema diskusi pada unit 2 yang teoritis mengakibatkan interaksi antar anggota dalam berkelompok pada kegiatan diskusi tidak dalam kategori baik pada semua grup. Peningkatan skor kolaborasi kelompok tertinggi di semua kelompok mahasiswa pada kegiatan diskusi *online* ditemukan pada kegiatan unit 3. Kolaborasi kelompok mahasiswa terbaik pada mahasiswa yang menerapkan diskusi *online* dengan pendekatan permasalahan yang berasal dari mahasiswa, dimana terdapat interaksi kerjasama kelompok yang sangat baik dalam kegiatan

diskusi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan metode diskusi *online* yang diterapkan berpengaruh pada keterampilan kolaborasi kelompok mahasiswa. c) Berpikir kritis ditemukan terdapat perkembangan yang meningkat pada semua kelompok mahasiswa. Hal ini terlihat dari peningkatan skor berpikir kritis dari kegiatan unit 1 ke unit 3. Rerata skor berpikir kritis menurun pada kegiatan unit 2, hal ini dikarenakan tema diskusi pada unit 2 yang teoritis mengakibatkan interaksi berpikir kritis pada kegiatan diskusi tidak dalam kategori baik pada semua grup. Peningkatan skor berpikir kritis tertinggi di semua kelompok mahasiswa pada kegiatan diskusi *online* ditemukan pada kegiatan unit 3. Berpikir kritis mahasiswa terbaik pada mahasiswa yang menerapkan diskusi *online* dengan pendekatan permasalahan yang berasal dari mahasiswa, dimana terdapat interaksi berpikir kritis yang sangat baik dalam kegiatan diskusi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan metode diskusi *online* yang diterapkan berpengaruh pada keterampilan berpikir kritis mahasiswa. d) Berpikir kreatif inovatif mahasiswa terbaik pada mahasiswa yang menerapkan diskusi *online* dengan pendekatan permasalahan yang berasal dari mahasiswa, dimana dengan pendekatan permasalahan dari mahasiswa, berpikir kreatif inovatif pada mahasiswa yang sangat baik dalam kegiatan diskusi. Mereka banyak melakukan inovasi dalam memberikan ide-ide, argument atau pendapat mereka dalam kegiatan diskusi *online* untuk memecahkan masalah yang mereka hadapi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan metode diskusi *online* yang diterapkan berpengaruh pada kemampuan komunikasi mahasiswa.

Ketiga, kontribusi antar domain kemampuan 4C pada mahasiswa yaitu kemampuan komunikasi, kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif sangat kuat dan positif. Kontribusi antar domain terlihat pada kegiatan diskusi di semua unit kegiatan. Pada unit 1, kemampuan komunikasi mempengaruhi kolaborasi kelompok dan berpikir kritis. Begitu pula sebaliknya. Korelasi tertinggi ditemukan antara kemampuan komunikasi dan kolaborasi kelompok. Pada kegiatan unit 2, kemampuan komunikasi mempengaruhi kolaborasi kelompok dan berpikir kritis. Korelasi tertinggi ditemukan antara kemampuan komunikasi dan kolaborasi kelompok. Pada kegiatan unit 3, kemampuan komunikasi mempengaruhi kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif.

Begitu pula sebaliknya, antar domain sangat berhubungan positif. Korelasi tertinggi ditemukan antara kemampuan komunikasi dan berpikir kreatif inovatif. Hubungan antar unit untuk domain kemampuan 4C juga ditemukan korelasi tertinggi ditemukan pada berpikir kritis. Dimana hubungan antar berpikir kritis mahasiswa di tiap unit berkontribusi kuat dengan berpikir kritis di unit lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kritis pada setiap unit berkontribusi pada berpikir kritis di unit lainnya. Kemampuan 4C yang berkembang dan meningkat merupakan pengaruh program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika. Hubungan antar domain kemampuan 4C mahasiswa pada perkuliahan genetika dengan implementasi aplikasi Gen 21cs melalui diskusi *online* pada program pembelajaran, dengan analisis kuantitatif dengan menggunakan teknik analisis SEM (*Structural Equation Modeling*) ditemukan seluruh kriteria terpenuhi dengan kriteria fit GFI, NFI dan CFI dan marginal fit untuk AGFI dan RMSEA. Secara keseluruhan kriteria, model SEM dapat diterima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa model dapat diterima karena ada kesesuaian antara model dengan data.

Keempat, program perkuliahan genetika yang dikembangkan dapat meningkatkan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa. Penguasaan konsep genetik rerata meningkat dari penguasaan awal ke penguasaan akhir. Hal ini terlihat dari *n gain* pada semua mahasiswa di setiap grup. Peningkatan penguasaan konsep genetik tertinggi terdapat pada grup 1 dibandingkan dua grup lainnya yaitu grup 2 dan grup 3. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan diskusi *online* dengan permasalahan dari mahasiswa dapat meningkatkan penguasaan konsep genetik dibandingkan dengan kedua pendekatan lain yang diterapkan di dua grup lainnya. Pada kegiatan unit 1, ditemukan penguasaan konsep genetik tertinggi pada grup 1, begitu pula pada unit kegiatan unit 2 dan unit 3. Rerata skor penguasaan konsep genetika awal sama untuk ketiga grup, dan berbeda signifikan penguasaan konsep genetika akhir pada semua grup. Hal ini membuktikan bahwa implementasi program perkuliahan genetika dengan berbeda pendekatan dalam kegiatan diskusi *online* berpengaruh terhadap perbedaan penguasaan konsep genetika. Pada unit 1 dan unit 3, penguasaan konsep genetik mahasiswa di grup 2 dan grup 3 tidak berbeda. Hal itu membuktikan bahwa pendekatan yang diterapkan dalam kegiatan

diskusi *online* tidak berpengaruh terhadap penguasaan konsep genetik pada mahasiswa di kedua grup tersebut.

Kelima, program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terdapat hubungan dan korelasi positif antara kemampuan 4C dengan penguasaan konsep genetik pada mahasiswa. korelasi antara kemampuan 4C dengan penguasaan konsep dengan kriteria cukup kuat. Hal ini membuktikan bahwa program *mobile learning* Gen 21 cs pada perkuliahan genetika selain dapat meningkatkan kemampuan 4C juga dapat meningkatkan penguasaan konsep genetik pada mahasiswa. semakin tinggi kemampuan 4C pada mahasiswa maka semakin tinggi penguasaan konsep genetiknya.

## 5.2. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, terdapat beberapa implikasi yang dapat diajukan dari penelitian ini. Pertama, aplikasi pembelajaran *mobile* Gen 21cs sebagai produk pengembangan program, dapat diterapkan pada semua mata kuliah, untuk meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam kegiatan diskusi *online*. Kegiatan diskusi *online* ini dapat meningkatkan kemampuan 4C pada mahasiswa.

Implikasi kedua dari penelitian ini adalah penggunaan instrument observasi kemampuan 4C sebagai *assessment performance* pada kegiatan diskusi *online* dapat menjangkau kemampuan komunikasi, kolaborasi kelompok, berpikir kritis, dan berpikir kreatif inovatif. Instrumen ini mengukur kemampuan 4C pada kegiatan diskusi *online*. Dimana penilaian kemampuan 4C pada diskusi *online* menjadi lebih obyektif bila dibandingkan dengan diskusi konvensional.

Ketiga, penggunaan kriteria kemampuan 4C baik kemampuan komunikasi, kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif dapat digunakan untuk mengelompokkan kemampuan 4C pada penelitian lain. Perkembangan kriteria abad 21, menggambarkan perkembangan kemampuan 4C yang dimiliki seseorang dalam mengikuti kegiatan diskusi *online* yang dilakukan secara terperinci dan terukur.

Keempat, Terdapat kontribusi positif antar domain kemampuan 4C. Makin tinggi kemampuan komunikasi maka makin tinggi kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif pada mahasiswa. Begitu pula sebaliknya untuk masing-masing empat domain kemampuan 4C tersebut saling berkontribusi positif.

Kelima, implementasi program yang telah dikembangkan, selain dapat meningkatkan kemampuan 4C juga dapat meningkatkan penguasaan konsep genetika. Kegiatan diskusi *online* pada perkuliahan genetika melalui aplikasi Gen 21cs dapat meningkatkan penguasaan konsep genetika.

### 5.3. Rekomendasi

Penelitian ini juga memberikan beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan. Pertama, pendekatan pemecahan masalah pada kegiatan diskusi *online* pada pembelajaran apapun, sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan 4C, baik pada perguruan tinggi untuk mahasiswa atau di sekolah-sekolah untuk siswa. Kemampuan 4C yang meningkat tajam adalah kemampuan komunikasi dan berpikir kritis, dimana kedua kemampuan ini kurang begitu tampak pada kegiatan diskusi konvensional. Perkuliahan genetika menjadi lebih menarik dengan adanya kegiatan diskusi *online* dimana semua mahasiswa berpartisipasi aktif semua untuk mengikuti kegiatan diskusi dan berusaha memecahkan masalah-masalah yang menarik.

Kedua, pada kegiatan diskusi dengan pendekatan pemecahan masalah yang berasal dari pendidik, didapatkan partisipasi mahasiswa dalam berkolaborasi kelompok dan berkomunikasi lebih rendah bila dibandingkan dengan kegiatan diskusi dengan pemecahan masalah yang berasal dari mahasiswa. Untuk itu penerapan pendekatan pemecahan masalah yang berasal dari mahasiswa atau siswa dianjurkan untuk diterapkan dalam kegiatan diskusi *online* pada mata kuliah apapun. Disamping itu, dalam penerapan diskusi *online* perlu memperhatikan beberapa hal agar kegiatan diskusi berjalan lancar dan efektif agar diperoleh tujuan pembelajaran yang diharapkan. Beberapa hal yang diperhatikan adalah scenario kegiatan diskusi, tema yang didiskusikan, tata tertib ketika diskusi, aturan diskusi, dan pertanyaan pemicu diskusi atau permasalahan yang diungkapkan harus menarik minat seluruh peserta diskusi.

Ketiga, berdasarkan hasil penelitian bahwa terdapat hubungan yang positif antar domain kemampuan 4C, maka pembelajaran yang melatih domain kemampuan 4C dianjurkan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran baik di perguruan tinggi atau dipersekolahan. Kemampuan komunikasi berkorelasi positif dengan kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif, begitu pula sebaliknya, maka kemampuan-kemampuan ini dianjurkan untuk dilatihkan pada mahasiswa atau siswa.