



Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Digital Menggunakan *Google form* dan Kahoot Untuk Membangun Kompetensi Pedagogi Calon Guru IPA

Ely Djulia¹, Sriadhi², Zulkifli Matondang³, Janner Simarmata⁴

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar, Pasar V, Medan, 20221, Sumatera Utara, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan Jl. Willem Iskandar, Pasar V, Medan, 20221, Sumatera Utara, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan Jl. Willem Iskandar, Pasar V, Medan, 20221, Sumatera Utara, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar, Pasar V, Medan, 20221, Sumatera Utara, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received 17 May 2020

Revised 30 September 2020

Accepted 14 April 2021

Published 7 June 2021

Keywords:

Digital-based Evaluation
Course, Teacher Competence,
Pre-service teacher

ABSTRACT

The development of information technology encourages the Teaching Faculty to produce Pre-service graduates who master professional and pedagogical competences enhanced by Information Communication Technology skills. This development research aims to develop evaluation instruments for digital-based education courses, especially evaluation. The ADDIE model is implemented to compile lesson plans and digital-based evaluation instruments. The research was conducted in five stages, namely the stages of analysis, material design, development, and implementation. The results of implementing digital-based evaluation instruments show efficiency and effectiveness for lecturers because the kahoot application provides direct reports for feedback and respondents are very motivated to answer the next point better and accurately. Respondents were impressed by the kahoot application with text, images, time allocation and also music, it was more attractive for respondents to focus more and think faster. Likewise with *google forms* with its efficiency and effectiveness for students and lecturers because it immediately reports immediately after the complete answer is submitted along with the output ranking. This research implies the importance of considering the use of digital-based evaluation instruments for better, more efficient, more effective feedback and follow-up for future evaluation courses.

Copyright © 2020 Medan State University. This Open Access article is licensed under CC-BY-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

How to Cite

Djulia, E., Sriadhi, Matondang, Z., Simarmata, J. (2021). Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Digital Menggunakan *Google form* dan Kahoot Untuk Membangun Kompetensi Pedagogi Calon Guru IPA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 16-23.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di era revolusi 4.0 memungkinkan terjadinya otomatisasi hampir di

semua bidang. Teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan dunia fisik, digital, dan biologi secara fundamental telah mengubah pola hidup dan interaksi manusia. Oleh karena itu, tiap negara harus merespon perubahan tersebut secara

terintegrasi dan komprehensif, dengan mempersiapkan generasi Indonesia agar dapat bertahan di era revolusi 4.0 melalui penyesuaian sistem pembelajaran di sekolah maupun di Perguruan Tinggi termasuk LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan).

Pemerintah Indonesia menyahuti era revolusi 4.0 dengan gerakan literasi baru sebagai penguat gerakan literasi lama yang pada mulanya hanya fokus pada peningkatan kemampuan membaca, menulis, dan matematika. Gerakan literasi baru yang dimaksudkan terfokus pada tiga literasi utama yaitu literasi digital, literasi teknologi, dan literasi manusia. Tiga keterampilan ini diprediksi menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan di masa depan atau di era industri 4.0. Literasi digital diarahkan pada tujuan peningkatan kemampuan membaca, menganalisis, dan menggunakan informasi di dunia digital, literasi teknologi bertujuan untuk memberikan pemahaman pada cara kerja mesin dan aplikasi teknologi, dan literasi manusia diarahkan pada peningkatan kemampuan berkomunikasi dan penguasaan ilmu desain. Literasi baru yang diberikan diharapkan menciptakan lulusan yang kompetitif dengan menyempurnakan gerakan literasi lama (Ghufron, 2018).

Revolusi 4.0 berimplikasi pada proses perkuliahan di Perguruan Tinggi. Kemajuan teknologi informasi menuntut perguruan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi profesional maupun kompetensi dalam bidang ICT. LPTK sebagai penghasil guru dituntut agar dapat menghasilkan guru yang memiliki kompetensi profesional maupun kompetensi pedagogi berbasis digital supaya dapat mengemban tugas sebagai guru yang handal di era revolusi 4.0 (Sofyan, 2008).

Berbagai perangkat pembelajaran berbasis digital untuk siswa SMA telah dihasilkan melalui penelitian pengembangan seperti media game edukasi *visual novel* berbasis pembangunan karakter pada materi pelestarian lingkungan untuk siswa SMA berjudul “Arif Si Anak peduli Lingkungan” (Hikam, *et al.*, 2013), media pembelajaran interaktif biologi yang praktis, dan efektif (Yudasmara & Purnami, 2015), media pembelajaran Biologi berbasis *e-learning* menggunakan *Joomla* dan *Wondershare Kuis* pada materi sistem ekskresi (Daud & Rahmadana, 2015). Selanjutnya telah dikembangkan pula media pembelajaran

Biologi berbantuan komputer untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA kelas XI materi sistem pernapasan pada manusia (Mukti dan Nurcahyo, 2017), media berbasis *adobe flash* pada materi sel (Yanti & Setiadi, 2017), dan media pembelajaran biologi berbasis visual menggunakan *Lectora Inspire* yang dapat memudahkan siswa SMA Negeri 10 Gowa agar dapat menyerap materi yang diajarkan dengan baik (Umami, 2018).

Pada pembelajaran IPA di SMP telah dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis pendekatan saintifik tentang Sistem Indera dan efektif digunakan pada pembelajaran IPA siswa kelas VIII (Fadhilah, *et al.*, 2017), media pembelajaran berbasis *hybrid learning*, untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas VIII bilingual SMP Negeri 6 Ambon pada materi sistem peredaran darah manusia (Preilly & Tuapattinaya, 2017), dan media animasi berbasis *macromedia flash* dalam pembelajaran Materi sistem peredaran darah manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Kristen 4 Salatiga (Situmorang & Andayani, 2019).

Semua penelitian pengembangan di atas telah memfokuskan pada produksi multimedia untuk meningkatkan kualitas strategi pembelajaran dan telah banyak memberi kemudahan dalam proses pembelajaran (Lever-Duffi & McDonald, 2011); Smaldino, *et al.*, 2012). Namun pembelajaran pada abad ke-21 di era digital kini diperlukan juga penelitian pengembangan yang berfokus pada produksi perangkat evaluasi pembelajaran yang berperan penting dalam memastikan pencapaian pembelajaran (Anderson & Krathwohl, 2001; Reynolds, *et al.*, 2006; Matondang, *et al.*, 2019, Djulia, *et al.*, 2020). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji efektivitas perangkat evaluasi berbasis digital menggunakan aplikasi google form dan kahoot untuk menumbuhkan serta mengembangkan literasi digital mahasiswa calon guru pada mata kuliah Evaluasi Pembelajaran IPA. Selain populer, alat evaluasi semacam game ini masih perlu lebih banyak diteliti efektivitasnya dalam bentuk *game-based learning* di Pendidikan Tinggi (Shepard, *et al.*, 2005; Arifin, *et al.*, 2014).

METODE

Metode pengembangan yang menjadi dasar penelitian ini dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Aldoobie, 2015) untuk pengembangan perangkat pembelajaran. Uji kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan berdasarkan *content validity*, dan efektivitas perangkat pembelajaran diuji melalui kuasi eksperimen. Penelitian pengembangan ini dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Sebanyak 92 responden terlibat dalam penelitian ini, terdiri dari mahasiswa calon sarjana Pendidikan Biologi dan Pendidikan IPA.

Tahapan Analisis

Dokumen yang menjadi dasar pelaksanaan perkuliahan Evaluasi Pembelajaran IPA adalah Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang telah disusun berdasarkan Kurikulum KKNI yang berlaku dalam perkuliahan di Universitas Negeri Medan. Capaian Pembelajaran kompetensi pedagogic meliputi penguasaan prinsip, teknik, dan aplikasi integrasi pengetahuan keilmuan sains, pedagogi dan teknologi atau *technology pedagogy and content knowledge* (TPACK). Capaian pembelajaran kompetensi profesional meliputi penguasaan secara mendalam tentang keterpaduan penerapan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur dasar dalam biologi, fisika dan kimia terkait konsep-konsep sains esensial.

Tahapan Desain

Berdasarkan indikator capaian pembelajaran IPA baik yang berkaitan dengan kompetensi pedagogi maupun kompetensi profesional, maka kemudian disusun perangkat evaluasi *Technology Pedagogy Content Knowledge* (TPCK) berisi perangkat evaluasi kognitif berisi 40 soal pilihan ganda. Instrumen TPCK dimasukkan ke dalam aplikasi *google form*, dan 25 soal lainnya dimasukkan ke dalam aplikasi kahoot. Soal yang telah tersimpan dalam *google form* diberikan kepada mahasiswa dan dijawab sesuai dengan jadwal waktu yang telah ditentukan. Mahasiswa dapat melihat skor hasil tes segera setelah submit jawaban. Sedangkan soal yang disimpan dalam

aplikasi kahoot digunakan dalam pembelajaran tatap muka antara dosen dan mahasiswa.

Tahapan Pengembangan

Pada tahap pengembangan konten soal TPCK IPA SMP yang berjumlah 40 soal telah dikonstruksi dan dikembangkan oleh tim peneliti dan diujicoba terhadap para guru IPA SMP dalam program Pendidikan Guru Daerah Khusus (PGDK) secara nasional. Sedangkan soal kognitif sejumlah 25 item berisi konsep IPA Dasar telah dikembangkan oleh tim peneliti serta divalidasi oleh dua orang ahli pendidikan IPA. Melalui uji coba perangkat soal pada aplikasi kahoot terhadap 20 mahasiswa diperoleh saran perbaikan berupa penambahan waktu untuk menjawab setiap soal, penambahan jumlah soal, permintaan agar aplikasi ini dapat diakses secara *offline*, serta penambahan tampilan gambar. Sedangkan hasil uji coba perangkat soal dalam *google form* diperoleh saran dari mahasiswa berupa penyesuaian redaksi soal, penambahan gambar berwarna, permintaan penambahan audio, dan penambahan alokasi waktu untuk menjawab tiap soal. Tampilan perangkat soal kemudian diperbaiki dan difinalisasi serta masukkan kembali ke dalam *google form* dan kahoot.

Tahapan Implementasi

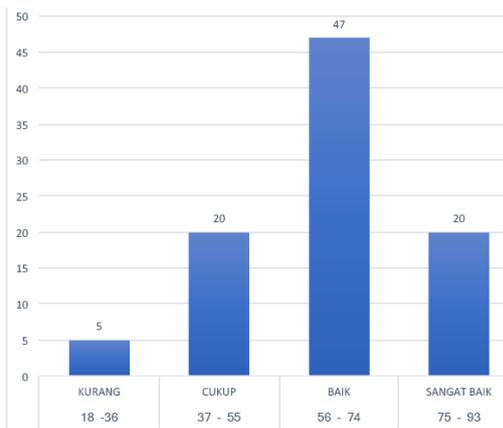
Paket soal TPCK IPA dalam bentuk *google form* dan bentuk kahoot telah diimplementasikan dalam perkuliahan Evaluasi Pembelajaran IPA, sebagai perangkat evaluasi perkuliahan. Sebanyak 92 responden telah menjawab soal TPCK IPA menggunakan *Google form*, dan menggunakan kahoot yang berasal dari responden mahasiswa calon sarjana Pendidikan Biologi dan Pendidikan IPA.

Tahapan Evaluasi

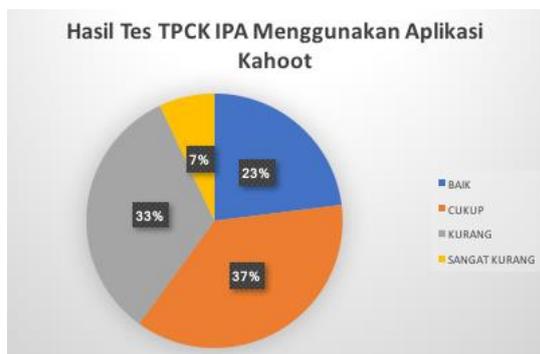
Pada tahap ini dilakukan evaluasi hasil penggunaan perangkat evaluasi dalam bentuk *google form* dan kahoot. Sebanyak 27 mahasiswa telah dipilih untuk mengikuti wawancara mendalam, agar mereka mengungkapkan kemudahan serta kendala yang dialami ketika menjawab soal dalam bentuk *google form* dan *kahoot*. Selain itu mereka diminta mengemukakan pendapat berkaitan dengan peran dan manfaat *google form* dan *kahoot* dalam perangkat evaluasi IPA.

RESULT AND DISCUSSION

Berdasarkan langkah pengembangan menurut ADDIE di atas diperoleh dua jenis data yaitu hasil tes TPCK menggunakan *google form* dan kahoot. Gambar 1 menunjukkan bahwa penggunaan *google form* memberikan hasil dominan baik, sedangkan Gambar 2 menunjukkan bahwa penggunaan kahoot memberikan hasil dominan cukup baik. Bagi mahasiswa *google form* tampak lebih familiar dibanding kahoot.



Gambar 1. Hasil Tes TPCK IPA Mahasiswa Pendidikan IPA dan Pendidikan Biologi Menggunakan *Google form*



Gambar 2. Hasil Tes TPCK IPA Mahasiswa Pendidikan IPA-Biologi Menggunakan Aplikasi Kahoot

Data ini sangat penting bagi dosen dan mahasiswa sebagai umpan balik dan rencana tindak lanjut perbaikan perkuliahan. Selain itu, *google form* juga menampilkan informasi mengenai pertanyaan yang dijawab benar oleh

responden pada setiap soal, sehingga dapat diketahui soal yang tidak dijawab oleh responden untuk ditindaklanjuti.

Baik aplikasi *google form* maupun kahoot menampilkan skor akhir sesaat setelah responden menyelesaikan jawaban terhadap soal-soal. Hal ini memudahkan responden maupun dosen untuk membahas konsep yang diujikan lebih lanjut sesegera mungkin. Perbedaannya adalah bahwa Aplikasi *google form* memungkinkan mahasiswa menjawab soal tanpa tatap muka bersama rekan sekelas maupun dosen. Waktu menjawab soal dapat dipekat bersama. Tampilan *report* pada *google form* memuat skor jawaban benar dari responden, waktu submit jawaban, serta menampilkan profil jawaban responden pada tiap soal. Namun belum ditemukan cara bagaimana agar responden yang sudah submit jawaban, tidak dapat masuk lagi melihat soal, sehingga ditemukan ada responden yang submit jawaban berkali-kali. Penggunaan aplikasi kahoot berlangsung secara tatap muka langsung, karena terjadi interaksi antara dosen yang membuka soal di layar, langsung dilihat oleh responden yang menjawab soal. Responden tidak bisa melihat soal pada perangkat yang dipegangnya.

Hasil analisis kualitatif terhadap transkrip wawancara melalui langkah reduksi, klasifikasi, komparasi serta kategorisasi (Bogdan & Biklen, 2007; Crreswell & Clark, 2007), diperoleh paparan analisis di bawah ini dilengkapi dengan kutipan langsung dari mahasiswa terpilih.

Asesmen lebih efektif

Sebagai alat komunikasi online *google form* dapat memfasilitasi proses perkuliahan secara lebih efisien baik bagi dosen maupun mahasiswa. Fungsi pertama karena dapat mengumpulkan data serta mengolah data secara deskriptif sehingga menampilkan data keseluruhan dari hasil assessment. Fungsi kedua sebagai alat *feedback* yang dapat dilihat langsung oleh mahasiswa segera setelah mereka submit jawaban tes. Mahasiswa dapat melihat capaian yang diperoleh

segera setelah mengisi semua jawaban, sehingga menjadikan pertimbangan untuk perbaikan. Fungsi ketiga, bagi dosen dapat melihat respon dari mahasiswa terhadap tes yang telah dikonstruksi pada setiap item, berdasarkan jawaban benar yang ditampilkan pada setiap item soal sebagaimana pengakuan mahasiswa berikut:

“Materi yang digunakan sudah lengkap. Setelah selesai menjawab kita bisa mengetahui hasilnya di bawah hasil terdapat koreksi jawaban sehingga kita dapat tahu benar dan salahnya dimana.” (M-04).

Pembelajaran lebih menantang dan memotivasi

Berdasarkan respons mahasiswa Pendidikan IPA terhadap penggunaan Google Form bahwa kuis dengan cara seperti ini cukup menantang. Berbagai respon mahasiswa terhadap penggunaan google form sebagai alat evaluasi dikemukakan sebagai berikut:

“Pada pembelajaran ini lebih dituntut konsentrasi yang tinggi terhadap soal agar memahami soal dan dapat menjawab soal dengan benar, walaupun model soal ini agak menegangkan tetapi tetap asyik. Lebih baik lagi jika soal ditentukan batas waktunya agar mahasiswa lebih tertantang dan serius.”(M-01)

“Pada google form saya dilatih untuk lebih konsentrasi dalam menjawab soal. Karena media ini sangat hening, jadi kurang memberikan respon baik kepada saya untuk menjawab soal. Saran agar ditambah media audio.”(M-02)

“Melatih pengetahuan. Setelah melakukan submit didapatkan hasil dari jawaban kita sehingga kita dapat mengukur kemampuan kita dalam menjawab soal. Dalam pembelajaran google form ini dapat digunakan waktu agar lebih kritis dalam menjawab dan berpikir.” (M-03)

“Kesan saya setiap soal membuat saya jadi tidak terlalu tegang dan mengasyikkan serta menyenangkan.” (M-05)

“Menurut saya setiap soal memiliki soal yang panjang sehingga mengharuskan si pembaca harus mengulang membacanya kalau belum paham.” (M-06)

“Penggunaan google form ini lebih teliti dalam mengerjakan soal karena waktu yang dipakai sangat pas dan lebih efisien. Semoga media ini lebih banyak yang meminatinya dan lebih berkembang lagi.” (M-07)

“Mendapatkan pengalaman mengenai model-model pengajaran serta mendapatkan berbagai soal berbasis IPA terpadu. Ke depan agar lebih ditingkatkan soal-soal IPA terpadu.”(M-08)

“Kelas menjadi lebih menarik dan dapat belajar dengan cara menarik tidak membosankan, membangkitkan semangat belajar, tidak mudah mengantuk”(M-09)

“Media ini lebih santai, karena dibuat warna warni yang bervariasi. Saat menjawab soal terasa lebih menyenangkan, membuat lebih semangat dalam menjawab soal jadi lebih memahami isi pelajaran.”(M-10)

“Pertama mengikuti game ini sangat senang, sangat menarik, menantang, tidak membosankan, membangkitkan semangat belajar. Saya mendapat cara belajar yang baru dan beda dari yang lain sehingga minat belajar itu besar”(M-11)

Penggunaan aplikasi Kahoot membuat mahasiswa sangat tertarik dan interaktif, karena didalamnya tampilan soal berpadu dengan gambar dan video serta setiap soal telah ditetapkan alokasi waktunya, sehingga mahasiswa tampak senang dan tertantang. Hal ini sejalan dengan temuan

Yang, *et al.*, (2015) yang juga telah menggunakan aplikasi serupa Kahoot, yaitu Interactive Whiteboard (IWB) lebih efektif dibandingkan pembelajaran terintegrasi ICT pada pembelajaran Biologi di SMP. Penggunaan IWB juga membuat siswa cenderung memiliki sikap belajar yang lebih positif. Hal ini terjadi karena interaksi verbal pada kelompok IWB cenderung lebih sedikit ceramah dan partisipasi siswa lebih aktif. Pendapat mahasiswa lain mengenai penggunaan *google form* adalah bahwa mereka lebih dituntut konsentrasi yang tinggi terhadap soal agar memahami soal dan dapat menjawab soal dengan benar. Alokasi waktu untuk menjawab tiap soal membuat mahasiswa lebih tertantang dan serius.

Asesmen ramah lingkungan

Perangkat evaluasi berbasis web secara online merupakan cara efisien yang ramah lingkungan, karena dapat meminimalkan penggunaan kertas. Responden dapat membaca dan menjawab sekaligus pada aplikasi tanpa harus menulis. Diakui mahasiswa bahwa dengan menggunakan media *google form* dan kahoot mahasiswa jadi lebih mudah mengerjakan soal, tidak menggunakan kertas sehingga lebih ramah lingkungan. Hal ini sejalan dengan pengembangan aplikasi mobile pembelajaran IPA tentang fenomena gerhana yang juga dapat mengurangi penggunaan kertas (Taufiq, *et al.*, 2016).

Mendukung blended learning

Penggunaan *google form* dapat dilakukan secara jarak jauh, tanpa tatap muka. Sehingga proses perkuliahan dan proses evaluasi dapat tetap berlangsung secara berkesinambungan, diikuti dengan feedback serta rencana perbaikan baik oleh dosen maupun mahasiswa, untuk mencapai tujuan perkuliahan. Hal ini sangat berharga dalam mendukung terselenggaranya blended learning yang lebih efisien. Penggunaan *google form* ini sejalan dengan penelitian Wui & Saat (2008) yang telah mengembangkan dan mengevaluasi pembelajaran berbasis WebQuest tentang nutrisi yang

disebut NutriQuest. Perangkat itu dibuat untuk memperbaiki pemahaman siswa tentang konsep dasar nutrisi dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif serta memperkaya belajar kooperatif dalam lingkungan pembelajaran berbasis web. Ditemukan bahwa website NutriQuest memfasilitasi belajar sains pada materi nutrisi, guru dan siswapun menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran WebQuest.

Mendukung Literasi Digital

Alat evaluasi kualitatif untuk mengungkap keyakinan guru tentang pembelajaran sains dengan menggunakan empat pertanyaan terbuka berkaitan dengan tipe-tipe situasi pembelajaran terbukti dapat mengungkap keyakinan guru sains. Guru kimia dan guru fisika menunjukkan keyakinannya yang lebih dominan pada struktur materi, sedangkan guru Biologi dan Guru Sekolah Dasar lebih menunjukkan keyakinannya pada siswa dan literasi sains (Markic, *et al.*, 2008).

Semua mahasiswa Pendidikan IPA baru pertama kali menggunakan game Kahoot. Menurut mereka, kuis berbentuk game kahoot ini sangat menarik, seru, asyik, menyenangkan, menghibur karena membuat mereka tertantang supaya menjawab benar, menambah wawasan, lebih mengembalikan ingatan dari materi pelajaran yang sudah lama dipelajari, melatih kesiapan dan konsentrasi yang baik bagi para mahasiswa, tidak membuat bosan, ada latar yang dibuat cukup menarik, menantang pola pikir yang cepat, membuat semangat belajar dan mengetahui kemampuan yang lebih dimiliki, dilatih untuk berpikir atau mengingat lebih cepat, dituntut untuk berpikir dan konsentrasi dalam menjawab kuis.

Menambah pengetahuan dan keterampilan berpikir

Setelah melakukan submit didapatkan hasil dari jawaban sehingga mahasiswa dapat mengukur kemampuannya dalam menjawab soal.

Dalam pembelajaran google form ini dapat digunakan waktu agar lebih kritis dalam menjawab dan berpikir. Berpikir kritis sangat penting terlebih lagi pada era digital untuk membangun keterampilan abad 21, sehingga menjadikan pembekalan bagi para guru yang dapat eksis memainkan peran pedagoginya, menjadi agen pengubah di kelasnya, serta menginspirasi para siswanya terhadap berbagai inovasi belajar baru (Reynold, *et al.*, 2006).

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan melalui lima langkah ADDIE (*analysis, design, develop, implementation, evaluation*) diperoleh hasil bahwa Perangkat evaluasi Pembelajaran IPA menggunakan *Google form* dan kahoot layak digunakan dan sangat mendukung perkuliahan Evaluasi Pembelajaran. Penggunaan *google form* memberi hasil kategori baik, sementara penggunaan kahoot member hasil kategori cukup baik pada hasil perkuliahan. Profil tampilan aplikasi yang menarik, soal mudah diakses, report dapat diperoleh langsung segera setelah submit jawaban, tampilan rinci jawaban responden pada setiap soal, paperless, ramah lingkungan, semuanya memberikan cara yang lebih efisien dan efektif dalam proses evaluasi perkuliahan pada era Revolusi 4.0.

REFERENCES

- Aldoobie, N. (2015). Addie Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68-72
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001) *A Taxonomy For Learning Teaching And Assessing, A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman
- Arifin, M.M, Oxley, A., & Sulaiman, S. (2014). Evaluating Game-Based Learning Effectiveness in Higher Education. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 123, 20-27
- Ummi, A. (2018). Pengembangan media pembelajaran Biologi semester II kelas X SMA berbasis Lectora Inspire. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 41-46.
- Bogdan, R. C., Biklen, S. K., (2007) *Qualitative Research for Education An Introduction to Theories and Methods*. Boston. Pearson.
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., (2007) *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London. SAGE Publications.
- Daud, F., & Rahmadana, A. (2015). Pengembangan media pembelajaran biologi berbasis e-learning pada materi ekskresi kelas XI IPA 3 SMAN 4 Makassar. *bionature*, 16(1): 28-36
- Djulia, E., Hasruddin, Arwita, W., Simatupang, Z., Simatupang, H., Brata, W. W. W., Sipayung, M., Aryeni, Amrizal, Rezeki, S., Pratiwi, N., & Purnama, D. (2020) *Evaluasi Pembelajaran Biologi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Fadhilah, R., Djulia, E. & Dinigrat, D.S. (2017). The Development of Scientific Approach-Based Interactive Learning Media of Biology on The Topic of Auditory System for High School Students. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 4(12): 127-133.
- Ghufron, G. (2018, September). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, dan solusi bagi dunia pendidikan. In *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2018* (Vol. 1, No. 1).
- Hikam, A.R., Kariada, N., & Santosa, K. (2013). Pengembangan Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter pada Materi Pelestarian Lingkungan. *Journal of Biology Education*, 2(2).
- Lever-Duffi, J. & McDonald, J.B. (2011). *Teaching and Learning with Technology* 4th edition, Boston: Pearson
- Matondang, Z., Djulia, E., Sriadhi, & Simarmata, J. (2019) *Evaluasi Hasil Belajar*. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Markic, S., Eilks, I, & Valanides, N. (2008) Developing a Tool to Evaluate Differences in Beliefs About Science Teaching and Learning Among Freshman Science Students Teachers from Different Science Teaching Domains: A Case Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(2): 109-120
- Mukti, I.N.C., & Nurcahyo, H. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3 (2): 137-149
- Tuapattinaya, P. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Hybrid Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada SMP

- Negeri 6 Ambon. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 6(2), 186-192.
- Reynolds, C.R., Livingston, R.B., & Wilson, V. (2006). *Measurement And Assessment In Education*. Boston: PEARSON
- Shepard, L. et.al (2005). Assessment. In Darling-Hammond, L. & Bransford, J. *Preparing Teachers For A Changing World* (pp. 275-326). San Francisco, CA: JOSSEY-BASS
- Situmorang, R. P., & Andayani, E. P. (2019). Penggunaan Media Animasi Berbasis Macromedia Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Materi Sistem Peredaran Darah Manusia. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 35-41.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russel, J. D. (2012). *Instructional Technology & Media For Learning*. Jakarta: Kencana.
- Sofyan, H. (2008). Optimalisasi pembelajaran berbasis kompetensi pada pendidikan kejuruan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 1(1), 113-32.
- Taufiq, M., Amalia, A.V., Parmin, & Leviana, A. (2016). Design of Science Mobile Learning of Eclipse Phenomena With Conservation Insight Android-Based APP Inventor 2. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII)* 5(2), 291-298
- Wui, L.S. & Saat, R.M. (2008). An Evaluation of a Nutrition WebQuest: The Malaysian Experience. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(2), 99-108
- Yanti, E.E., Setiadi, A.E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis *Adobe Flash* Pada Materi Pembelahan Sel Kelas XII SMA Negeri 1 Sungai Raya. *Jurnal Bioeducation*, 2(1), 15-24.
- Yang, K., Wang, T., & Chiu, M. (2015) Study the Effectiveness of Technology-Enhanced Interactive Teaching Environment on Students Learning of Junior High School Biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(2), 263-275
- Yudasmara, G. A., & Purnami, D. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 48(1-3).