



ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* UNTUK MAHASISWA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS (TLM)

Anggun Sophia¹⁾, Yensasnidar²⁾, Novi Hardiansyah³⁾

¹⁾ Program Studi D IV Analisis Kesehatan, STIKes Perintis Padang
email: anggunshophia@gmail.com

²⁾ Program Studi D III Gizi, STIKes Perintis Padang

Submission: 21-03-2019, Reviewed: 29-4-2019, Accepted: 13-08-2019

<https://doi.org/10.22216/jit.2019.v13i3.4334>

Abstracts

Molecular biology is one of the subjects for student support competence Medical Laboratory Technology (TLM). In order to address the challenges in the era of bioengineering today and in the future, the graduates need to be equipped with the TLM expert competence mastery of the theory, principles and procedures. Interactive Multimedia is one solution to visualize abstract concepts and easy to use anytime and anywhere. This study aimed to obtain information about the Android-based multimedia needs interactively. This research method using Plomp development model that is at the stage of the Preliminary research phase or initial investigation stage is the analysis of the problems, needs analysis, syllabus analysis and analytical concepts. The results of analysis of the issue of 30 students stated that 71% of the students difficult to study DNA, chromosomes and genes as abstract as well as 82% stated that protein synthesis is a material that is difficult to comprehend. The results of the needs analysis showed that 93% of the students stated in need of interactive learning multimedia applications that can be accessed via mobile phones based on Android to understand the material of DNA, chromosomes, genes and protein synthesis, incorporating images, animations, text, video, music, directions, material explanations and exercises with attractive color display. The results of the initial investigation stage show that it is necessary in developed interactive multimedia android based on the material substance of genetics and protein synthesis.

JEL Classification: I10, M37, O32

Keywords: Multimedia, Interactive, Android, Biology, Molecular

Abstrak

Biologi molekuler merupakan salah satu mata kuliah pendukung kompetensi untuk mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis (TLM). Agar dapat menjawab tantangan di era bioengineering saat ini maupun di masa yang akan datang, para lulusan ahli TLM perlu dibekali dengan kompetensi penguasaan teori, prinsip dan prosedur. Multimedia Interaktif merupakan salah satu solusi dalam memvisualisasikan konsep-konsep bersifat abstrak dan mudah digunakan kapan dan di mana saja. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan multimedia interaktif berbasis android. Metode penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp yaitu pada tahap Preliminary research phase atau tahap investigasi awal yaitu analisis permasalahan, analisis kebutuhan, analisis silabus dan analisis konsep. Hasil analisis permasalahan dari 30 mahasiswa menyatakan bahwa 71% mahasiswa sulit mempelajari DNA, Kromosom dan Gen karena bersifat abstrak serta 82% menyatakan sintesis protein merupakan materi yang sulit untuk dipahami. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 93% mahasiswa menyatakan membutuhkan aplikasi multimedia pembelajaran interaktif yang bisa diakses melalui handphone berbasis android untuk memahami materi tentang DNA, kromosom, gen dan sintesis protein yang dilengkapi gambar, animasi, teks, video, musik, petunjuk, penjelasan materi dan latihan soal dengan tampilan warna menarik. Hasil tahapan



investigasi awal menunjukkan bahwa perlu di dikembangkan multimedia interaktif berbasis android pada materi substansi genetika dan sintesis protein.

JEL Classification: I10, M37, O32

Kata Kunci: Multimedia, Interaktif, Android, Biologi, Molekuler

PENDAHULUAN

Biologi molekuler merupakan salah satu mata kuliah pendukung kompetensi untuk mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis (TLM) di STIKes Perintis Padang. Era perkembangan teknologi dan sains saat ini telah memasuki babak *bioengineering* yang dalam aplikasinya melibatkan ilmu biologi dalam memecahkan masalah terkait makhluk hidup, mencari kemiripan struktur, fungsi dan proses yang ada pada makhluk hidup. Agar dapat menjawab tantangan di era *bioengineering* saat ini maupun di masa yang akan datang, para lulusan ahli TLM perlu dibekali dengan kompetensi penguasaan teori, prinsip dan prosedur dalam biologi molekuler sebagai salah satu bentuk aplikasi *bioengineering*. Kompetensi tersebut bisa didapatkan oleh mahasiswa yang menempuh perkuliahan biologi molekuler. Materi biologi molekuler dipelajari untuk mahasiswa teknologi laboratorium meliputi kromosom, DNA, gen dan proses-proses yang terkait dengannya seperti transkripsi dan translasi).

Proses pembelajaran dan hasil belajar biologi molekuler saat ini masih menjadi permasalahan. Aini (2014) menyatakan bahwa materi yang terkandung dalam mata kuliah biologi molekuler bersifat abstrak, sehingga mahasiswa kesulitan dalam mempelajarinya dan mengaplikasikan materi dalam mata kuliah. Hal ini ditegaskan oleh Hariyadi (2015) gen merupakan instrumen terpenting untuk memahami keilmuan di dalam biologi molekuler, namun banyak mahasiswa

sulit memahami mata kuliah biologi molekuler hal ini terlihat banyak mahasiswa yang tidak mengerti konsep-konsep setelah mempelajari pembelajaran. Terdapat konsensus di antara pendidik dan peserta didik. Mahmudati (2015) menyatakan bahwa mata kuliah Biologi Molekuler memiliki tingkat kesulitan yang tinggi bagi mahasiswa, hal ini dibuktikan rendahnya hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah biologi. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar mahasiswa adalah proses pembelajaran dan penggunaan bahan ajar yang belum sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam memahami materi pelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Cimer (2012) bahwa pembelajaran yang tepat hendaknya sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan mata kuliah yang ditempuhnya.

Hasil pengamatan serta wawancara peneliti dengan dosen diketahui bahwa materi biologi molekuler merupakan materi yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Proses pembelajaran dilakukan dengan cara presentasi dan diskusi kelompok. Penggunaan bahan ajar berupa buku, *handout*, *slide* power point dan *slide proyektor* masih membuat sebagian besar mahasiswa merasa kesulitan dalam mempelajari.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan multimedia interaktif berbasis android dalam kegiatan pembelajaran, materi apa yang perlu disajikan melalui program multimedia interaktif berbasis android, jenis format penyajian multimedia interaktif berbasis



android yang disukai mahasiswa. Sejauh ini pengguna *handphone* berbasis *android* untuk komunikasi dan media sosial. Namun, *handphone* bisa digunakan sebagai media pembelajaran. Melalui sistem *android* bisa dikembangkan suatu media pembelajaran dengan membuat aplikasi yang berisikan materi pelajaran. Aplikasi yang dibuat mampu memvisualisasikan materi perkuliahan yang bersifat abstrak, sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami materi pelajaran

Multimedia interaktif merupakan media yang dapat menyajikan sebuah pembelajaran, objek dan proses yang kompleks, abstrak dan bersifat teknis ke dalam kelas sehingga mahasiswa akan tertarik, mudah paham dan tidak merasa bosan. Hal itu dikarenakan media (terdiri dari teks, suara, gambar, video dan animasi) sehingga menggambarkan secara nyata materi dalam mempelajari biologi molekuler. Dengan Multimedia pembelajaran berbasis *android* diharapkan mampu mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran mata kuliah biologi molekuler.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Pengembangan Plomp tahapan investigasi awal (*Preliminary research*) yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dan dasar untuk dikembangkan multimedia pembelajaran berbasis android. Tahapan investigasi awal terdiri dari (1) analisis permasalahan yaitu dengan melakukan wawancara kepada dosen mata kuliah biologi molekuler dan memberikan angket permasalahan terhadap media pembelajaran kepada mahasiswa yang telah mengikuti

perkuliahan biologi molekuler. (2) Analisis kebutuhan multimedia dengan memberikan angket untuk mengetahui jenis, desain dan bentuk multimedia yang dibutuhkan untuk memudahkan mahasiswa dalam belajar. (3) Analisis silabus dilakukan untuk mengetahui capaian pembelajaran (*Learning outcomes*) dan menentukan capaian materi serta indikator pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran. (4) Analisis konsep untuk mengetahui konsep-konsep yang disajikan dalam multimedia interaktif.

Subjek penelitian ini adalah dosen mata kuliah biologi molekuler dan mahasiswa program studi Diploma IV TLM. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan penyebaran angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Analisis Permasalahan

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen mata kuliah biologi molekuler di STIKes Perintis Padang diketahui bahwa umumnya mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi DNA, kromosom, gen dan sintesis protein. Hal ini dikarenakan materi tersebut bersifat abstrak serta banyak membicarakan tentang proses. Hal ini membutuhkan suatu media yang mampu memvisualisasikan materi agar lebih mudah dipahami.

Berdasarkan hasil angket analisis permasalahan yang disebar dan di isi oleh 30 orang mahasiswa TLM menunjukkan bahwa 71% mahasiswa menyatakan materi tentang DNA, kromosom, dan gen merupakan materi yang sulit untuk dipahami, 82% mahasiswa menyatakan materi tentang sintesis protein merupakan materi yang sulit untuk dipahami, 75% mahasiswa menyatakan tidak mampu memahami



materi tentang DNA dan kromosom hanya dengan membaca penjelasan melalui buku teks, 78% mahasiswa menyatakan tidak mampu memahami materi tentang proses sintesis protein hanya dengan membaca penjelasan melalui buku teks, dan 95% mahasiswa menyatakan memerlukan media pembelajaran untuk mempelajari materi materi tentang DNA, kromosom, gen, dan sintesis protein.

Berdasarkan hasil wawancara dosen mata kuliah biologi molekuler, diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan oleh dosen dalam proses pembelajaran berupa modul, buku teks, *slide power point* dan *slide proyektor*. Buku teks yang digunakan berisikan materi pelajaran dan gambar-gambar pendukung. Namun, media ini memiliki kekurangan yaitu tidak mampu memvisualisasikan materi-materi berupa proses. *Slide power point* dan *slide proyektor* memiliki kekurangan yaitu membutuhkan sarana pembantu dalam mengakses media ini yaitu laptop. Penggunaan laptop sebagai sarana pembantu dalam mengakses media pembelajaran memiliki kelemahan, antara lain memiliki berat dan ukuran yang besar, tidak praktis karena tidak bisa digunakan kapan dan di mana saja, serta harga *laptop* yang relatif mahal menyebabkan tidak semua mahasiswa memilikinya yaitu hanya 25 %. Hal ini mengakibatkan mahasiswa yang tidak memiliki *laptop* kesulitan untuk mempelajari materi pelajaran kembali di rumah.

Dosen dan mahasiswa membutuhkan suatu media yang bersifat interaktif, komunikatif, praktis, tampilan yang menarik, menggunakan bahasa Indonesia dan konten atau isi sesuai dengan kemampuan mahasiswa sebagai media pendukung dalam menjelaskan materi tentang DNA,

kromosom, gen dan sintesis protein.

Berdasarkan hasil angket analisis permasalahan diketahui bahwa 95% mahasiswa memiliki *handphone* berbasis *android*. Hal ini menjadi pertimbangan bagi peneliti untuk membuat multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* dapat digunakan oleh semua mahasiswa dan mudah diakses di mana saja.

b) Analisis Kebutuhan Multimedia Pembelajaran

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan multimedia pembelajaran, diketahui bahwa 85% mahasiswa menyatakan penggunaan *android* bisa digunakan sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran di kelas, 93% mahasiswa menyatakan membutuhkan aplikasi multimedia pembelajaran interaktif yang bisa diakses melalui *handphone* berbasis *android* untuk memahami materi tentang DNA, kromosom, gen dan sintesis protein 79% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* dibuat dengan tema seperti *game*, 85% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* dibuat dengan tampilan warna yang menarik, 88% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki animasi yang dapat membantu dalam memvisualisasikan materi pelajaran, 83% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki gambar yang dapat membantu dalam memvisualisasikan materi pelajaran, 80% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki musik agar tampilan tidak membosankan, 80%



mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki penjelasan materi berupa teks untuk memudahkan pemahaman materi pelajaran, 80% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki petunjuk penggunaan agar mudah digunakan dan 80% mahasiswa menyatakan setuju jika multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* memiliki latihan soal untuk menguji pemahaman terhadap materi pelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Yusri (2017) multimedia interaktif sangat praktis digunakan dalam pembelajaran hal ini terlihat bahwa banyak peserta didik sangat tertarik dan bersemangat belajar menggunakan multimedia interaktif. Hal ini juga di dukung oleh Rachmadtullah (2019) multimedia interaktif dapat meningkatkan hasil belajar hal ini dikarenakan peserta didik dapat mengontrol kegiatan belajar dan peserta didik menentukan kecepatan belajar dan memilih urutan kegiatan belajar.

c) Analisis Silabus

Berdasarkan analisis silabus capaian pembelajaran materi DNA, kromosom, gen, dan sintesis protein sebagai berikut: 1) mampu mendeskripsikan tentang DNA, kromosom dan gen; 2) mampu mendeskripsikan tentang pengertian dan proses sintesis protein. Hasil analisis silabus untuk materi DNA, kromosom, gen dan sintesis protein. Analisis silabus berfungsi untuk mengetahui capaian pembelajaran dan indikator pembelajaran sebagai acuan dalam menentukan konsep-konsep yang disajikan dalam multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android*.

d) Analisis Konsep

Konsep-konsep yang disajikan dalam multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* adalah 1) definisi DNA; 2) struktur DNA; 3) proses pembentukan ikatan fosfodiester; 4) proses pembentukan ikatan hidrogen; 5) definisi kromosom; 6) struktur kromosom; 7) jenis-jenis kromosom berdasarkan posisi sentromernya; 8) perbedaan kromosom autosom dan gonosom; 9) hubungan DNA, kromosom; 10) definisi gen; 11) letak atau posisi gen; 12) hubungan DNA, Kromosom dan Gen 13) definisi sintesis protein; 14) proses Transkripsi; 15) proses translasi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan di atas dapat dilihat bahwa proses pembelajaran pada mata kuliah biologi molekuler tepatnya materi DNA, kromosom, gen dan sintesis protein mahasiswa membutuhkan media pembelajaran yang berbasis TI seperti multimedia pembelajaran berbasis *android* agar dapat memahami materi secara konkrit. Menurut Mukhtar dan Iskandar (2010), dunia pendidikan saat ini dituntut lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi. Berbagai pendekatan pembelajaran melalui media berbasis komputer salah satu pengembangan media pembelajaran adalah multimedia.

Menurut Martono dan Oky (2014) kriteria media pembelajaran menjadi alternatif dosen dan mahasiswa dalam memilih media yang ada, mudah diperoleh, dapat digunakan di mana pun dan kapan pun serta mudah dibawa ke mana-mana. Waldopo (2011) multimedia interaktif memiliki



keunggulan dapat meningkatkan edisiensi belajar, meningkatkan motivasi belajar, memfasilitasi belajar aktif dan memfasilitasi kegiatan belajar lebih bebas dan menyenangkan.

Media yang digunakan oleh dosen dalam proses pembelajaran berupa buku teks, *slide power point* dan *slide proyektor*. Buku teks yang digunakan berisikan materi pelajaran dan gambar pendukung, namun media ini memiliki kekurangan yaitu tidak mampu memvisualisasikan konsep berupa proses. *Slide power point* dan *slide proyektor* memiliki kekurangan yaitu penggunaan biasanya pada laptop. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa 25% mahasiswa hanya memiliki laptop.

Oleh karena itu, dibutuhkan media yang mampu membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep bersifat abstrak, memiliki bahasa yang komunikatif, tampilan yang menarik, praktis dan mudah digunakan kapan dan di mana saja. Media merupakan unsur penting dalam pembelajaran karena melalui media tersebut informasi dapat tersalurkan dengan mudah (Smaldino, dkk., 2011). Penggunaan media pembelajaran perlu disesuaikan dengan kebutuhan (Niwangtika, 2017).

Aplikasi pembelajaran menggunakan *android* sangat memberikan manfaat. Dengan menggunakan aplikasi belajar menggunakan *android* dapat memudahkan mahasiswa mengakses pembelajaran di mana saja (Khorsand, dkk, 2019).

Pembelajaran menggunakan android atau mobile learning dikatakan sebagai lingkungan belajar dinamis dan sistematis melalui penggunaan teknologi seluler terutama pada bidang pendidikan (Keengwe dan Bhargava, 2014)

Berdasarkan hasil analisis angket yang diisi oleh 30 orang mahasiswa menyatakan memerlukan multimedia pembelajaran untuk mempelajari materi biologi molekuler. Multimedia interaktif dapat menyajikan sebuah pembelajaran yang dapat menghadirkan suatu objek dan proses yang kompleks, abstrak dan bersifat teknis ke dalam kelas sehingga mahasiswa akan tertarik, mudah paham dan tidak merasa bosan. Hal itu dikarenakan media (terdiri dari teks, suara, gambar, video dan animasi) sehingga menggambarkan secara nyata materi dalam mempelajari biologi molekuler. Sanjaya (2012) menjelaskan bahwa multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Pembelajaran berbasis multimedia interaktif berbasis *android* dapat memberikan manfaat dan dapat meningkatkan proses pembelajaran bersifat interaktif, fleksibel, modular, praktis, konsisten, tepat waktu, memikal dan biaya lebih murah (Ningsih, dkk, 2018).

Permasalahan lain yang ditemukan dari hasil observasi adalah tidak semua mahasiswa memiliki buku pada saat belajar, mahasiswa kesulitan mengakses media pembelajaran yang diberikan dosen seperti *slide power point* karena harus membuka dan mencari media tersebut terlebih dahulu di *laptop*. Penggunaan *laptop* sebagai sarana pembantu dalam mengakses media pembelajaran memiliki kelemahan, antara lain memiliki berat dan ukuran yang besar, tidak praktis karena tidak bisa digunakan kapan dan dimana saja, serta harga *laptop* yang relatif mahal menyebabkan tidak semua mahasiswa memilikinya.



Setelah diamati ternyata walau beberapa mahasiswa tidak memiliki *laptop*, tapi sebagian besar mahasiswa menggunakan *handphone* berbasis *android*. Persentase kepemilikan *handphone* cukup tinggi dikalangan masyarakat, karena penggunaannya lebih sederhana daripada perangkat lain. Jumlah pengguna *handphone* di Indonesia tercatat sebanyak 116 juta dan menempati urutan ke-6 terbanyak di dunia (Irawan, 2018). Hal tersebut juga terlihat dari hasil angket analisis permasalahan dan kebutuhan media pembelajaran diketahui bahwa 95% mahasiswa memiliki *handphone* berbasis *android*

Sakat, dkk (2012) menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan media teknologi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pembelajaran. Sejauh ini pengguna *handphone* berbasis *android* umumnya untuk komunikasi, seperti telepon, pesan singkat, *chatting*, ataupun media sosial. Dari hasil angket juga diketahui bahwa 95% mahasiswa memanfaatkan *handphone* berbasis *android* untuk akses komunikasi, baik itu berupa telepon, sms, ataupun media sosial dan 77% mahasiswa yang mempunyai atau memanfaatkan aplikasi yang bersifat edukatif pada *handphone* berbasis *android*.

Handphone berbasis *android* tidak hanya dapat digunakan sebagai sarana komunikasi, namun juga bisa digunakan sebagai media pembelajaran. Melalui sistem *android* seseorang bisa mengembangkan suatu media pembelajaran dengan membuat suatu aplikasi yang berisikan materi pelajaran. Aplikasi yang dibuat mampu memvisualisasikan materi perkuliahan yang bersifat abstrak, sehingga memudahkan mahasiswa dalam

memahami materi pelajaran (Bustomi, 2010).

Hasil analisis angket juga menunjukkan bahwa 85% mahasiswa menyatakan membutuhkan dan 95% setuju jika dikembangkan aplikasi multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* yang bisa diakses melalui *handphone* berbasis *android* untuk materi substansi genetik dan sintesis protein.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dari hasil observasi, dibutuhkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* pada materi DNA, gen, kromosom dan sintesis protein sebagai solusi alternatif dalam proses pembelajaran. Multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* akan memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep materi yang bersifat abstrak karena dilengkapi dengan animasi, mahasiswa dapat membaca dan mengulang materi kapan dan di mana saja tanpa harus membuka *laptop* terlebih dahulu, serta mengurangi beban bahan belajar mahasiswa karena bisa diakses melalui *handphone* berbasis *android* yang dimiliki oleh mahasiswa. Abdullah (2012) menyatakan bahwa peserta didik dapat belajar secara tidak langsung yaitu aktif berinteraksi dengan menggunakan media atau sumber belajar lainnya sehingga proses belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja.

SIMPULAN

Permasalahan dalam proses pembelajaran biologi molekuler meliputi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi DNA, kromosom, gen, dan sintesis protein karena materi bersifat abstrak, penggunaan media



untuk membantu proses belajar memiliki kekurangan dan penggunaannya yang terbatas seperti penggunaan *slide power point* yang hanya bisa digunakan oleh mahasiswa yang memiliki *laptop* saja. Kepemilikan *handphone android* pada mahasiswa sangat tinggi, sehingga dapat menjadi alat bantu dalam penggunaan media pembelajaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* pada materi DNA, kromosom, gen dan sintesis protein agar mahasiswa dapat belajar kapan dan di mana saja.

Dari hasil tahapan investigasi awal yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan multimedia interaktif berbasis *android* dapat disimpulkan bahwa dosen dan mahasiswa merasakan adanya kebutuhan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *android* untuk menunjang kegiatan pembelajaran biologi molekuler. Materi yang perlu ditunjang dengan multimedia interaktif berbasis *android* adalah DNA, Kromosom, Gen dan Sintesis protein. Format Sajian multimedia interaktif berbasis *android* dilengkapi gambar, animasi, teks, video, musik, petunjuk, penjelasan materi dan latihan soal dengan tampilan warna menarik. Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan bahwa perlu di dikembangkan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi substansi genetika dan sintesis protein.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEK DIKTI) yang telah mendanai penelitian dalam Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2019. Ketua STIKes Perintis Padang beserta

jajaran dan Ketua, Sekretaris dan rekan dosen Program Studi DIV Analisis kesehatan yang telah mendukung pelaksanaan penelitian dan Mahasiswa Program Studi Diploma IV Analisis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang yang telah membantu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustomi, A.Y. (2010). Aplikasi Pembelajaran Panca Indera pada Manusia Berbasis *Android*. *Jurnal Telematika*, Vol. 3 No.1.
- Cimer, A. (2012). What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61-71.
- Hariyadi, S. (2015). Evaluasi Akademik Mahasiswa Biologi Terhadap Perkuliahan Genetika di Universitas Jember. *Jurnal Bioedukasi* 3(2) ISSN: 2301-4678.
- Ishaq (2010) Desain Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (Sebuah Orientasi Baru). Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Keengwe, J., & Bhargava, M. (2014). Mobile learning and integration of mobile technologies in education. *Education and Information Technologies*, 19(4), 737-746.
- Khorsand. B. Khammari. A. Shirvanizadeh. N dan Zahiri. J. (2019). OligoCool: A Mobile Application For Nucleotide Sequence Analysis. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology* 42(2):201-206.
- Lukitasari, M. (2011). Variasi Genetik Kerbau Lokal (*Bubalus bubalis*) di Wilayah Madiun dan Malang Berdasarkan Profil dan



- Polimorfisme Protein Darah Sebagai Bahan Untuk Pengembangan Bahan Ajar Teknik Analisis Biologi Molekuler. *Tesis* tidak diterbitkan. Program Studi Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang.
- Mahmudati, N. (2015). Pengembangan Mutu Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa pada Bidang Studi Genetika Dasar Melalui *Lesson Studi*.
- Martono. K.T. dan Oky. D.N. (2014). Implementation of Android Based Mobile Learning Application as A Flexible Learning Meida. *International Journal of Computer Science Issues* 11(1):168-174.
- Ningsih, S.R, Sotar dan Imam, S. (2018). Pengembangan Model Pembelajaran Cooperative Learning Berbasis Multimedia Interaktif Pada Pendidikan Agama. *Jurnal IPTEKS Terapan* ISSN:1979-9292. Hal 268-277.
- Niwangtika, Widyarnes. (2017). Analisis Permasalahan dalam Pembelajaran Rekayasa Genetika. *Prosiding*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rachmadtullah. R, Zulela. MZ, and Mohammad. S.S. (2019). Computer-based interactive multimedia: a study on the effectiveness of integrative thematic learning in elementary schools. *Jurnal of Phisiscs*.
- Sakat, A. A., Mohd Zin, M. Z., Muhamad, R., Ahmad, A., Ahmad, H. A., & Karno, M. A. (2012). Educational Teknologi Media Method in Teaching and Learning Progrees. *American Journal of Applied Sciences*, 874-888.
- Sadiman, A. S. (2010). *Media Penididkan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2012). Perancangan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana.
- Smaldino. S., Russel, J., Heinich, R. & Molenda, M. (2011). *Instructional Technology and Media For Learning 8th Edition*. Ohio: Merril Prentice Hall.
- Triarso, Agus. (2010). Pengembangan Mobile Edukasi (M-Edukasi). (Online), (<http://m-edukasi.kemendikbud.go.id>, diakses 24 April 2019).
- Yusri,R. Dan Husaini, A. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktid Menggunakan Microsoft Power Point dalam Pembelajaran Matematika Kelas X MA KM Muhammadiyah Padang Panjang. *Jurnal IPTEKS Terapan* ISSN:1979-9292 Hal 1-8.
- Waldopo. 2011. Analisis Kebutuhan Terhadap Program multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 2 Vol 17 Hal 244-253