



Pengembangan Buku Ajar dan Augmented Reality pada Konsep Sistem Eksresi di Sekolah Menengah Atas

Nurdiyanti⁽¹⁾, Khalifah Mustami⁽²⁾, Alimuddin Ali⁽³⁾

⁽¹⁾Universitas Islam Muhammadiyah Makassar

e-mail: antinurdiyanti@gmail.com

⁽²⁾Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

e-mail: khalifah_uin@yahoo.co.id

⁽³⁾Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar

e-mail: alimuddinali@unm.ac.id

(Received: 20-januari-2018; Reviewed: 20-januari-2018; Revised: 20-januari-2018; Accepted: 20-januari-2018;

ABSTRACT

The research was a Research and Development (R&D). The development model was 4D development model which consists of four activity stages, namely: 1) define, 2) design, 3) development, and 4) dissemination. The research aimed to produce a textbook and an Augmented Reality which are valid, practical, and effective. The assessment instruments consist of three items, namely 1) validity instrument in a form of validity assessment instrument of textbook and Augmented Reality, 2) practicality instrument in a form of teachers and students' responses questioner on textbook and Augmented Reality, 3) effectiveness instrument in a form of students' learning outcome evaluation test. Based on the data analysis, the average validity of the textbook and Augmented Reality by two expert assessors was 4.24 (valid) and 4.3 (valid), respectively. Media practicality of the text book and Augmented Reality based on teachers' responses was 4.4 (high) and 4.1 (high), respectively. Media effectiveness score was 89% students reached the learning completeness score. Based on the result of the research, it could be concluded that textbook and augmented reality that were developed were valid, practical, and effective.

Keywords: 4D, augmented-reality, biology textbook, excretion.

ABSTRAK

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R & D). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D. Model ini terdiri dari empat tahap kegiatan, yakni: a) Define, b) Design, c) Development, dan d) Dissemination. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan buku ajar dan Augmented Reality yang dikembangkan bersifat valid, praktis, dan efektif. Instrumen penilaian terdiri atas tiga yaitu (1) instrumen kevalidan berupa instrumen penilaian kevalidan buku ajar dan Augmented Reality, (2) instrumen kepraktisan berupa angket respon guru dan respon siswa terhadap buku ajar dan Augmented Reality, dan (3) instrumen keefektifan berupa tes evaluasi hasil belajar peserta didik. Berdasarkan analisis data, diperoleh rata-rata kevalidan buku ajar dan Augmented Reality oleh dua validator ahli masing-masing yaitu 4,24 (valid) dan 4,3 (valid). Kepraktisan media diperoleh respon guru sebesar 4,4 (tinggi) dan respon peserta didik sebesar 4,1 (tinggi). Nilai keefektifan media diperoleh 89% peserta didik mencapai nilai ketuntasan belajar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa buku ajar dan Augmented Reality yang dikembangkan bersifat valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci: 4D, augmented-reality, buku ajar biologi, eksresi.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat berpengaruh dalam perkembangan suatu bangsa. Namun hingga saat ini, masih saja terdapat berbagai permasalahan dalam dunia pendidikan yang berpengaruh terhadap kualitas pendidikan khususnya di Indonesia. Masalah yang terjadi di dunia pendidikan dapat dibagi menjadi dua masalah besar. Masalah pertama meliputi proses belajar mengajar dan outputnya, serta masalah pendukung dari berjalannya sistem pendidikan Indonesia. Salah satu masalah yang tengah dihadapi dalam dunia pendidikan, khususnya di Indonesia yaitu rendahnya prestasi siswa.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi, diantaranya yaitu faktor media dan pengajaran, seperti jenis dan kualitas media yang digunakan. Proses belajar mengajar merupakan kegiatan yang perlu direncanakan dengan matang agar dapat memperoleh hasil belajar yang maksimal. Pemilihan dan penggunaan media pembelajaran merupakan hal yang mendukung proses pembelajaran (Klausmeir, 1971).

Buku ajar merupakan media yang paling sering digunakan dalam proses pembelajaran. Namun, kebanyakan buku ajar yang ada saat ini masih belum bisa memberikan gambaran secara lebih nyata mengenai materi yang diajarkan, terutama materi pembelajaran yang bersifat abstrak. Dengan demikian, siswa sulit memahami materi pembelajaran yang diberikan. Selain itu, buku ajar yang sifatnya monoton membuat siswa malas belajar dan kemudian akan berdampak pada hasil belajar.

Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan guru dalam merancang dan membuat media pembelajaran. Antara lain dengan memanfaatkan teknologi yang tengah mengalami perkembangan yang begitu pesat, seperti komputer, laptop, *tablet*, atau *smartphone*. Dengan menggabungkan buku ajar dan teknologi sebagai media pembelajaran dapat memberi dampak positif bagi siswa khususnya dalam belajar.

Pemanfaatan teknologi seperti *smartphone* dan *tablet* dapat mendukung proses pembelajaran. *Smartphone* dan *tablet* merupakan hal yang tidak begitu mahal dan kebanyakan siswa telah membawanya ke dalam kelas. Meningkatnya ketersediaan *smartphone* dan *tablet* dengan koneksi internet dan meningkatnya kemampuan layaknya komputer yang memungkinkan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (AR) pada *mobile*, dapat memberikan kesempatan pada guru untuk mengembangkan aktivitas pendidikan. Salah satu keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan teknologi *Augmented Reality* yaitu untuk meningkatkan aktivitas belajar. Penggunaan teknologi informasi ini dapat memberikan banyak perubahan dalam proses mengajar dan belajar (Figueiredo, *et al.*, 2014).

Menurut Azuma (1997), terdapat tiga prinsip dari *Augmented Reality*, yaitu: 1) *Augmented Reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual; 2) berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*); dan 3) terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Augmented Reality merupakan cara baru untuk meningkatkan pembelajaran dalam bentuk 3D. Terdapat beberapa keuntungan menggunakan *Augmented Reality* dalam pendidikan. Contohnya, *Augmented Reality* dapat meminimalisir miskonsepsi siswa yang disebabkan tidak mampu memvisualisasikan suatu konsep seperti ikatan kimia. *Augmented Reality* ini dapat memberikan visualisasi secara detail dengan animasi objek. *Augmented Reality* juga dapat memberikan gambaran suatu objek yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang (Kirner & Cerqueira, 2012).

Augmented Reality atau disingkat AR merupakan teknologi baru yang berkembang berbasis *virtual reality*. Hal ini mengintegrasikan tayangan yang dibuat melalui komputer ke dalam dunia nyata, memperluas dan melengkapi dunia nyata namun tidak sepenuhnya menggantikan dunia nyata sehingga dapat memperkuat sensori dan kognitif secara nyata oleh pengguna. Sangat

populer, praktis, dan mudah digunakan dengan menggunakan perangkat genggam seperti *smarthphone* (Zheng, 2015).

Sistem ekskresi merupakan salah satu pembahasan pada mata pelajaran Biologi oleh peserta didik di Sekolah Menengah Atas kelas XI IPA, semester II. Adapun yang dibahas pada materi sistem ekskresi berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) SMA, yaitu mengenai struktur dan fungsi organ-organ ekskresi, proses pengeluaran, kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia, serta perbandingan sistem ekskresi pada manusia dan hewan. Dalam memahami keseluruhan materi sistem ekskresi, tentunya membutuhkan media yang tepat agar siswa mudah memahami materi yang diajarkan.

Penggunaan *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran biologi, khususnya pada konsep sistem ekskresi, dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan objek yang sulit diadakan dalam proses pembelajaran di kelas, seperti organ-organ ekskresi, sebagai objek yang dipelajari oleh peserta didik. Untuk memahami fungsi serta proses pengeluaran yang terjadi di dalam tubuh, peserta didik terlebih dahulu harus memahami struktur organ-organ ekskresi. Dengan bantuan *Augmented Reality* yang dapat menampilkan benda *virtual* secara lebih nyata, siswa akan lebih mudah memahami objek yang dipelajarinya.

Berdasarkan hasil wawancara oleh peneliti terhadap salah seorang guru biologi di SMA Negeri 3 Makassar, seluruh siswa khususnya di kelas XI IPA telah memiliki *tablet* ataupun *smartphone*. Hal ini sangat mendukung diterapkannya proses pembelajaran dengan menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality*. Berdasarkan hasil observasi, penggunaan *Augmented Reality* di sekolah SMA Negeri 3 Makassar merupakan hal baru, sehingga hal ini dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dengan menggunakan *smartphone*, yang akan berdampak baik pada hasil belajar siswa.

Dengan menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality*, dapat memberikan

gambaran mengenai konsep sistem ekskresi khususnya struktur organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi manusia, sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep sistem ekskresi. Dengan demikian, diharapkan buku ajar dan *Augmented Reality* ini dapat memenuhi kebutuhan belajar siswa serta dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan sehingga berdampak baik pada hasil belajar.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Prosedur penelitian pengembangan ini berdasarkan model pengembangan yang dipilih, yaitu model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. Model pengembangan 4D terdiri atas empat tahap yaitu : 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Development* dan 4) *Disseminate* (Triyanto, 2007)

Tahap Pendefinisian (Define)

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis masalah, analisis peserta didik, serta analisis materi. Pendefinisian (*Define*) dilakukan pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 3 Makassar dan pada peserta didik kelas IPA 2 khususnya materi sistem ekskresi.

a. Analisis Masalah

Tahap Rancangan (Design)

Tahapan ini peneliti mulai merancang atau menyusun materi pembelajaran yang akan dimuat dalam buku dan *Augmented Reality*. Perangkat yang digunakan dalam pembuatan media yaitu laptop, *smartphone* atau *tablet*, serta beberapa *Software* yang akan digunakan dalam membuat buku ajar dan *augmented reality*, yaitu: Sistem Operasi Windows, *Qualcomm Vuforia SDK*, *Adobe Photoshop*, *Corel Draw*, *Blender 3D*, *Unity 3D*, dan *Nuendo*. Berdasarkan rancangan, dihasilkan *prototype* I buku ajar dan aplikasi *Augmented Reality*.

Tahapan Pengembangan (Development)

Setelah produk awal dibuat berdasarkan rancangan, selanjutnya buku ajar

dan *Augmented Reality* dikembangkan melalui proses validasi produk, yang kemudian akan diuji cobakan untuk melihat keefektifan dan kepraktisan produk.

a. Validasi

Buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dibuat berdasarkan rancangan sebelumnya, kemudian dinilai oleh beberapa validator ahli. Hal ini guna untuk memperoleh saran dari validator ahli mengenai kekurangan dari media yang telah dibuat. Jika media yang telah dibuat belum memenuhi standar kevalidan, maka akan dilakukan revisi pada media berdasarkan saran yang diberikan oleh validator hingga mencapai standar kevalidan. Setelah media dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji coba produk untuk melihat kepraktisan dan keefektifan media yang dikembangkan.

b. Uji Coba

Setelah buku ajar dan *Augmented Reality* telah memenuhi standar atau syarat kevalidan, selanjutnya akan diimplementasikan di SMA Negeri 3 kelas XI IPA 2 untuk kepentingan uji coba produk guna mengetahui kepraktisan dan keefektifan media. Kepraktisan media diperoleh melalui angket respon guru dan respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan. Keefektifan media diperoleh melalui tes hasil belajar yang dilakukan setelah proses pembelajaran pada materi sistem ekskresi.

Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini dilakukan agar produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Pada tahap ini, media yang telah diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya kemudian akan disosialisasikan melalui pendistribusian dalam jumlah terbatas kepada guru biologi SMA Negeri 3 Makassar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran berupa buku ajar dan *Augmented Reality* telah dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. Pengembangan model 4D terdiri atas 4 tahap, yaitu: 1) *Define*, 2) *Design*,

3) *Development*, dan 4) *Dissemination*. Keseluruhan prosedur penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D guna menghasilkan media pembelajaran berupa buku ajar dan *Augmented Reality* yang bersifat valid, praktis, dan efektif (Trianto, 2007).

Tahap pendefinisian (*Define*)

1. Analisis Masalah

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan peneliti, materi yang cukup sulit bagi peserta didik adalah materi pada kelas XI IPA, salah satunya materi tentang sistem ekskresi. Hal ini dilihat berdasarkan hasil ujian yang menunjukkan sebagian besar nilai ujian harian peserta didik tidak mencapai KKM. Tentunya hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor materi yang sulit dipahami oleh siswa dikarenakan sifatnya yang abstrak seperti pada materi sistem ekskresi, faktor kurangnya ketertarikan siswa dalam belajar, serta faktor pemilihan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Mengetahui karakteristik peserta didik dilakukan dengan observasi di kelas XI IPA 2, SMA Negeri 3 Makassar. Berdasarkan hasil observasi, salah satu yang menjadi kesenangan siswa adalah penggunaan *smartphone* atau *tablet*. Sehingga hal ini menjadi pertimbangan peneliti untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang menggunakan *smartphone*. Selain hasil observasi, berdasarkan hasil wawancara guru yang mengajar di kelas tersebut, motivasi siswa untuk belajar sangat kurang dan hal ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai hasil belajar siswa. Selain itu, siswa kelas XI IPA 2, akan termotivasi jika menggunakan hal-hal yang baru dalam proses pembelajaran. Salah satunya penggunaan media yang menarik dalam pembelajaran.

3. Analisis Materi

Adapun kurikulum yang dianalisis bersumber dari Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006. Indikator

pembelajaran dibuat berdasarkan SK 3 dan KD 3.5.

Tahap Perancangan (Design)

Tahap ini, peneliti akan menyiapkan desain perangkat pembelajaran yang akan menjadi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Tahap ini terdiri atas 3 langkah, yaitu: a) pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, b) penyusunan instrumen, yang terkait dengan apa saja yang diukur pada media yang dikembangkan, c) pemilihan format, yang dimaksud tampilan media pembelajaran yang akan dibuat.

Tahap Pengembangan (Development)

Setelah merancang desain buku ajar dan *Augmented Reality*, tahap selanjutnya yaitu pembuatan media kemudian dilakukan uji kevalidan media dan implementasi pada skala kecil untuk uji coba produk dalam melihat kepraktisan dan keefektifan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi di SMA kelas 2.

1. Kevalidan Buku Ajar dan *Augmented reality*

Hasil analisis nilai kevalidan buku ajar dan aplikasi *Augmented Reality*, dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berdasarkan hasil penilaian kevalidan buku ajar oleh dua orang validator ahli, dapat dikatakan bahwa buku ajar yang dikembangkan telah mencapai kategori “Valid”, hal dapat dilihat perolehan nilai rata-rata oleh kedua validator yaitu 4.24 ($4 \leq Va < 5$). Berdasarkan kriteria yang diperoleh, maka dapat dikatakan bahwa buku ajar telah mencapai kevalidan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Sementara kevalidan aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil penilaian kevalidan aplikasi *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi, dapat dikatakan bahwa aplikasi yang dikembangkan mencapai kategori “Valid” dengan nilai kevalidan sebesar 4.3 ($4 \leq Va < 5$). Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi syarat kevalidan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Analisis Kevalidan Buku Ajar pada Konsep Sistem Ekskresi

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor		Va	Ket
		Va1	Va2		
1	Format buku siswa	4.5	3.7	4.1	Valid
2	Isi	4.6	4.2	4.4	Valid
3	Bahasa dan tulisan	4.4	4	4.2	Valid
4	Manfaat dan kegunaan	4	4	4	Valid
Rata-rata				4.24	Valid

Tabel 2. Hasil Analisis Kevalidan *Augmented Reality* pada Konsep Sistem Ekskresi

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor		Va	Ket
		Va1	Va2		
1	Pembelajaran	5	4.4	4.7	Valid
2	Media	4.1	3.9	4	Valid
3	Desain Visual	4.4	4.1	4.3	Valid
Rata-rata				4.3	Valid

Tabel 3. Analisis Respon Guru terhadap Buku Ajar dan *Augmented Reality*

No	Aspek	Rerata Nilai	Ket
1	Penggunaan buku ajar dan <i>Augmented Reality</i> pada konsep sistem ekskresi	4.5	Sangat Tinggi
2	Penjelasan karakteristik sistem ekskresi	4.3	Tinggi
3	Tampilan Animasi	4.5	Sangat Tinggi
4	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i>	4.25	Tinggi
Rata-rata		4.4	Tinggi

Tabel 4. Analisis Respon Peserta Didik terhadap Buku Ajar dan *Augmented Reality*

No	Aspek	Rerata Nilai	Ket
1	Penggunaan buku ajar dan <i>Augmented Reality</i> pada konsep sistem ekskresi	4.16	Sangat Tinggi
2	Penjelasan karakteristik sistem ekskresi	4	Tinggi
3	Tampilan Animasi	4.26	Sangat Tinggi
4	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i>	4.18	Tinggi
Rata-rata		4.1	Tinggi

2. Kepraktisan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

Uji kepraktisan media dilihat berdasarkan respon guru dan respon siswa terhadap buku ajar dan aplikasi *Augmented Reality*. Data respon siswa dan respon guru diperoleh melalui angket yang terdiri atas 4 aspek, yaitu: 1) penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi, 2) penjelasan karakteristik sistem ekskresi, 3) tampilan animasi, dan 4) penerapan teknologi *Augmented Reality*. Hasil analisis respon guru dan respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Adapun analisis lengkap respon guru dan respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat dilihat bahwa guru biologi memberikan respon positif terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Rata-rata nilai yang diperoleh yaitu sebesar "4.4", yang berada pada kategori "tinggi". Kepraktisan media berdasarkan respon peserta didik, dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis data respon peserta didik terhadap buku dan *Augmented Reality* diperoleh nilai rata-rata sebesar 4.14

yang berada pada kategori "tinggi" ($4 \leq Va < 5$). Hal ini menunjukkan bahwa respon siswa terhadap media yang dikembangkan memperoleh respon positif oleh peserta didik.

3. Keefektifan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

Uji keefektifan media diukur melalui hasil belajar siswa yang diadakan di akhir pertemuan, yaitu pertemuan ke enam (6). Evaluasi hasil belajar diberikan untuk melihat sejauh mana penguasaan materi peserta didik pada konsep sistem ekskresi yang telah diajarkan dengan menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality*.

Hasil evaluasi peserta didik dapat terlihat keefektifan media pembelajaran jika 80% peserta didik mencapai KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah, yaitu 78. Jika KKM tercapai, maka media pembelajaran dikatakan efektif. Berdasarkan hasil analisis data statistik deskriptif hasil belajar peserta didik (Tabel 5), sebanyak 33 orang (89%) peserta didik yang mencapai KKM atau dapat dikatakan lulus. Lebih dari 80% peserta didik dinyatakan lulus, maka hal ini menunjukkan bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dikatakan efektif.

Tabel 5. Statistik Hasil Belajar Siswa

No	Variabel	Rerata Nilai
1	Jumah peserta didik	37
2	Rata-rata	81.2
3	Skor maksimum	85.7
4	Skor minimum	71.4
5	Jumlah peserta didik yang lulus	33
6	Jumlah peserta didik yang tidak lulus	4

1. Kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality*

Terdapat beberapa aspek yang diperhatikan dalam menilai kevalidan buku ajar yang dikembangkan yaitu 1) Format buku siswa, 2) Isi, 3) Bahasa dan tulisan, serta 4) manfaat dan kegunaan. Aspek-aspek yang diperhatikan dalam validasi buku siswa secara garis besar adalah format buku siswa, isi/materi buku, dan bahasa. Setiap aspek terdiri dari beberapa kriteria yang dinilai (Hala, 2015).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data nilai kevalidan buku ajar oleh kedua validator, diperoleh nilai rata-rata kevalidan sebesar “4.24” yang berada pada kategori “valid” ($4 \leq Va < 5$) atau setara dengan 85%. Hal ini tidak jauh berbeda dengan nilai kevalidan bahan ajar dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar lainnya, yaitu dari seluruh penilaian validator diperoleh dengan rata-rata 87,98% sehingga dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan tersebut sangat valid dan siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran (Pratiwi, 2014).

Kevalidan aplikasi *Augmented Reality* terdiri atas beberapa aspek penilaian, yaitu 1) pembelajaran, 2) media, dan 3) desain visual. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari dua validator ahli, yaitu sebesar 4.3 berada pada kategori “valid” ($4 \leq Va < 5$), yang berarti bahwa aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan memenuhi keseluruhan aspek penilaian dan layak digunakan untuk tahap uji coba dalam proses pembelajaran. Adapun yang dianggap kurang pada aplikasi *Augmented*

Reality yaitu mengenai kehandalan program dan kemudahan penggunaan program.

Jika keseluruhan aspek penilaian telah mencapai kriteria kevalidan, maka media yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam penelitian (Hala, 2015). Kriteria menyatakan media memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat “valid”. Apabila nilai validitas di bawah kategori valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para validator (Hobri, 2009).

2. Kepraktisan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

Untuk melihat kepraktisan media, dilihat berdasarkan respon guru dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran. Adapun aspek yang diperhatikan dalam melihat respon guru dan peserta didik, yaitu 1) penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi, 2) penjelasan karakteristik sistem ekskresi, 3) tampilan animasi, serta 4) penerapan buku ajar dan teknologi *Augmented Reality*.

Berdasarkan analisis data respon guru terhadap buku ajar dan *Augmented Reality*, diperoleh data sebesar 4.4 yang berada pada kategori “tinggi” ($4 \leq Va < 5$), setara dengan 88%. Hal ini menunjukkan bahwa guru memberikan respon baik terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi yang telah dikembangkan.

Sedangkan berdasarkan hasil analisis data respon peserta didik terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi yang telah dikembangkan, diperoleh

rata-rata sebesar 4.1 yang termasuk kategori “tinggi” ($4 \leq Va < 5$) dan setara dengan 82%. Berdasarkan hasil analisis data baik respon guru maupun respon peserta didik berada pada kategori “tinggi” yang berarti bahwa guru dan peserta didik memberikan respon yang positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis respon guru dan peserta didik yang berada pada kategori “tinggi”, maka dapat dikatakan bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan bersifat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini berarti bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan dari segi penggunaannya membuat siswa senang dan tertarik dalam pembelajaran, dapat membantu siswa memahami materi sistem ekskresi, media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik, serta tampilan 3D yang membuat siswa tidak bosan dalam proses pembelajaran.

Sekalipun respon peserta didik berada pada kategori tinggi, namun terdapat beberapa peserta didik yang memberikan respon ragu-ragu terhadap media, yaitu mengenai 1) penjelasan karakteristik konsep sistem ekskresi yang disajikan dalam buku sesuai dengan tingkat kemampuan, 2) penjelasan konsep sistem ekskresi tidak dapat terwakili, serta 3) penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem ekskresi hanya dapat dipahami dengan tingkat kecerdasan yang tinggi.

3. Keefektifan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

Keefektifan buku ajar dan aplikasi *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dapat dilihat melalui hasil belajar peserta didik setelah penggunaan produk dalam proses pembelajaran. Hasil dari proses pembelajaran akan membentuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Salah satu upaya untuk mengetahui pencapaian peserta didik yaitu melalui tes hasil belajar yang dilakukan di akhir proses pembelajaran (Mustami, 2015).

Berdasarkan data hasil belajar peserta didik kelas XI IPA 2 di SMA Negeri 3 Makassar diperoleh skor rata-rata kelas sebesar 81.2. Skor minimum yang diperoleh sebesar 71.4 dan skor maksimum yang diperoleh sebesar 85.7. Jumlah siswa yang dinyatakan lulus yaitu siswa yang mencapai standar ketuntasan minimal (78) sebanyak 33 orang atau setara 89%. Sementara itu, ada 4 orang peserta didik yang tidak mencapai KKM atau dapat dikatakan tidak lulus. Hal ini disebabkan karena peserta didik yang terkait jarang mengikuti proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hasil analisis data hasil belajar, dapat dikatakan bahwa media yang dikembangkan efektif. Media pembelajaran dapat dikatakan efektif jika 80% peserta didik yang telah mengikuti proses pembelajaran mampu mencapai nilai ketuntasan minimal yang telah ditetapkan (Hobri, 2009). Dengan persentase lebih dari 80% peserta didik dikatakan lulus, maka hal ini dapat dikatakan bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Ketercapaian tujuan pembelajaran oleh peserta didik tentunya karena keinginan dan semangat dalam belajar. Penggunaan media pembelajaran yang baru dapat menambah motivasi dalam belajar. Motivasi dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu. Motivasi merupakan kunci utama kesuksesan dalam bidang akademik (Sanacore, 2008). Kerawalla *et al.* (2006) mengatakan bahwa *Augmented Reality* memiliki kemampuan untuk membuat siswa lebih termotivasi dalam menelusuri sumber daya dan menerapkannya pada lingkungan nyata dari berbagai perspektif baru.

Beberapa peserta didik dalam pembelajaran biologi mengusulkan bahwa guru seharusnya menggunakan bahan ajar yang sifatnya visual. Pelajaran biologi melibatkan banyak konsep yang abstrak dan fenomena yang membutuhkan observasi. Jika guru menggunakan pengajaran visual yang bervariasi serta materi dan alat pembelajaran seperti gambar, model, simulasi komputer,

video, 3-D, dan objek nyata, maka pengajaran dan pembelajaran akan efektif (Cimer, 2012).

KESIMPULAN

Penelitian dan pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* mengacu pada model pengembangan 4D oleh Thiagarajan yang terdiri atas empat tahap yaitu 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Development*, dan 4) *Dissemination*. Buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan bersifat valid,

DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, Ronald T. 1997. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environment*, 6 (4), 355-385.
- Cimer, Atilla. 2012. What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7 (3), 61-71.
- Figueiredo, M., et al. 2014. Augmented Reality for Teaching and Learning. *EduRe Journal*, 1(1).
- Hala, Y. Saenab, S., & Kasim, S. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik pada Konsep Ekosistem Bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal of EST*, 1 (3), 85 – 96.
- Hobri. 2009. *Metodologi Penelitian dan Pengembangan (Development and Reseach) (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Kerawalla, L., Luckin, R., & Seljeflot, S., & Woolard, A. 2006. *Making it real: exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science*. *Journal Virtual Reality*, 10 (3), 163-174.
- Kirner,C. & Cerqueira, C.S. 2012. Developing Educational Applications with a Non-Programming Augmented Reality Authoring Tool. *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*, 2816-2825.
- Klausmeir. 1971. *Learning and human abilities : educational, psychology / Herbert J. Klausmeier, William Goddwin*. New York : Harper & Row
- Mustami, M.K. & Dirawan,G.D. 2015. Development of Worksheet Students Oriented Scientific Approach at Subject of Biology. *Man In India*, 95 (4), 917-925
- Pratiwi, D., Suratno, & Pujiastiti. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa, *Jurnal Edukasi UNEJ*, 1 (2), 5-9.
- Sanacore, J. 2008. Turning Reluctant Learners into Inspired Learners. *Clearing House:A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 82 (1), 40-44.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Zheng, S. 2015. Research on Mobile Learning Based on Augmented Reality

praktis, dan efektif.

Diharapkan kepada guru agar menerapkan pembelajaran dengan memadukan teknologi, salah satunya yaitu *Augmented Reality* agar dapat memaksimalkan proses pembelajaran. Selain itu, agar menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality* pada materi pembelajaran lainnya untuk memudahkan siswa belajar, terutama jika objek yang ingin dipelajari oleh siswa sulit diadakan.