

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BIOLOGY SMART APPS* (BISA) PADA MATERI ARCHAEACTERIA DAN EUBACTERIA UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA

The Developing of Biology Smart Apps (BISA) on Archaeobacteria and Eubacteria Themes for X Grade High School

Dahlia^{a*}, Endik Deni Nugroho^a, Fadhlan Muchlas Abrori^a

^a Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan Utara

Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. E-mail:dahlia66.dl@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BISA) berdasarkan penilaian ahli dan respon siswa pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria. Pengembangan media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) mengadaptasi alur pengembangan model Luther yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap concept (konsep), design (perancangan), material collecting (pengumpulan bahan), assembly (pembuatan), dan testing (pengujian). Hasil penelitian berdasarkan penilaian ahli dan praktisi mendapatkan kriteria sangat valid, dengan rincian penilaian dari ahli media sebesar 85% (sangat valid), ahli materi I sebesar 88% (sangat valid), ahli materi II sebesar 85% (sangat valid) dan praktisi sebesar 91% (sangat valid). Selanjutnya, Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk siswa kelas X SMA/MA berdasarkan uji lapangan mendapatkan kriteria sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan perolehan persentase respon siswa sebesar 83% .

Kata kunci : *Biology Smart Apps, Archaeobacteria, Eubacteria*

Abstract

The purpose of this study was to determine the quality of the *Biology Smart Apps* (BiSA) in the content of Archaeobacteria and Eubacteria based on expert appraisal and student responses. The development of *Biology Smart Apps* (BiSA) learning media adapts the Luther model development flow which consists of 5 stages, namely the concept, design, material collecting, assembly, and testing stages. The results of research based on expert and practitioner appraisal got very valid criteria, with detailed assessments from media experts at 85% (very valid), 1st content expert at 88% (very valid), 2nd content expert at 85% (very valid) and practitioners at 91% (very valid). Furthermore, the *Biology Smart Apps* (BiSA) learning media on Archaeobacteria and Eubacteria material based on field tests obtained criteria very feasible of being used as a learning medium with a percentage of student responses of 83%.

Keywords : *Biology Smart Apps, Archaeobacteria, Eubacteria*

Pendahuluan

Teknologi terus mengalami perkembangan yang sangat pesat dan memberikan pengaruh dalam berbagai bidang kehidupan termasuk dalam bidang pendidikan. Pengaruh perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran dapat dirasakan salah satunya dari sisi media pembelajaran yang turut mengalami perubahan. Suprpto (2006) menyatakan hadirnya teknologi membuat media pembelajaran saat ini mengalami inovasi dari yang sebelumnya berupa media pembelajaran konvensional menjadi media pembelajaran dengan memanfaatkan penggunaan teknologi informasi.

Penggunaan teknologi informasi sebagai media pembelajaran diyakini berbagai pihak dapat memberikan manfaat yang sangat besar dalam proses pembelajaran. Teknologi informasi sebagai media mampu membuat pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien dan meningkatkan kualitas hasil pembelajaran (Nurchaili, 2010; Abrori *et al.*, 2016). Selain itu, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran juga memungkinkan proses pembelajaran dapat dilakukan dimana dan kapan saja serta dapat mendorong siswa belajar secara lebih mandiri (Ansori, 2018).

Teknologi informasi yang hadir dengan segala potensi pemanfaatannya ini semakin membuka kesempatan bagi guru untuk memanfaatkan secara optimal berbagai kelebihan yang ditawarkan oleh teknologi khususnya dalam bentuk penggunaan media pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di salah satu sekolah menengah di Tarakan diperoleh data bahwa media yang digunakan dalam proses pembelajaran belum sepenuhnya mengoptimalkan pemanfaatan teknologi. Hal ini dapat dilihat pada variasi media pembelajaran yang digunakan umumnya masih bersifat konvensional yakni berupa gambar (charta), alat peraga, lembar kegiatan siswa (LKS) dan modul panduan praktikum, sementara penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi sebatas pada media powerpoint.

Media pembelajaran yang digunakan tersebut pemanfaatannya terbatas hanya pada proses pembelajaran yang berlangsung di ruang kelas. Akibatnya, siswa kekurangan media pembelajaran yang dapat digunakan secara penuh dan mandiri di luar kelas sehingga berdampak pada kesulitan siswa dalam memahami materi termasuk diantaranya materi Archaeobacteria dan Eubacteria dimana menurut 32,4% siswa serta pemaparan guru merupakan materi yang sulit dipahami siswa. Penelitian Hidayatussaadah *et al.* (2016) menunjukkan bahwa kesulitan belajar siswa pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria meliputi kesulitan dalam memahami definisi istilah, konsep-konsep dan nama ilmiah.

Pemanfaatan teknologi dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran tersebut dimana salah satunya ialah melalui penggunaan perangkat mobile berupa smartphone sebagai media pembelajaran (Darmawan, 2013). Smartphone memungkinkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran karena sifatnya yang praktis serta fleksibel digunakan dimana dan kapan saja. Hal ini sejalan dengan hasil angket siswa dimana 67,6% siswa menyatakan media yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja dapat memotivasi mereka dalam belajar. Penggunaan smartphone sebagai media pembelajaran ini juga didukung dengan jumlah penggunanya yang sangat besar khususnya dikalangan pelajar. Berdasarkan hasil angket siswa kelas X salah satu sekolah di Tarakan diperoleh data bahwa 90,6% siswa memiliki handphone yang tergolong ke dalam telepon pintar (smartphone) dan dari keseluruhan jumlah tersebut 83,8% diantaranya merupakan pengguna smartphone dengan sistem operasi android.

Jumlah pengguna smartphone yang sangat besar ternyata tidak sebanding dengan pemanfaatannya oleh siswa yang masih tergolong minim dalam proses pembelajaran. Hal ini diketahui berdasarkan hasil angket siswa terkait pemanfaatan smartphone yang menunjukkan

bahwa 62,1% dari seluruh pengguna smartphone lebih banyak memanfaatkan smartphone yang mereka miliki untuk mengakses sosial media seperti BBM, WhatsApp, Instagram dll, 3,4% siswa lebih banyak memanfaatkannya untuk telepon dan SMS, 20,7% siswa memanfaatkan smartphone untuk bermain game, 10,3% memanfaatkannya untuk kegiatan hiburan seperti memutar video, film atau musik, dan hanya 3,4% siswa yang menyatakan lebih banyak memanfaatkan smartphone yang dimilikinya untuk mempelajari pengetahuan dan materi pelajaran. Guru lebih lanjut mengemukakan bahwa pemanfaatan smartphone oleh siswa dalam proses pembelajaran di kelas hanya sebatas browsing untuk mencari informasi tambahan jika informasi yang dibutuhkan tidak ditemukan dibuku atau sumber belajar lain di sekolah. Siswa secara umum juga menyatakan hanya kadang-kadang saja memanfaatkan smartphone yang dimilikinya untuk belajar.

Berdasarkan permasalahan dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi khususnya smartphone dalam proses pembelajaran masih tergolong minim, maka perlu adanya pemanfaatan teknologi ini secara lebih optimal sebagai media pembelajaran sehingga dapat mendukung proses pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu. Pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat teknologi mobile termasuk smartphone inilah yang kemudian kenal dengan istilah *mobile learning*. Tamimuddin (2007) mengemukakan bahwa *mobile learning (m-learning)* mengacu pada penggunaan perangkat/device teknologi informasi (TI) genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam (handphone), laptop dan tablet PC dalam proses pembelajaran.

Pemanfaatan media pembelajaran *mobile learning* memberikan banyak kemudahan dalam pelaksanaan pembelajaran, diantaranya ialah siswa memiliki waktu untuk belajar lebih banyak dari waktu biasanya karena siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan smartphone yang mereka miliki kapanpun, dan dimanapun (Handayani, 2015). Selain itu, media *mobile learning* juga memungkinkan siswa dapat mengulang kembali materi pembelajaran terutama materi yang dianggap sulit secara mandiri serta mampu meningkatkan daya ingat siswa (Lubis *et al.*, 2015).

Media pembelajaran *mobile learning* ini diberi nama *Biology Smart Apps (BiSA)* dimana dalam pengembangannya menggunakan software Adobe Flash Professional CS6. Adobe Flash Professional CS6 memiliki banyak fungsi seperti untuk membuat animasi objek, presentasi, game, animasi iklan, animasi pelengkap halaman web hingga pembuatan film animasi (Adlina, 2017). Software ini juga mendukung publish dalam eksistensi *android package (.apk)* sehingga media yang dikembangkan nantinya dapat di-install pada perangkat *smartphone* android.

Penelitian dengan pemanfaatan media ini sebelumnya telah dilakukan dan memberikan hasil yang positif dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Yektyastuti & Jaslin (2016) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis android dapat meningkatkan performa akademik berupa hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran kimia sebesar 90% serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik sebesar 0,3%. Wati *et al.*, (2017) dalam penelitiannya memperoleh hasil serupa dimana media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam menulis deskripsi dengan perubahan rata-rata nilai hasil belajar dari 69 pada tes awal menjadi 82 pada tes akhir.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran untuk mengatasi permasalahan yang telah diuraikan melalui penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Biology Smart Apps (BiSA)* pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Siswa Kelas X SMA/MA”.

Material dan metode

Jenis Penelitian dan Tahapan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan dengan tujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2014). Pengembangan media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) mengadaptasi alur pengembangan model Luther yang terdiri dari enam tahapan yaitu tahap concept (konsep), design (perancangan), material collecting (pengumpulan bahan), assembly (pembuatan), testing (pengujian) dan tahap distribution (pendistribusian) (Sutopo, 2003). Namun, pada penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahap kelima yaitu testing (pengujian).

1. *Concept* (Konsep)

Penentuan konsep dari media yang dikembangkan didasarkan pada hasil observasi awal, berupa wawancara yang dilakukan dengan guru biologi dan hasil angket siswa. Peneliti berdasarkan hasil observasi awal mengembangkan media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) yang ditujukan untuk siswa kelas X SMA/MA. Tujuan dari pengembangan media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) adalah untuk mendukung pelaksanaan proses pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa diluar kelas. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan software Adobe Flash Professional CS6 dimana dalam penggunaannya membutuhkan aplikasi pendukung yakni Adobe AIR. Media didesain dengan tampilan dan warna yang menarik serta memuat konten gambar, audio, animasi dan video untuk menunjang pemahaman siswa terhadap materi. Media ini memuat materi Archaeobacteria dan Eubacteria dengan didasarkan pada indikator pencapaian sebagai berikut:

a. Aspek kognitif

- 1) Membandingkan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria
- 2) Mengklasifikasikan struktur Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan morfologi
- 3) Membandingkan cara hidup Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan kelompoknya
- 4) Menganalisis peranan Archaeobacteria dan Eubacteria dalam berbagai aspek kehidupan

b. Aspek psikomotorik:

- 1) Merancang percobaan virtual sederhana tentang pemanfaatan Archaeobacteria dan Eubacteria dalam pengolahan makanan (pembuatan nata de coco).
- 2) Menyajikan data hasil analisis peranan Archaeobacteria dan Eubacteria dalam berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

c. Aspek afektif:

- 1) Menunjukkan sikap peduli, kedisiplinan, kerjasama, tanggungjawab dan kejujuran dalam mengikuti proses pembelajaran.
- 2) Mengamalkan cinta kepada Tuhan melalui kompleksitas Archaeobacteria dan Eubacteria

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang produk awal (prototype) media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA). Tahap perancangan ini meliputi pembuatan spesifikasi secara lebih rinci mengenai arsitektur media, gaya, tampilan serta bahan/material yang diperlukan untuk pengembangan media. Spesifikasi media yang telah ditetapkan selanjutnya diwujudkan dengan menyusun materi serta pembuatan flowchart

dan storyboard media. Pembuatan flowchart bertujuan untuk memberikan gambaran alur dari satu scene ke scene lainnya, sementara storyboard menggambarkan deskripsi dari masing-masing scene dimana didalamnya dapat dicantumkan semua objek media yang meliputi materi, gambar, audio dan animasi serta tautan ke scene lain. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan instrumen pengumpulan data yakni berupa angket validasi (ahli materi, ahli media dan praktisi) serta angket respon untuk siswa.

3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan/material yang diperlukan dalam pengembangan media seperti teks materi, gambar clipart, foto, animasi, audio serta video yang sesuai dengan materi pembelajaran yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Bahan yang diperlukan dalam media dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, internet serta sumber relevan lainnya.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh objek dari media pembelajaran seperti teks materi, gambar clipart, foto, animasi, audio serta video yang telah dikumpulkan sebelumnya dibuat menjadi sebuah media pembelajaran BiologySmart Apps (BiSA) dengan menggunakan software Adobe Flash Professional CS6. Media pembelajaran ini disusun dalam satu kesatuan yang didasarkan pada flowchart dan storyboard yang sebelumnya telah dirancang pada pada tahap design. Pembuatan media juga dibantu dengan software pengolah gambar Adobe Photoshop CS3 serta software pengolah video Wondershare Filmora.

5. *Testing* (Pengujian)

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan serta semua data telah dimasukkan. Tahap pengujian ini dibagi menjadi dua tahap pengujian yaitu alpha testing dan beta testing.

a) *Alpha Testing*

Alpha testing merupakan pengujian yang dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan sebanyak mungkin masalah yang mungkin timbul pada media sebelum akhirnya sampai kepada pengguna (siswa). Pada pengujian ini dilakukan penilaian atau validasi terhadap media yang dikembangkan oleh para ahli (ahli media dan ahli materi) serta praktisi dengan menggunakan angket validasi. Produk yang telah divalidasi oleh ahli dan praktisi selanjutnya dianalisis dan direvisi berdasarkan masukan serta tanggapan yang diberikan validator hingga memenuhi kriteria valid sebelum akhirnya dapat dilanjutkan pada tahap *beta testing*.

b) *Beta Testing*

Beta testing merupakan tahap pengujian yang melibatkan pengguna akhir dalam hal ini siswa. Beta Testing atau uji coba lapangan dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan respon siswa terhadap media yang dikembangkan. Hasil dari beta testing kemudian dianalisis, dan selanjutnya direvisi kembali sesuai dengan tanggapan/saran siswa hingga memenuhi kriteria layak dan dapat dilanjutkan untuk menghasilkan produk akhir.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengambil atau memperoleh data hasil penelitian. Instrumen pengumpulan data dalam

penelitian ini meliputi pedoman wawancara, angket observasi awal untuk siswa, lembar validasi dan angket respon siswa. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini secara lebih rinci dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara yang digunakan ialah pedoman wawancara yang disusun secara semiterstruktur. Sugiyono (2014) mengemukakan bahwa tujuan dari wawancara semiterstruktur adalah untuk menemukan permasalahan secara terbuka dengan meminta pendapat dan ide-ide dari pihak yang diwawancarai. Pedoman wawancara digunakan untuk mewawancarai guru biologi MAN Tarakan terkait pemanfaatan perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran khususnya dilihat dari jenis media pembelajaran yang digunakan. Selain itu penggunaan pedoman wawancara juga untuk mengetahui kurikulum yang berlaku di sekolah serta materi yang sulit dipahami siswa.

2. Angket observasi awal untuk siswa

Angket observasi awal untuk siswa yang digunakan ialah berupa angket tertutup. Ridwan (2015) menyatakan bahwa angket tertutup (angket terstruktur) merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa dimana responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya melalui pemberian tanda silang (x) atau tanda *checklist* (v). Angket observasi awal untuk siswa ini digunakan untuk mengetahui karakter peserta didik berupa kepemilikan dan penggunaan *smartphone* dalam proses pembelajaran serta materi yang sulit dipahami siswa.

3. Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui validitas produk berupa media pembelajaran *Biology Smart Apps (BiSA)* yang dikembangkan. Lembar validasi yang digunakan berisi skor penilaian terhadap aspek dan indikator terkait media yang dikembangkan. Penilaian dalam lembar validasi menggunakan penilaian skor dari Ridwan (2015) yang telah dimodifikasi. Kriteria penilaian validator menggunakan skala *likert* dengan interval 1 – 5 yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian Validator

Kriteria	Nilai/Skor	Deskripsi
Sangat Baik	5	Jika media pembelajaran <i>Biology Smart Apps (BiSA)</i> yang dikembangkan 80%-100% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian validasi media, materi dan praktisi
Baik	4	Jika media pembelajaran <i>Biology Smart Apps (BiSA)</i> yang dikembangkan 60%-79% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian validasi media, materi, dan praktisi
Cukup	3	Jika media pembelajaran <i>Biology Smart Apps (BiSA)</i> yang dikembangkan 40%-59% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian validasi media, materi, dan praktis
Kurang	2	Jika media pembelajaran <i>Biology Smart Apps (BiSA)</i> yang dikembangkan 20%-39% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian validasi media, materi dan praktisi
Sangat Kurang	1	Jika media pembelajaran <i>Biology Smart Apps (BiSA)</i> yang dikembangkan hanya 0%-19% yang sesuai dengan aspek dan indikator penilaian validasi media, materi dan praktisi

Lembar validasi selain berisikan skor penilaian juga berisi komentar dan saran para ahli dan praktisi terhadap produk yang dikembangkan. Lembar validasi terbagi menjadi tiga yakni lembar validasi untuk ahli media, ahli materi, serta lembar validasi untuk praktisi.

4. Lembar angket respon siswa

Lembar angket respon siswa digunakan pada uji coba lapangan untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan respon siswa terhadap media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan. Lembar angket respon siswa berisi penilaian terhadap aspek dan indikator serta komentar dan saran siswa terhadap produk yang dikembangkan. Penilaian dalam lembar angket respon siswa menggunakan penilaian skor dari Sugiyono (2014) yang telah dimodifikasi. Kriteria penilaian respon siswa menggunakan skala likert dengan interval 1 – 5 yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Skor Respon Siswa

Kriteria	Nilai/Skor	Deskripsi
Sangat Setuju	5	Jika media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan 80%-100% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian yang dijabarkan pada angket respon siswa
Setuju	4	Jika media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan 60%-79% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian yang dijabarkan pada angket respon siswa
Ragu-Ragu	3	Jika media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan 40%-59% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian yang dijabarkan pada angket respon siswa
Kurang Setuju	2	Jika media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan 20%-39% sesuai dengan aspek dan indikator penilaian yang dijabarkan pada angket respon siswa
Sangat Kurang Setuju	1	Jika media pembelajaran mobile learning yang dikembangkan hanya 0%-19% yang sesuai dengan aspek dan indikator penilaian yang dijabarkan pada angket respon siswa

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara yang digunakan untuk menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari instrumen pengumpulan data. Data-data yang diperoleh tersebut selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui kelayakan dan respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. Cara yang digunakan untuk menganalisis data tersebut adalah sebagai berikut: a. Validasi Produk Validasi produk dilakukan pada tahap alpha testing dan bertujuan untuk mengetahui validitas produk yang dikembangkan. Data hasil validasi para ahli dan praktisi terhadap media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa tanggapan dan saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai masukan dalam perbaikan produk, sedangkan data kuantitatif berupa skor penilaian hasil validasi selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase validitas produk yang dikembangkan. Persentase validitas dari media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus yang diadaptasi dari Akbar (2016). Rumus yang digunakan dapat dijabarkan dalam formula 1.

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \text{ (Formula 1)}$$

Keterangan:

V : validitas

TSe : total skor empirik

TSh : total skor maksimal

Setelah diperoleh hasil perhitungan presentase validitas, selanjutnya perolehan nilai tersebut diinterpretasikan menurut kriteria penilaian validator yang ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

Persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat valid
60% - 79%	Valid
40% - 59%	Cukup valid
20% - 39%	Kurang valid
0% - 19%	Tidak valid

Sumber: Riduwan (2007)

Berdasarkan kriteria interpretasi penilaian validator diatas, produk berupa media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila nilai persentasenya mencapai 60%-79%. Apabila nilai persentase yang diperoleh dibawah dari 60%-79%, maka produk yang dikembangkan perlu direvisi lagi hingga nilai persentasenya memenuhi kriteria valid. Jika hasil persentase yang diperoleh telah memenuhi kriteria valid, maka produk yang dikembangkan dapat diujicobakan kepada siswa pada tahap *beta testing*.

Uji coba produk dilakukan pada tahap beta testing atau uji lapangan untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan respon siswa terhadap media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) yang dikembangkan. Data hasil uji produk (respon siswa) berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa tanggapan dan saran yang diberikan oleh siswa akan dijadikan sebagai masukan dalam perbaikan produk yang dikembangkan, sedangkan data kuantitatif berupa skor penilaian hasil respon siswa selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. Nilai persentase dianalisis dengan menggunakan rumus yang diadaptasi dari Riduwan (2015). Berikut penjabaran dari rumus yang digunakan pada formula 2.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Skor hasil pengumpulan data}}{\text{Jumlah skor kriterium}} \times 100\% \text{ (Formula 2)}$$

Skor kriterium dapat diperoleh dengan mengalikan skor tertinggi tiap item, jumlah item dan jumlah responden. Setelah diperoleh hasil perhitungan presentase, selanjutnya perolehan nilai tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian respon siswa yang ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Respon Siswa

Persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat layak
60% - 79%	Layak
40% - 59%	Cukup layak
20% - 39%	Kurang layak
0% - 19%	Tidak layak

Sumber: Riduwan (2007)

Berdasarkan kriteria interpretasi penilaian respon siswa diatas, produk berupa media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) yang dikembangkan dikatakan mendapatkan respon yang baik apabila nilai persentasenya mencapai 60%-79% dengan kriteria layak hingga 80%-100% dengan kriteria sangat layak.

Hasil dan Diskusi

Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria merupakan media pembelajaran yang dikembangkan dengan memanfaatkan penggunaan perangkat teknologi berupa smartphone android. Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) ini memiliki berbagai menu yaitu menu petunjuk, Kompetensi Dasar dan indikator, materi, video, percobaan sederhana, evaluasi, serta menu profil. Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) yang dikembangkan telah divalidasi oleh validator ahli media, ahli materi dan praktisi serta telah dinilai oleh siswa pada uji lapangan.

Hasil Validasi Ahli Media dan Materi

Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA yang dikembangkan divalidasi oleh validator ahli media yaitu dosen dari Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Borneo Tarakan. Hasil validasi ahli media terhadap media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA ditujukan untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) yang dikembangkan dari segi media. Aspek yang menjadi penilaian ahli media meliputi aspek kualitas tampilan, kemudahan, keterlaksanaan, *compatibility* dan *maintanable*. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Media oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Penilaian
1	Kualitas Tampilan	3.85 (77 %)
2	Kemudahan	3.5 (70 %)
3	Keterlaksanaan	5 (100 %)
4	<i>Compatibility</i>	5 (100 %)
5	<i>Maintainable</i>	5 (100 %)
Total (Persentase)		4.47 (89.4%) Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa hasil penilaian validator pada aspek kualitas tampilan dan kemudahan masuk dalam kriteria valid dengan memperoleh persentase masing-masing 77% dan 70%. Sedangkan aspek keterlaksanaan, *compatibility* dan *maintanable* memperoleh hasil serupa yakni dengan persentase sebesar 100% dan termasuk dalam kriteria sangat valid. Penilaian validator ahli media terhadap media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase sebesar 85%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria yang dikembangkan sangat valid digunakan sebagai media

pembelajaran untuk siswa Kelas X SMA/MA. Hasil validasi ahli media tidak hanya berupa skor penilaian namun juga mencakup komentar dan saran validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Validator ahli media berdasarkan penilaian memberikan kesimpulan bahwa media *Biology Smart Apps* (BiSA) memiliki tampilan *eye catching* dan layak dipergunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran. Beberapa contoh perbaikan dari komentar dan saran dari validator ahli media dapat dilihat pada Gambar 1.

Aspek kualitas tampilan dan aspek kemudahan memperoleh penilaian yang tergolong rendah dibandingkan aspek lainnya. Hasil tersebut diperoleh karena berdasarkan hasil pengujian, validator mengalami kesulitan dalam menekan icon panah yang terdapat pada halaman percobaan sederhana. Hal ini terjadi karena peneliti tidak memberikan penjelasan cara kerja icon panah sehingga validator beranggapan bahwa icon tersebut merupakan tombol yang dapat ditekan seperti tombol panah yang lain, sementara maksud dari peneliti menggunakan icon tersebut adalah untuk memberikan petunjuk bahwa gambar yang menjadi arah panah harus ditekan untuk menjalankan proses percobaan sederhana. Validator memberikan masukan atau saran untuk menambahkan penjelasan pada menu petunjuk mengenai cara kerja icon panah. Penggunaan icon/tombol ini perlu dijelaskan dengan baik karena akan berpengaruh terhadap kemudahan dalam penggunaan media dan secara tidak langsung juga mempengaruhi kualitas tampilan dari media yang dikembangkan. Media dengan kualitas tampilan yang baik akan memberikan pengaruh terhadap ketertarikan siswa dalam penggunaan media dimana pada akhirnya berdampak dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Resiani *et al.*, (2015) bahwa kemenarikan tampilan fisik sangat mempengaruhi proses pembelajaran dimana siswa akan semakin termotivasi untuk belajar seiring dengan semakin menariknya tampilan media sehingga pada akhirnya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.



Icon panah agak susah ditekan dan terkadang tidak bisa ditekan.



Icon panah agak diberikan penjelasan cara pengoperasiannya dan diperbaiki kendala sebelumnya



Perlu ditambah cara kerja penggunaan icon panah pada bagian *virtual lab*

Penjelasan telah ditambahkan

Gambar 1. Hasil revisi berdasarkan masukan dari ahli media

Media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA divalidasi oleh dua validator ahli materi yaitu dosen dari Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Borneo Tarakan. Hasil validasi ahli materi terhadap media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA dimaksudkan untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) yang dikembangkan dari segi materi yang meliputi aspek kurikulum, penyajian materi, evaluasi dan kebahasaan. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Media oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Penilaian Ahli Materi 1	Rata-Rata Penilaian Ahli Materi 2
1	Kurikulum	4.33 (86.6 %)	4 (80 %)
2	Penyajian Materi	4.25 (85 %)	4 (80 %)
3	Evaluasi	5 (100 %)	5 (100 %)
4	Kebahasaan	4.33 (86.6 %)	4.33 (86.6 %)
Total (Persentase)		4,47 (89,4%) Sangat Valid	4,33 (86,6%) Sangat Valid

Berdasarkan tabel 6, diketahui bahwa ahli materi I memberikan penilaian pada aspek kurikulum sebesar 86.6% dan aspek penyajian materi sebesar 85% dengan kriteria sangat valid. Sementara ahli materi II memberikan penilaian yang sama pada aspek kurikulum dan aspek penyajian materi persentase sebesar 80% sehingga masuk dalam kriteria sangat valid. Aspek evaluasi dan kebahasaan memperoleh penilaian yang sama dari kedua validator ahli materi dengan persentase masing-masing 100% dan 86.6% dan masuk dalam kriteria sangat valid. Penilaian validator ahli materi I dan ahli materi II berdasarkan hasil analisis terhadap media pembelajaran *Biology Smart Apps* (BiSA) secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase masing-masing sebesar 89.4% dan 86.6%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan penilaian validator ahli materi media *Biology Smart Apps* (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria yang dikembangkan sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa Kelas X SMA/MA. Validator ahli materi selain

memberikan penilaian berupa skor juga memberikan komentar dan saran terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Validator ahli materi berdasarkan penilaian memberikan kesimpulan bahwa media *Biology Smart Apps* (BiSA) layak dipergunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran. Beberapa contoh perbaikan berdasarkan hasil validasi ahli materi dijabarkan pada gambar 2.



Reaksi kimia pembentukan metana perlu ditambahkan



Perbaikan dengan penambahan reaksi kimia



Perlu adanya keterangan mengenai perbedaan jenis karbohidrat dari pati jagung dan dekstrin



Perbaikan berdasarkan hasil revisi



KARAKTER	BACTERIA	ARCHAEA
Pertumbuhan di lingkungan	Air	Tidak ada
Ukuran sel	Lebih kecil dari 10 mikrometer	Sangat bervariasi
Ukuran RNA	Lebih kecil	Lebih besar
Asam lemak	Asam lemak	Asam lemak dengan modifikasi
Struktur sel	Memiliki dinding sel	Memiliki dinding sel yang berbeda
Reproduksi	Reproduksi seksual	Reproduksi asexual
Perubahan pada suhu	Tidak ada	Ada pada beberapa spesies

Tabel perbedaan Archaeobacteria dan Eubacteria terlalu sulit untuk dipahami berdasarkan tingkatan siswa di SMA



KARAKTER	ARCHAEA	BACTERIA
Pertumbuhan di lingkungan	Tidak ada	Air
Ukuran sel	Sangat bervariasi	Lebih kecil dari 10 mikrometer
Ukuran RNA	Lebih besar	Lebih kecil
Asam lemak	Asam lemak dengan modifikasi	Asam lemak
Struktur sel	Memiliki dinding sel yang berbeda	Memiliki dinding sel
Reproduksi	Reproduksi asexual	Reproduksi seksual
Perubahan pada suhu	Ada pada beberapa spesies	Tidak ada

Tabel diperbaharui dengan menyesuaikan tingkatan siswa

Gambar 2. Hasil revisi berdasarkan masukan dari ahli materi terkait media pada aspek evaluasi dibanding aspek lain dengan nilai persentase sempurna. Hal ini karena media *Biology Smart Apps* (BiSA) yang dikembangkan memuat soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda yang telah sesuai dengan tujuan pembelajaran serta konsep materi yang disajikan. Media *Biology Smart Apps* (BiSA) didukung dengan fasilitas scoring secara otomatis untuk setiap butir soal dimana pada setiap halaman soal yang sedang siswa kerjakan terdapat kolom hasil kebenaran jawaban dan poin yang diperoleh. Pada akhir evaluasi juga terdapat halaman yang memuat informasi mengenai keseluruhan nilai yang diperoleh siswa berdasarkan kalkulasi poin hasil pengerjaan soal. Adanya soal evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran serta didukung dengan fasilitas *scoring* dalam media ini dapat membantu siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuan mereka dalam memahami materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2015)

yang menyatakan bahwa evaluasi yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai kompetensi setelah mengikuti proses pembelajaran.

Ahli materi I saat melakukan validasi memberikan beberapa saran dalam perbaikan materi dalam media. Validator memberikan saran untuk memperbaiki penulisan pada konten atau materi yang disajikan dalam media. Penulisan materi harus disesuaikan dengan penggunaan bahasa yang baik dan benar karena bahasa memiliki peran yang sangat penting dalam proses transfer pesan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wicaksono (2016) bahwa bahasa merupakan alat komunikasi dalam hal penyampaian pesan, bahan atau materi pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Penggunaan bahasa yang baik dalam materi akan mempermudah penyampaian informasi pembelajaran serta sebaliknya apabila materi disusun dengan menggunakan bahasa yang rumit justru akan membuat siswa kesulitan dalam memahami maksud dari materi yang disajikan. Validator ahli materi I selain memberikan masukan terhadap penulisan materi juga memberikan saran untuk menambahkan beberapa referensi terkait materi sebagai perbandingan. Materi perlu disusun dengan penggunaan beberapa referensi guna memperkuat konsep serta memastikan tidak ada kesalahan konsep yang disajikan dalam materi.

Ahli materi II dalam penilaiannya memberikan beberapa saran perbaikan media *Biology Smart Apps* (BiSA) dari segi materi. Masukan pertama yang diberikan validator ialah mengenai penggunaan gambar detergen yang kurang tepat pada materi peranan Archaeobacteria sehingga perlu dilakukan penggantian dengan gambar lain yang mendukung. Gambar merupakan media visual yang paling umum digunakan dimana melalui penggunaan gambar yang tepat akan sangat efektif dalam memperjelas penyampaian materi pembelajaran kepada siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Munandi (2008) yang menyatakan bahwa gambar dapat membuat orang dapat menangkap ide atau informasi yang terkandung didalamnya lebih jelas dibandingkan dengan informasi yang diungkapkan dengan kata-kata. Hilmi (2016) mengutarakan hal serupa bahwa melalui penggunaan gambar akan membuat siswa memperoleh tambahan pengalaman belajar dimana siswa tidak hanya mendapat keterangan berupa kata namun juga berupa pengalamannya nyata dari visual yang disampaikan.

Saran kedua yang diberikan validator ialah terkait penjabaran materi dalam media yang kurang lengkap yakni materi mengenai peranan Archaeobacteria dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang terdapat dalam media hanya menjelaskan mengenai peranan menguntungkan Archaeobacteria tanpa menyertakan peranan merugikan Archaeobacteria sehingga validator menyarankan untuk melakukan penambahan terkait materi tersebut dalam media yang dikembangkan. Penyajian materi yang kurang lengkap tersebut menunjukkan bahwa materi yang disusun dalam media belum sepenuhnya sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Kesesuaian materi yang disajikan dengan indikator dan tujuan pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam penyusunan materi. Harjanto (2006) mengemukakan bahwa materi pelajaran dipilih dengan maksud untuk mencapai tujuan instruksional khusus atau tujuan-tujuan tingkah laku, oleh karena itu materi tersebut harus sejalan dengan tujuan-tujuan yang telah dirumuskan. Penyajian materi yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran pada akhirnya akan membuat siswa kesulitan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Saran ketiga yang diberikan validator ahli materi II ialah mengenai materi perbedaan Archaeobacteria dan Eubacteria. Validator menilai bahwa karakter perbandingan yang digunakan terlalu sulit untuk tingkatan siswa sehingga validator memberikan saran untuk mengganti karakter perbandingan dengan menggunakan karakter yang lebih umum. Materi yang disajikan perlu direvisi dan disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa

karena berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam dalam menyerap materi pembelajaran yang diberikan. Hal ini didukung dengan pendapat Sutarto (2017) yang mengemukakan bahwa tingkat perkembangan peserta didik harus dijadikan dasar pertimbangan dalam menyusun struktur dan urutan mata pelajaran didalam kurikulum karena apabila tidak memperhatikan tahapan perkembangan kognitif siswa, maka akan cenderung menyulitkan siswa dalam memahami materi.

Media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA divalidasi oleh validator praktisi yaitu guru mata pelajaran Biologi di Madrasah Aliyah Negeri Tarakan. Hasil validasi praktisi terhadap media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Kelas X SMA/MA ditujukan untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) dari segi media dan materi yang meliputi aspek isi/materi, penyajian dan keterlaksanaan. Data yang diperoleh dari hasil validasi praktisi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Praktisi

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Penilaian Praktisi
1	Isi/Materi	4,5 (90%)
2	Penyajian	4.6 (92%)
3	Keterlaksanaan	4.6 (92%)
Total		4.56 (91,3%) Sangat Valid

Berdasarkan tabel 7, diketahui bahwa praktisi memberikan penilaian sebesar 90% pada aspek isi atau materi dengan kriteria sangat valid. Aspek penyajian dan keterlaksanaan juga menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase masingmasing 92%. Penilaian validator praktisi terhadap media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase sebesar 91,3%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan penilaian praktisi media Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria yang dikembangkan sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa Kelas X SMA/MA. Hasil validasi parktisi selain berupa skor penilaian juga berupa komentar dan saran validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Praktisi berdasarkan hasil penilaian menyimpulkan bahwa media Biology Smart Apps (BiSA) sangat baik karena dapat dibuka dimanapun dan sesuai dengan perkembangan zaman serta layak untuk digunakan tanpa revisi atau perbaikan. Praktisi juga memberikan komentar dan saran terhadap media yang dikembangkan.

Validator praktisi memberikan penilaian yang sangat baik terhadap media Biology Smart Apps (BiSA) sehingga media yang dikembangkan dapat digunakan tanpa perlu dilakukan revisi atau perbaikan. Aspek keterlaksanaan menjadi salah satu aspek yang memperoleh penilaian dengan persentase tertinggi dari hasil validasi. Praktisi menilai bahwa media yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk mempelajari materi pembelajaran yang disajikan dimanapun siswa berada. Selain itu praktisi menambahkan bahwa media Biology Smart Apps (BiSA) sangat baik digunakan untuk menambah pengetahuan siswa. Media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dimanapun dan kapanpun memberikan peran penting dalam mendukung kemandirian siswa dalam belajar baik di dalam maupun di luar kelas. Hal ini sesuai dengan kegunaan dari media itu sendiri yakni memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori serta kinestetiknya (Daryanto, 2013). Hasil ini didukung dengan penelitian Handayani (2015) yang mengemukakan bahwa melalui penggunaan aplikasi android memberikan siswa waktu untuk

belajar lebih banyak dari biasanya karena siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan smartphone yang mereka miliki kapanpun, dan dimanapun.

Uji lapangan

Media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) diujicobakan pada 31 siswa kelas X MIA 1 Madrasah Aliyah Negeri Tarakan yang telah menempuh pelajaran Biologi materi Archaeobacteria dan Eubacteria. Uji lapangan media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media berdasarkan respon siswa terhadap media yang dikembangkan. Hasil angket respon siswa pada uji lapangan dapat dilihat pada lampiran 18. Hasil respon siswa secara keseluruhan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Respon Siswa pada Uji Lapangan

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Nilai Uji Lapangan
1	Minat terhadap media	4,15 (83%)
2	Keterpahaman	4,1 (82%)
3	Kemudahan	4,3 (86%)
Total		4,18 (83,6%)

Berdasarkan tabel 8 diketahui bahwa aspek minat terhadap media atau kemenarikan memperoleh persentase sebesar 83% dan masuk dalam kriteria sangat layak. Aspek penguasaan materi dan kemudahan memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase masing-masing 82% dan 86%. Respon siswa berdasarkan hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 83,6%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan persentase hasil uji coba, media Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa Kelas X SMA/MA. Hasil respon siswa tidak hanya berupa skor penilaian namun juga meliputi komentar dan saran siswa terhadap media Biology Smart Apps (BiSA). Komentar dan saran yang diberikan siswa secara umum memberikan respon positif sehingga tidak diperlukan revisi atau perbaikan terhadap media yang dikembangkan.

Media Biology Smart Apps (BiSA) memperoleh respon yang baik dari siswa berdasarkan hasil uji lapangan. Aspek minat terhadap media atau kemenarikan memperoleh penilaian tertinggi setelah aspek kemudahan. Aspek ini memperoleh penilaian sangat baik salah satunya karena didukung dengan penggunaan komposisi warna yang serasi. Hasil penilaian aspek ini juga sejalan dengan komentar siswa terhadap media. Siswa menilai bahwa media yang dikembangkan sangat menarik dan memiliki warna-warna yang serasi sehingga memberi semangat pada siswa dalam menggunakan media. Keselarasan warna yang digunakan membuat tampilan media pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga penggunaannya memberikan kesan tersendiri dalam proses pembelajaran.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Purnama (2010) bahwa penggunaan warna yang sesuai dalam media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi, perasaan, perhatian dan keinginan siswa dalam belajar. Atmawarni (2011) lebih lanjut mengemukakan bahwa kesesuaian penggunaan warna bermanfaat untuk menarik perhatian serta memfokuskan perhatian dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang disajikan. Penggunaan kombinasi warna yang baik pada media Biology Smart Apps (BiSA) membuat tampilan media menjadi lebih menarik serta memotivasi siswa untuk belajar. Media Biology Smart Apps

(BiSA) memiliki kekurangan dimana dalam pengembangannya hanya ditujukan untuk digunakan pada smartphone dengan sistem operasi android sehingga beberapa siswa pada kolom komentar angket respon menyatakan kurang suka dengan media ini karena tidak dapat digunakan oleh siswa yang memiliki smartphone dengan sistem operasi lain selain android.

Software Adobe Flash Professional CS6 menyediakan dua pilihan lembar kerja pembuatan aplikasi yakni lembar kerja AIR for Android dan AIR for IOS. Pengembangan media Biology Smart Apps (BiSA) menggunakan software Adobe Flash Professional CS6 hanya mendukung pembuatan aplikasi spesifik untuk satu jenis sistem operasi sehingga media ini hanya dapat digunakan pada smartphone dengan sistem operasi yang telah ditargetkan sebelumnya. Peneliti dalam prosesnya memilih mengembangkan media Biology Smart Apps (BiSA) untuk penggunaan pada smartphone dengan sistem operasi android. Pilihan ini peneliti ambil berdasarkan pertimbangan jumlah pengguna smartphone android yang lebih besar dibandingkan dengan sistem operasi lain dimana berdasarkan hasil observasi awal diketahui bahwa 83,8% siswa merupakan pengguna smartphone android sementara sisanya menggunakan smartphone dengan sistem operasi IOS. Hasil ini sesuai dengan data yang dikemukakan badan statistika bahwa android menjadi sistem operasi dengan pengguna terbesar dengan persentase 93% dari keseluruhan jumlah pengguna smarphone di Indonesia pada tahun 2019 (Statista, 2019). Besarnya jumlah pengguna smartphone android membuka peluang besar untuk lebih banyaknya pengguna yang menggunakan media Biology Smart Apps (BiSA) dalam proses pembelajaran.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk siswa kelas X SMA/MA berdasarkan validasi ahli dan praktisi sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran dengan perolehan persentase penilaian dari ahli media sebesar 85% (sangat valid), ahli materi I sebesar 88% (sangat valid), ahli materi II sebesar 85% (sangat valid) dan praktisi sebesar 91% (sangat valid). Selanjutnya, Media pembelajaran Biology Smart Apps (BiSA) pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk siswa kelas X SMA/MA berdasarkan uji lapangan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan perolehan persentase respon siswa sebesar 83% .

Penelitian terkait pengembangan media ini masih memiliki banyak kelemahan. Oleh sebab itu, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan media serupa yang dapat digunakan secara umum untuk berbagai jenis sistem operasi.
2. Prosedur penelitian dapat dilanjutkan hingga tahap distributing (penyebaran) agar media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam skala yang lebih luas.
3. Adanya penelitian lanjutan sebagai upaya tindak lanjut serta perbaikan terhadap media yang telah dikembangkan.

Daftar Pustaka

- Abrori, F. M., Yulida, R., Adhani, A., Wijarini, F., & Nugroho, E. D. (2016). *Media Pembelajaran Biologi*. Yogyakarta: Genom.
- Anshori, S. (2018). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn dan Sosial Budaya*, 2(1).
- Atmawarni. (2011). Penggunaan Multimedia Interaktif Guna Menciptakan Pembelajaran yang Inovatif di Sekolah. *Jurnal Ilmu Sosial- Fakultas ISIPOL UMA* 4 (2): 20-27.
- Darmawan, D. (2013). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Handayani, R.D. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Mobile Learning pada Pekuliahan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 11 (1): 1-7.
- Harjanto. (2006). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hilmi. (2016). Efektifitas Penggunaan Gambar dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Lantanida* 4 (2): 128-135.
- Lubis I.R., Solihah, M., Sugiyarto, K.H., dan Ikhsan, J. (2015). Pengembangan Media Mobile Learning “Chemondro” Berbasis Android sebagai Suplemen Belajar Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains* 468-477.
- Hidayatussaadah, R., Hidayati, S., & Umniyati, S. (2016). Identifikasi kesulitan belajar siswa pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria di SMA Negeri 1 Muntilan. *Pend. Biologi-SI*, 5(7), 58-69.
- Munandi, Y. (2008). *Media Pembelajaran sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Nurchaili, N. (2011). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dalam Proses Pembelajaran Kimia terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 16(6), 648-658.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purnama, S. (2010). Elemen Warna dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Agama Islam. *Jurnal Al-Bidayah* 2 (1): 113-129.
- Riduwan. (2007). *Metode & Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Statista. (2019). *Market Share of Mobile Operating System in Indonesia from January 2012 to June 2019* (Online). <https://www.statista.com>. Diakses tanggal 25 Juli 2019.

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprpto, S. (2006). Peningkatan Kualitas Pendidikan melalui Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi Informasi di Sekolah. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, 3(1), 17250.
- Sutarto. (2017). Teori Kognitif dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Islamic Counseling 1* (2): 1-26.
- Sutopo, A.H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Tamimuddin, M. (2007). Pengenalan Media Berbasis Mobile (Mobile Learning). *Artikel Publikasi*. PPPPTK Matematika
- Wati, E.K., Ilyas, M., dan Sulistyowati, E.D. (2017). Pengembangan Media Mobile Learning dalam Pembelajaran Menulis Deskripsi pada Siswa Kelas X SMK. *Jurnal Ilmu Budaya 1* (4): 291-304.
- Wicaksono, L. 2016. Bahasa dalam Komunikasi Pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Perspektif 1* (2): 9-19.
- Yektyastuti, R dan Jaslin, I. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA 2* (1): 88-99.