



Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Hidrolisis Garam

Development of Android-based interactive learning multimedia on salt hydrolysis material

Oleh:

Tegar Budiman^{1*}, Ijang rohman¹, dan Rahmat Setiadi¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence email: tegarbdn@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah mencapai dunia pendidikan sehingga memunculkan metode pembelajaran baru yaitu m-learning. Teknologi Smartphone menjadi penggunaan yang paling banyak dan sistem android yang paling dominan dibandingkan dengan sistem lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis android pada materi hidrolisis garam. Metode penelitian yang digunakan adalah Development Research dengan model pengembangan ADDIE. Penentuan karakteristik media maupun media dilakukan pada tahap analisis. Kelayakan segi materi dan media dilakukan dengan review oleh ahli dari segi media dan segi materi. Uji coba terbatas dilakukan menggunakan lembar tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap 3 orang pendidik dan 5 orang peserta didik. Berdasarkan kajian karakteristik materi ajar dan media, diperoleh bahwa simulasi digunakan untuk menguji nilai pH berbagai macam larutan garam. Berdasarkan review dan uji coba terbatas yang dilakukan diperoleh bahwa multimedia yang dikembangkan diategorikan layak, dan dapat digunakan oleh peserta didik maupun pendidik.

ABSTRACT

The developments of technological have reached the world of education so that new learning emerges, namely m-learning. Smartphone technology is the most widely used and the most dominant android system compared to other systems. This study aims to develop an android based application on the salt hydrolysis. The research method used is Development Research with ADDIE development model. Determination of the characteristics of the media and media is carried out at the analysis stage. Feasibility in terms of material and media is carried out with a review by experts in terms of media and material. The limited trial was conducted

Info artikel:

Diterima: 19 Desember 2022
Direvisi: 24 Januari 2023
Disetujui: 21 Februari 2023
Terpublikasi online: 22 Maret 2023
Tanggal Publikasi: 1 April 2023

Kata Kunci:

Multimedia pembelajaran,
Android, Hidrolisis Garam

Key Words:

Learning Multimedia,
Smarthphone, Hydrolysis

using teacher and student response sheets to 3 educators and 5 students. Based on the determination of the characteristics of the media obtained that the simulation is used to test the pH value of the salt solutions. Based on reviews and limited trials conducted that the multimedia developed is categorized as feasible, and it can be used by students and teacher.

1. PENDAHULUAN

Pada era digital ini teknologi, informasi, dan komunikasi (TIK) berkembang dengan pesat. Perkembangan tersebut telah mendorong terciptanya inovasi-inovasi di segala bidang kehidupan. Salah satu bidang yang tidak luput dari perkembangan tersebut adalah bidang pendidikan. Perkembangan inovasi-inovasi pada bidang pendidikan ditandai dengan lahirnya konsep *electronic learning (e-learning)* (Mubarok, 2017).

Perkembangan teknologi yang sering digunakan salah satunya adalah *smarthphone*. Hampir setiap orang memiliki *smarthphone* dari berbagai kalangan usia. Data menunjukkan bahwa dari 274,9 juta penduduk dewasa (14 tahun ke atas) tercatat 98,3 % atau 270,2 juta jiwa yang menggunakan *mobile phone*. Begitu pula dengan pengguna *smartphone* yang persentasenya hampir sama yaitu 98,2% atau 269,9 juta jiwa. Menurut Handhika (2012), bahwa 89,94% populasi orang Indonesia yang memiliki *smartphone* merupakan pengguna android sedangkan untuk IOS 9,95% dan sisanya perangkat lain.

Dari data yang ditunjukkan, sistem android lebih diminati dibandingkan dengan sistem operasi lainnya karena sistem android memiliki beberapa kelebihan. Menurut Utari, et al., (2019), berikut beberapa kelebihan dari perangkat android yang banyak menguntungkan penggunaannya: (1) Terdapat beragam produk yang dapat dipilih pengguna, hal ini karena android terpasang di banyak produk ponsel yang berbeda dari berbagai produsen. Sedangkan sistem operasi lainnya tidak terpasang di banyak merek ponsel layaknya android. (2) ROM yang dapat diinstal dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna memberikan beragam fitur canggih dan menarik bagi pengguna. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memiliki sistem android yang dapat dimodifikasi. Dengan begitu pengguna dapat mengeksplorasi perangkat secara lebih jauh sesuai dengan kebutuhan. (3) *Open source*, yaitu operasinya memiliki kode sumber secara terbuka bagi semua pihak. Sehingga pihak-pihak terkait seperti produsen serta pengembang (*programmer*) dapat melakukan modifikasi untuk menyesuaikan dengan kebutuhan perangkat. (4) *Open ecosystem*, memungkinkan pengguna untuk mencari serta memiliki beragam aplikasi pilihannya. Hal itu dapat dilakukan dengan mengakses *Google Play Store* yang menyediakan berbagai macam aplikasi bagi para pengguna sistem operasi Android (Setiono, 2016).

Ilmu kimia tergolong sebagai mata pelajaran yang sulit. Salah satu karakteristik ilmu kimia adalah bersifat abstrak, berurutan dan berjenjang (Kean dalam Pajaindo, 2013). Hal ini berarti untuk memahami konsep kimia yang lebih kompleks diperlukan pemahaman yang benar pada konsep dasarnya. Apabila siswa mengalami kesulitan pada salah satu konsep dasar, maka terdapat kemungkinan siswa mengalami kesulitan terhadap konsep yang lebih kompleks.

Dalam *software playstore* pada android mengenai aplikasi multimedia pembelajaran interaktif tentang materi hidrolisis garam memang telah dikembangkan dengan nama aplikasinya 'Hidrolisis_Garam'. Pengembang aplikasi tersebut dalam pengembangannya membahas tentang simulasi serta pembahasan materinya. Akan tetapi terdapat beberapa

kekurangan dalam aplikasi tersebut, misalnya dalam simulasi yang menunjukkan sifat garamnya menggunakan kertas lakmus dan kurangnya pembahasan tentang materi hidrolisis garam. Berdasarkan pemaparan tadi, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Hidrolisis Garam”`. Dengan adanya aplikasi android diharapkan membantu peserta didik dalam memahami konsep hidrolisis garam serta pendidik dalam proses pembelajaran.

2. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa aplikasi android sebagai multimedia pembelajaran pada materi hidrolisis garam. Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan atau *developmental research*. Fokus penelitian pengembangan adalah mendeskripsikan proses pengembangan produk, menganalisis proses pengembangan produk dan mengevaluasi produk akhir yang dihasilkan (Richey, et al. 2005).

Secara garis besar terdapat tiga langkah pada penelitian pengembangan, yaitu penentuan masalah penelitian, studi literatur dan tahap pengembangan. Berikut penjelasan dari masing-masing tahap:

2.1. Penentuan Masalah Penelitian

Tahap pertama pada penelitian ini merupakan tahap awal atau persiapan untuk pengembangan. Tahap ini terdiri atas tiga langkah, yaitu menentukan fokus dari masalah (*focusing the problem*), menjelaskan masalah (*framing the problem*), dan membuat batasan masalah (*Identifying Limitation*). Tahap ini bertujuan untuk menentukan masalah yang akan diteliti.

2.2. Studi literatur

Tujuan dari tahap studi literatur adalah untuk mendapatkan konsep atau landasan teoritis serta temuan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian. Topik yang mungkin dikaji pada studi literatur adalah model prosedural yang tepat untuk penelitian yang dilakukan dan karakteristik dari produk yang serupa dengan penelitian.

2.3. Tahap pengembangan

Dalam tahap ini digunakan model pengembangan multimedia ADDIE. Tahapan-tahapan dari model ADDIE sebagai berikut: tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi (Shelton dalam Tomei, 2011). Penelitian ini dibatasi hanya sampai uji coba terbatas untuk mengetahui tanggapan subjek (siswa) mengenai produk tersebut. Sedangkan tahap evaluasi hanya dilakukan dengan metode formatif. Penilaian formatif ditujukan untuk menilai dan merevisi masing-masing tahapan yang dilakukan sebelum produk akhir dibuat, seperti penilaian tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan evaluasi.

Pendekatan yang digunakan dalam tahap pengembangan multimedia pembelajaran berbasis android materi hidrolisis garam adalah Model ADDIE. Berikut penjelasan dari tiap tahap:

2.4 Tahapan analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis pada standar isi mata pelajaran kimia kelas XI serta analisis wacana buku teks kimia. Analisis standar isi mata pelajaran kimia dapat diakses pada PERMENDIKBUD No. 24 tahun 2016 lampiran 9. Analisis standar isi dilakukan untuk menentukan konsep-konsep penting yang diperoleh dari kompetensi dasar pada kurikulum sehingga diperoleh tujuan pembelajaran. Kemudian dilakukan analisis

wacana dari konsep-konsep penting yang diperoleh tersebut untuk mendapatkan kejelasan mengenai struktur dan konten dari teks. Kemudian menentukan media-media pendukung akan dimunculkan pada multimedia sesuai analisis wacana yang sudah dibuat. Analisis wacana dilakukan melalui tiga tahap yaitu: 1) penghalusan teks sumber 2) penurunan struktur makro 3) penurunan keterampilan intelektual. Langkah berikutnya menganalisis media-media pendukung yang akan dimunculkan pada multimedia pembelajaran Hidrolisis garam. Media pendukung tersebut dapat diperoleh dengan cara membuat sendiri atau memilih dari media yang sudah tersedia di internet. Media yang sudah dipilih melalui beberapa proses bimbingan dengan dosen pembimbing sampai diperoleh media pendukung yang baik dari segi media dan segi materi.

2.5. Tahapan desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan *flowchart* dan *storyboard* sebagai acuan dalam pengembangan multimedia yang akan dikembangkan. *Flowchart* dan *storyboard* dibuat berdasarkan struktur makro yang telah diturunkan pada tahap analisis.

2.6. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan multimedia pembelajaran berbasis android pada matri hidrolisis garam sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard* yang sudah dibuat. Hasil akhir dalam pengembangan adalah dihasilkannya tampilan antarmuka (*user interface*). Pembuatan multimedia pembelajaran berbasis android dilakukan menggunakan *software Construct2*, dan untuk mengedit gambar digunakan *software Power Point* atau *Paint*. Media-media pendukung yang sudah disiapkan sebelumnya kemudian diintegrasikan ke dalam multimedia pembelajaran berbasis android. Selanjutnya dilakukan pengecekan apakah sudah berfungsi sesuai dengan yang direncanakan hingga diperoleh multimedia yang diinginkan. Multimedia yang sudah dibuat dipublikasikan dalam bentuk android package kit (APK) yang kemudian dapat di-install pada perangkat android.

2.7. Tahap implementasi

Setelah aplikasi selesai dibuat, dilakukan uji coba terhadap aplikasi yang dikembangkan untuk menilai kelayakan dari aplikasi di lapangan sebenarnya. Uji coba yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji coba terbatas (sampel sedikit). Sebelum dilakukan uji coba, harus dilakukan *review* oleh ahli terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan dari segi media dan segi materi.

2.8. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, pengolahan data, analisis data dan penarikan kesimpulan penelitian. Sesuai dengan metode penelitian pengembangan yang digunakan maka tahap akhir penelitian menghasilkan produk yang berkualitas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Media yang Diperlukan dalam Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android

3.1.1. Tahap Analisis

3.1.1.1. Analisis Kurikulum

Materi yang dipilih untuk mengembangkan aplikasi ini adalah hidrolisis garam kelas XI. Rincian kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk materi hidrolisis garam kelas XI dapat dilihat pada **Tabel 1** yang berisi tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.

Tabel 1. KI-KD Materi Hidrolisis Garam.

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
KI 3:	KD 3.11
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minanya untuk memecahkan masalah.	Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghu-bungkan pH-nya

Berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar tersebut, dirumuskan indikator pembelajaran. Adapun rumusan indikator pembelajaran sebagai berikut:

- 3.11.1 Menjelaskan definisi hidrolisis garam.
- 3.11.2 Menjelaskan konsep garam tidak terhidrolisis.
- 3.11.3 Menjelaskan konsep garam terhidrolisis sebagian (parsial).
- 3.11.4 Menjelaskan konsep garam terhidrolisis sempurna (total).

3.1.1.2. Analisis Teks Dasar

Langkah analisis teks dasar ini adalah melakukan studi literatur. Analisis teks dasar juga bertujuan untuk menentukan konten-konten hidrolisis garam kelas XI yang sesuai. Konten-konten ini dianalisis agar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dan untuk meminimalisir adanya miskonsepsi. Teks dasar dibuat dengan cara mengambil bagian-bagian materi yang diperlukan dari beberapa buku yang digunakan oleh penulis, sehingga disatukan menjadi satu kesimpulan. Berikut contoh potongan **Tabel 2** dari analisis teks dasar.

Tabel 2. Penggalan Analisis Teks Dasar.

Buku teks 1 (Brown)	Buku teks 2 (Soedarmo)	Buku teks 3 (Whitten, dkk)	Teks asli
Garam tidak terhidrolisis	Garam tidak terhidrolisis Ion garam tidak bereaksi dengan air sehingga konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- di dalam air tidak berubah dan larutan bersifat netral. Ion-ion yang dihasilkan dari ionisasi garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya	Garam tidak terhidrolisis Kita juga dapat menggambarkan ini sebagai garam yang mengandung kation dari basa kuat dan ion dari asam kuat. Garam yang berasal dari basa kuat dan asam kuat	Garam tidak terhidrolisis Contoh: $NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$ Ion Na^+ dan ion Cl^- di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, maka ion Na^+ akan menghasilkan

	<p>berasal basa kuat tidak ada yang bereaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi maka akan terionisasi kembali secara sempurna membentuk ion semula Contoh: $\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ Ion Na^+ dan ion Cl^- di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, maka ion Na^+ akan menghasilkan NaOH yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^+. Hal ini disebabkan NaOH merupakan basa kuat yang terionisasi sempurna. Demikian pula jika ion Cl^- dianggap bereaksi dengan air, maka HCl yang terbentuk akan segera terionisasi sempurna menjadi ion Cl^-. Hal ini disebabkan HCl merupakan asam kuat yang akan terionisasi sempurna. Kesimpulannya, garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Oleh karena itu, konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam air tidak terganggu, sehingga larutan bersifat netral.</p>	<p>memberikan larutan netral karena baik kation maupun anion tidak banyak bereaksi dengan H_2O. Pertimbangkan sebuah larutan encer NaCl, yang merupakan garam dari basa kuat NaOH dan asam kuat HCl. Natrium klorida bersifat ionik dalam keadaan padat dan berdisosiasi menjadi ion terhidrasi $\text{Na}^+(\text{aq})$ dan $\text{Cl}^-(\text{aq})$ dalam H_2O. Sementara itu H_2O sedikit terionisasi untuk menghasilkan konsentrasi yang sama dari ion H_3O^+ dan OH^-. Kita melihat bahwa larutan NaCl mengandung empat ion, Na^+, Cl^-, H_3O^+ dan OH^-. Kation garam, Na^+ adalah asam yang sangat lemah sehingga tidak banyak bereaksi dengan air. Anion garam, Cl^-, adalah basa lemah sehingga tidak</p>	<p>NaOH yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^+. Jika garam mengandung anion yang tidak bereaksi dengan air dan kation yang tidak bereaksi dengan air, maka pH menjadi netral. Oleh karena itu, larutan garam dari basa kuat dan asam kuat bersifat netral karena tidak ada ion dari garam tersebut yang bereaksi untuk mengganggu keseimbangan $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{OH}^-$ dalam air.</p>
--	--	---	--

		<p>banyak bereaksi dengan air. Oleh karena itu, larutan garam dari basa kuat dan asam kuat bersifat netral karena tidak ada ion dari garam tersebut yang bereaksi untuk mengganggu keseimbangan H_3O^+ / OH^- dalam air.</p>	
--	--	--	--

3.1.1.3. Penghalusan Teks Dasar

Teks dasar yang dihasilkan belum dapat digunakan sebagai teks keluaran pada aplikasi. Oleh karena itu, dilakukan penghalusan teks asli menjadi teks dasar. Penghalusan teks asli dilakukan dengan cara menghilangkan, menambahkan, atau mengubah kata yang ada pada teks dasar namun tidak mengubah makna yang ada.

3.1.1.4. Penurunan keterampilan intelektual

Penurunan keterampilan intelektual bertujuan untuk mengambil garis besar di dalam paragraf pada teks dasar. Penurunan keterampilan digunakan untuk memberi tindakan pada wacana dalam memadukan antar unit makro-mikro. Dari penurunan ini kemudian disimpulkan kemampuan apa yang harus dikuasai setelah membaca paragraf tersebut. berikut potongan tabel dari penurunan keterampilan intelektual.

3.1.1.5. Analisis Proporsi Mikro-Makro

Teks dasar yang telah disusun diturunkan menjadi poposisi-proposisi mikro. Penghapusan proposisi tidak dilakukan karena semua proposisi dibutuhkan dalam aplikasi. Proposisi-proposisi mikro ini dikonstruksi menjadi proposisi baru. Hasil proposisi-proposisi disusun menjadi struktur makro. Struktur makro ini disusun dalam bentuk progresi yang menunjukkan urutan dari paragraf utama dan dalam bentuk progresi yang menunjukkan urutan paragraf-paragraf penjelas. Bentuk progresi di tunjukan dengan aliran ke bawah, sedangkan bentuk elaborasi ditunjukan dengan aliran ke kanan. Proposisi makro yang paling tinggi bersifat paling umum sehingga diletakan paling awal. Proposisi mikro merupakan penjelasan dari proposisi-proposisi sebelumnya.

3.1.1.6. Struktur Makro

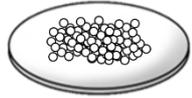
Struktur makro dibuat berdasarkan hasil analisis dari proporsi mikro dan makro serta keterampilan intelektual. Struktur makro dibuat bertujuan agar gambaran dalam pengerjaan aplikasi lebih jelas dan bisa juga sebagai batasan materi yang akan digunakan.

3.1.1.7. Identifikasi Visual Pendukung

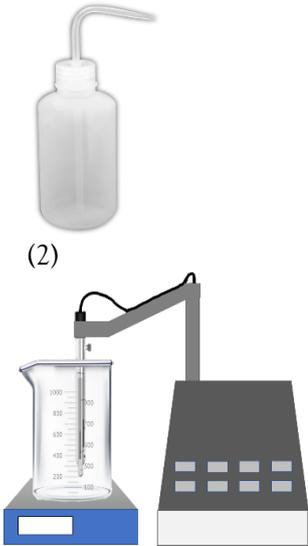
Identifikasi visual pendukung merupakan tahapan analisis terakhir. Identifikasi visual pendukung dilakukan untuk menganalisis beberapa media seperti gambar,

teks, simulasi dan animasi. Dengan begitu setiap tampilan memiliki karakteristik tersendiri. Berikut potongan tabel dari identifikasi visual pendukung:

Tabel 3. Penggalan Identifikasi visual pendukung.

Teks Dasar	Bentuk Tampilan						Teks Keluaran
	Teks	Gambar	Animasi	Video	Audio	Simulasi	
<p>Garam tidak terhidrolisis Natrium Klorida (NaCl) dan Kalium Klorida (KCl) ketika dilarutkan dalam air maka garam tersebut akan terurai menjadi ion-ionnya, berikut persamaan reaksinya:</p> $\text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{ (aq)} + \text{Na}^+ \text{ (aq)}$ $\text{KCl (aq)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{ (aq)} + \text{K}^+ \text{ (aq)}$ <p>Anion (Cl⁻) dari garam Natrium klorida berasal dari asam kuat dan kation (Na⁺) serta (K⁺) dari basa kuat. Karena anion dan kationnya kuat maka tidak ada yang beraksi dengan air. Akibat tidak ada yang beraksi dengan air maka tidak terjadi</p>	√	√				√	<p>Teks: Natrium Klorida (NaCl) dan Kalium Klorida (KCl) ketika dilarutkan dalam air maka garam tersebut akan terurai menjadi ion-ionnya, berikut persamaan reaksinya :</p> $\text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{ (aq)} + \text{Na}^+ \text{ (aq)}$ $\text{KCl (aq)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{ (aq)} + \text{K}^+ \text{ (aq)}$ <p>Anion (Cl⁻) dari garam Natrium klorida berasal dari asam kuat dan kation (Na⁺) serta (K⁺) dari basa kuat. Karena anion dan kationnya kuat maka tidak ada yang beraksi dengan air. Akibat tidak ada yang beraksi dengan air maka tidak terjadi hidrolisis sehingga [H⁺] dan [OH⁻] tidak terganggu dan konsentrasinya tetap sama, sehingga mempunyai nilai pH 7 atau netral.</p> <p>Gambar:</p> 

							(1)
--	--	--	--	--	--	--	-----

<p>hidrolisis sehingga $[H^+]$ dan $[OH^-]$ tidak terganggu dan konsentrasinya tetap sama, sehingga mempunyai nilai pH 7 atau netral.</p>								 <p>(2)</p> <p>(3)</p> <p>(1). Gambar kaca arloji dan serbuk garam (2). Botol semprot (3). Gelas kimia dan pH meter elektroda</p> <p>Gambar di atas diterapkan dalam simulasi.</p> <p>Animasi: Animasi penambahan air, pengadukan dan pengenceran yang digunakan dalam simulasi yang akan dilarutkan dalam air untuk di uji nilai pH nya.</p>
---	--	--	--	--	--	--	--	---

3.1.2. Tahap desain

Pada tahap ini dilakukan 2 tahap yaitu pembuatan algoritma *Flowchart* dan pembuatan *storyboard* yang akan di jelaskan sebagai berikut:

3.1.2.1. Pembuatan Peta Program

Peta program bertujuan untuk mengetahui banyaknya tampilan yang ada dalam aplikasi. Peta program yang dibuat kemudian akan dibuat *flowchart* untuk tahap selanjutnya. Penggalan peta program dapat dilihat pada gambar 2 dan hasilnya dapat dilihat dilampiran nomor.

3.1.2.2. Pembuatan *Flowchart*

Flowchart merupakan bagan yang menggambarkan aliran kegiatan dari awal sampai akhir aplikasi dalam bentuk simbol-simbol yang sederhana dan mudah dimengerti. *Flowchart* berisi urutan dari tampilan pertama yaitu menu utama,

kemudian tampilan kompetensi dan seterusnya sampai tampilan akhir yaitu *interface* keluar. Berikut gambar dari *flowchart* dan hasil pembuatan *flowchart* dapat dilihat pada lampiran.

3.1.2.3. Pembuatan *Storyboard*

Storyboard adalah deskripsi dari setiap *interface* yang menggambarkan secara jelas objek-objek yang terlibat dan fungsi dari tombol-tombol yang digunakan. Penjelasan dari *flowchart* sebelumnya dilengkapi oleh *storyboard* dimana untuk mengakses atau berpindah halaman dijelaskan di *storyboard*.

3.1.3. Tahap Pengembangan

Setelah dibuat *flowchart* dan *storyboard*, dilakukan tahap pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *smartphone*. Tahap pengembangan produk adalah proses pemograman yang menghasilkan tampilan antarmuka (*interface*) yang berisi elemen media yang telah dianalisis sebelumnya (Hardianto, 2017). *Interface* yang dibuat berdasarkan *storyboard* yang sudah dirancang, sedangkan urutan *interface* dibuat berdasarkan *flowchart* yang sudah dirancang. Proses pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Construck2*. Dalam proses pengembangan produk dengan menggunakan kode java untuk memberikan perintah tombol-tombol serta perintah lainnya seperti *drag and drop* atau perpindahan pada setiap *interface*.

Hasil dari tahap pengembangan produk ini adalah multimedia pembelajaran interaktif berbasis Android, pada materi hidrolisis garam dalam format apk dengan nama 'Hidrolisis Garam'. Ukuran aplikasi ini sebesar 15 MB dan memiliki *interface* mulai dari *splash screen*, menu utama, kompetensi, profil, referensi, pengantar materi, simulasi garam tidak terhidrolisis, materi garam tidak terhidrolisis, simulasi hidrolisis parsial, materi hidrolisis parsial, simulasi hidrolisis total dan materi hidrolisis total.

Dari beberapa *interface* yang telah dibahas sebelumnya, tentunya mempunyai karakteristik dan elemen media yang digunakan dalam mengembangkan multimedia berbasis android. Karakteristik dari masing-masing media pendukung yang digunakan dalam media pembelajaran berbasis android adalah sebagai berikut:

3.1.3.1. Karakteristik teks

Jenis huruf yang digunakan adalah jenis huruf tidak berekor (*san Serif*) yaitu *Times New Roman* untuk teks isi konten. Ukuran huruf yang digunakan 22 untuk isi konten. Media teks digunakan untuk menjelaskan keseluruhan materi.

3.1.3.2. Karakteristik gambar

Gambar yang digunakan menggunakan format PNG. Media gambar digunakan pada simulasi yang di buat serta menjelaskan materi dari Hidrolisis garam. menggunakan format PNG karena format yang mendukung dalam pengembangan aplikasi adalah format PNG. Gambar dalam simulasi itu diunduh melalui internet seperti gambar gelas kimia, kaca arloji dan lain-lain. Untuk gambar yang dibuat seperti pH meter elektroda, meja praktikum, pengaduk *magnetic stirrer*, dan lain-lainnya yang sudah disesuaikan dengan gambar asli dari masing masing gambar itu sendiri itu sendiri. Tombol yang digunakan juga merupakan gambar yang dibuat oleh penulis menggunakan *software Power Point*. Untuk gambar air dalam gelas

kimia dilakukan dengan diaturnya kekontrasan warna, karena air tidak memiliki warna dan bisa kontras dengan *background* yang berwarna putih. Kemudian keseluruhan warna yang dipakai juga jelas dan kontras dengan *background*.

3.1.3.3. Karakteristik Animasi

Animasi yang digunakan pada simulasi seperti, melarutkan garam, penambahan air, dan pada saat pengenceran menggunakan animasi yang dibuat oleh developer dengan menggunakan animasi *interface*. Pembuatan animasi dilakukan di dalam aplikasi pengembang yaitu *Construct2* dimana animasi bergerak dengan *frame by frame* yang banyak, sehingga menghasilkan animasi yang bagus dan baik. Media animasi digunakan pada simulasi untuk membantu menjadi lebih baik serta realistis.

3.1.3.4. Simulasi

Dalam simulasi yang dikembangkan oleh penulis ini menggabungkan antara gambar dan animasi yang telah dijelaskan sebelumnya. Simulasi yang dikembangkan juga membuat pengguna lebih interaktif dalam memakai simulasi karena terdapat fitur drag and drop sehingga pengguna dapat menggerakkan dan simulasi menjadi terlihat realistis. Kemudian ada fitur list dalam pemilihan larutan garam sehingga memudahkan pengguna untuk memilih garam yang diinginkan.

3.2. Kelayakan Multimedia Pembelajaran Berbasis Android

3.2.1. Uji Kelayakan Multimedia Pembelajaran dari Segi Materi

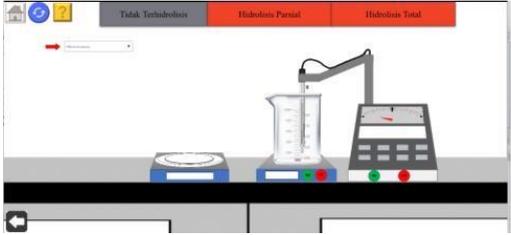
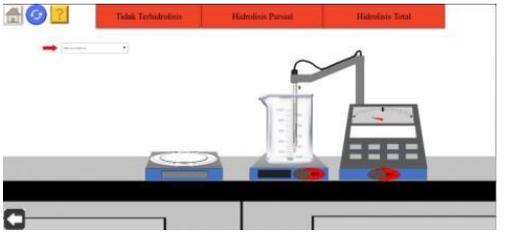
Uji kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh dosen ahli pada bidang pendidikan kimia. Uji kelayakan media ini dilakukan pada saat proses pembuatan aplikasi yang akan dikembangkan sehingga perkembangan materi yang disajikanpun akan lebih baik dari waktu ke waktu. Dari pembahasan materi hidrolisis garam terdapat banyak perubahan, seperti yang telah dijelaskan dalam interface materi hidrolisis garam. Dimana isi materi atau konten tidak sedetail yang sekarang, melainkan secara umum dimana menjelaskan reaksi yang terjadi dari hidrolisis garam dan disediakannya rumus untuk mencari $[H^+]/[OH^-]$ tanpa melalui penjelasan yang detail. Dengan penjelasan yang telah diubah menjadikan pengguna aplikasi akan lebih mengerti mengenai konsep dasar dari hidrolisis garam. Jadi secara keseluruhan banyak perubahan dari segi materi.

3.2.2. Uji Kelayakan Multimedia Pembelajaran dari Segi Media

Uji kelayakan multimedia pembelajaran dari segi materi dilakukan oleh dosen ahli media yaitu tim dosen dari media yang dilakukan bersamaan dengan jalannya perkembangan aplikasi. Uji kelayakan media meliputi pemeriksaan multimedia (gambar, teks, animasi dan lain-lainnya), tampilan, kesalahan sistem atau bug, kesalahan peritnah dan teknis dalam menjalankan aplikasi.

Berikut salah satu contoh perbaikan dari hasil *review* dari ahli:

Tabel 4. *Interface* Sebelum dan Setelah Perbaikan.

Interface Simulasi Hidrolisis Garam
<p>Aplikasi Sebelumnya</p> 
<p>Aplikasi Setelahnya</p> 

Pada *interface* simulasi hidrolisis garam (tidak terhidrolisis, hidrolisis parsial dan hidrolisis total) terdapat beberapa perbaikan diantaranya pada awal tampilan simulasi tombol mengenai hidrolisis tidak langsung pasif (berubah warnanya dari merah ke warna abu-abu), akan tetapi tombol menjadi pasif ketika pengguna telah memilih garamnya. Kemudian warna putih selain *background* diubah warnanya menjadi selain warna putih agar pengguna tidak beranggapan akan mengisi teks atau melakukan kegiatan lainnya, sehingga pada aplikasinya diubah menjadi tidak lagi berwarna putih. Kemudian untuk tombol *on/off* diubah karena pada aplikasi sebelumnya menyulitkan pengguna untuk mengklik tombol tersebut, sehingga pada aplikasi setelahnya tombol *on/off* menjadi lebih mempermudah pengguna untuk mengkliknya. Kemudian gambargambar yang digunakan seperti kaca arloji, gelas kimia garam dan lain lainnya sudah sesuai dengan proporsinya.

3.3. Hasil Tanggapan pendidik

Berdasarkan tanggapan pendidik terdapat beberapa penilaian yang diperoleh dan telah dikaji, diantaranya:

3.3.1. Tanggapan Pendidik terhadap Simulasi

Simulasi yang ditanggapi oleh pendidik meliputi simulasi garam tidak terhidrolisis, terhidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) dan terhidrolisis sempurna (hidrolisis total). Berdasarkan tanggapan pendidik simulasi mudah dioperasikan, gambar peralatan laboratorium sudah sesuai kebutuhan, prosedur pada simulasi sudah sesuai, simulasi dapat membantu pemahaman, simulasi yang disajikan tidak

menimbulkan miskonsepsi. Akan tetapi salah satu pendidik menyarankan petunjuk untuk tahap-tahap melakukan simulasi lebih jelas lagi agar pengguna tidak terlalu kebingungan untuk melakukan simulasi.

3.3.2. Tanggapan Pendidik terhadap Konten

Konten yang tersedia sudah dapat mencapai IPK yang telah dibuat oleh depelover, penulisan sudah sesuai dengan EYD, serta tidak menimbulkan miskonsepsi. Meskipun ada perbaikan karena dalam penulisan masih ada beberapa kata yang mengalami typo atau salah penulisan yang sudah diperbaiki oleh depelover.

3.3.3. Tanggapan Pendidik terhadap Tampilan

Tampilan yang ditanggapi diantaranya jenis huruf yang digunakan terbaca, ukuran huruf tidak terlalu besar atau kecil, warna *background* kontras dan tidak mengganggu, serta warna teks kontras dengan *background*. Salah satu pendidik menyarankan jenis font yang lebih bervariasi.

3.3.4. Tanggapan Pendidik Terhadap Navigasi

Tampilan yang ditanggapi diantaranya kemenarikan tombol, tombol mudah dioperasikan, tombol ditempatkan dengan konsisten serta sesuai dengan fungsinya. Salah satu guru menanggapi tombol yang digunakan tidak cukup menarik dan disarankan agar lebih menarik lagi.

3.4. Hasil Tanggapan Peserta Didik

Tanggapan yang dilakukan oleh peserta didik yaitu mengenai simulasi, isi materi/konten, tampilan dan navigasi.

3.4.1. Tanggapan Peserta didik mengenai Simulasi

Simulasi yang ditanggapi meliputi mudah tidaknya digunakan simulasi, sampel garam yang digunakan umum dilingkungan sekolah, gambar peralatan lab umum digunakan serta simulasi membantu pemahaman konsep hidrolisis garam. salah satu orang siswa agak kesulitan dalam mengoperasikan simulasi karena kurangnya petunjuk dalam langkah langkah simulasi yang dioperasikan. Serta beberapa siswa mengatakan terjadinya *bug/error* pada kaca arloji di simpan kembali ketempatnya, akan tetapi penulis mengatakan bahwa itu sengaja agar pada saat setelah garam yang tersedia di kaca arloji di larutkan dalam air, ketika kaca arloji disimpan pada tempatnya pengguna tidak dapat lagi bermain main dengan kaca arlojinya. Serta ada alat lab yang tidak umum digunakan atau belum pernah dilihat oleh siswa yaitu *magnetic stirrer* dan pH meter elektroda. Karena pada saat melakukan praktikum menggunakan indikator pH dan pengadukan dilakukan secara manual.

3.4.2. Tanggapan Peserta didik Mengenai Konten

Konten yang ditanggapi meliputi penjelasan mengenai konsep hidrolisis garam diantaranya definisi, tidak terhidrolisis, hidrolisis parsial dan hidrolisis total. Semua siswa menanggapi bahwa konten yang tersedia mudah dipahami dan mengerti.

3.4.3. Tanggapan Peserta didik mengenai Tampilan

Tampilan yang ditanggapi oleh peserta didik meliputi, jenis huruf, ukuran, warna *background* yang kontras dengan teks. Semua peserta didik menanggapi bahwa tampilannya sudah sesuai untuk aspek yang ditanggapi.

3.4.4. Tanggapan Peserta didik mengenai Navigasi

Tampilan yang ditanggapi diantaranya kemenarikan tombol, tombol mudah dioperasikan, tombol ditempatkan dengan konsisten serta sesuai dengan fungsinya. Semua peserta didik menanggapi bahwa navigasi sudah sesuai dengan aspek yang ditanggapi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, simpulan dapat diperoleh: (1) Karakteristik dari media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan pada materi hidrolisis garam meliputi teks, gambar animasi dan simulasi. Teks dan gambar terdapat di seluruh materi hidrolisis garam digunakan untuk membantu peserta didik atau pengguna dalam memahami konsep hidrolisis garam. Animasi yang digunakan pada simulasi menjadikan simulasi menjadi lebih realistis, sedangkan simulasi digunakan untuk membantu siswa dalam mendapatkan ilmu tambahan dalam keterampilan mengoperasikan alat serta pemahaman tentang larutan garam yang tidak selalu bersifat netral, (2) Berdasarkan hasil *review* kelayakan multimedia berbasis android pada materi hidrolisis garam dapat dikatakan layak. Karena kesesuaian isi konten dengan IPK dan kesesuaian IK dengan KD serta kesesuaian materi dengan konsep hidrolisis garam, (3) Berdasarkan hasil *review* kelayakan multimedia berbasis android pada materi hidrolisis garam dapat dikatakan layak. Karena tampilan layar tidak menyebabkan distruksi, responsivitas tombol baik dan sesuai fungsinya, integrasi multimedia dan ketidadaannya *bug*, (4) Berdasarkan hasil tanggapan dari peserta didik yang ditanggapi oleh pendidik didapatkan dari segi konten/materi aplikasi sudah baik namun masih terdapat beberapa penulisan yang *typo* dari penulis dan sudah diperbaiki. Kemudian dari segi media yaitu teks, navigasi dan tombol sudah baik, meskipun ada tombol yang terlihat kurang menarik tetapi dari segi fungsi sudah berfungsi sesuai dengan seharusnya, (5) Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik didapatkan semua siswa yang menanggapi dari segi kontennya atau isi materinya mudah dipahami. Untuk simulasi hidrolisis garam terutama pada gambar peralatan laboratorium ada beberapa peserta didik yang memang tidak pernah melihat secara langsung di sekolah, diantaranya pH meter elektroda dan *magnetic stirrer*. Untuk hal lainnya peserta didik menanggapi bahwa aplikasinya sudah baik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Progam Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Brown, et.al., (2012). Chemistry the Central Science Twelfth Edition. USA : Pearson Prentice Hall.
- Handhika, J. (2012). Efektivitas media pembelajaran IM3 ditinjau dari motivasi belajar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2).
- Hardianto, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Ketumbuhan Literasi Sain Pada Materi Redoks dan Elektro Kimia. *Jurnal Kependidikan Kimia*. Vol5, no.2.
- Mubarok, A. S., & Rokhmawati, Z. (2017). Pengembangan Media Buku Harian Berbasis Android Sebagai Stimulus Gemar Menulis Bagi Siswa SD. In *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran dan Pendidikan Dasar 2017* (pp. 141-146).

- Puzziferro, M., & Shelton, K. (2008). A model for developing high-quality online courses: Integrating a systems approach with learning theory. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 12, 119-136.
- Setiono, Y., & Alfazri, F. (2016). Pengembangan Smart Application Translation Aneka Bahasa Sulawesi Berbasis Android. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(1), 55-64.
- Soedarmo, Unggul (2017). Kimia. Jakarta : Erlangga.
- Tomei, L. A. (2011). Designing instruction for the traditional, adult, and distance learner: A new engine for technology-based teaching. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 12(4), 212-224.
- Utari, D. A., Miftachudin, M., & Hasin, M. K. (2019). Aplikasi Android 'Smart Technical English' Untuk Meningkatkan Keahlian Bahasa Inggris Mahasiswa Vokasi. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Metalingua*, 4(2), 51-58.
- Whitten, et.al., (2014). General Chemistry. New York : HOUGHTON MIFFLIN COMPANY.