



Pengembangan Media Pembelajaran Sub Materi Sel Volta Berbasis Android

Development of Android-Based Volta Cell Sub-Material Learning Media

Oleh:

Bella Azzahra Hadiyat¹, Muhamad Nurul Hana^{1*}, Heli Siti Halimatul M.¹

¹Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia.

*Correspondence email: nurul@upi.edu

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa aplikasi berbasis android pada sub materi sel volta. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Developmental Research* (DR) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Konsep-konsep esensial dan karakteristik media diperoleh dengan melakukan analisis wacana sub materi sel volta dan analisis elemen media pendukung, sedangkan kelayakan media pembelajaran diperoleh melalui review dengan menggunakan lembar review dan angket tanggapan pendidik, serta tanggapan peserta didik sebagai pengguna. Berdasarkan hasil penelitian, konsep-konsep esensial pada media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android memuat definisi sel volta, reaksi pada sel volta, diagram sel, komponen sel volta (elektroda, jembatan garam, dan kabel/kawat), potensial reduksi standar, elektroda hidrogen standar, dan aplikasi pada sel volta (sel volta primer dan sel volta sekunder) dengan karakteristik media berupa teks, gambar, foto, animasi, dan video yang menunjukkan level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik. Hasil *review* dan angket tanggapan pendidik menunjukkan bahwa konten, navigasi, tampilan, dan kualitas media dari media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak sehingga dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, serta tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menarik dan mudah digunakan.

A B S T R A C T

The aim of this research is to produce learning media of Voltaic Cell in the form of android-based application. The method used in this research is Developmental Research (DR) by applying the ADDIE model of developmental. The essential concepts and characteristics of the media are obtained by analyzing the Voltaic-cell sub-material discourse and analyzing supporting media elements, while the feasibility of learning media is obtained through a review using the review sheet and teacher's responses questionnaire, and responses of students as users. Based on the results of the research, essential concepts in the learning media of Voltaic cell sub-material of android-based contain definition of Voltaic cell, reaction in Voltaic cell, cell diagrams,

Info artikel:

Diterima: 29 Desember 2020
Direvisi: 31 Januari 2021
Disetujui: 22 Februari 2021
Terpublikasi online: 13 Maret 2021
Tanggal Publikasi: 1 April 2021

Kata Kunci:

Media Pembelajaran, Basis
Android, Sel Volta

Key Words:

*Learning media, Android based,
Voltaic cell.*

Voltaic cell's component (electrodes, salt bridge, and wires), standard reduction potential, standard hydrogen electrodes, and applications on Voltaic cell (primary and secondary Voltaic cell) with characteristic of media in the form of texts, pictures, images, animations, and videos that show macroscopic, submicroscopic, and symbolic level. The result of the review and questionnaire response indicate that the content, instructional design, appearance, and quality of media from the learning media are feasible so that can be used in teaching and learning activities, and students' responses show that the learning media developed is interesting and easy to use.

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi, antara lain sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif, sebagai salah satu komponen yang saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan, mempercepat proses belajar, meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, mengongkritkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya kesalahan verbalisme (Nurseto, 2011). Media pembelajaran berbasis teknologi informasi yaitu media yang dioperasikan dengan menggunakan sistem operasi android dalam perangkat *smartphone* (Yektyastuti *et al.*, 2016). Sistem operasi android sangat dekat dengan masyarakat Indonesia, salah satunya di kalangan para pelajar, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang bersifat interaktif, selain sebagai fungsi komunikasi. Penggunaan android di Indonesia pun cukup besar. Berdasarkan data pada periode November 2017-Desember 2018, pengguna sistem operasi android di Indonesia mencapai 92,19% (StatCounter, 2018). Keunggulan lain dari sistem operasi android yaitu mudahnya pengembangan suatu software atau aplikasi dengan menggunakan Android. *Software* yang dibuat dapat berupa media pembelajaran yang akan menampilkan materi pembelajaran. Android adalah aplikasi sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux (Sulihati *et al.*, 2016). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak (Lengkong *et al.*, 2015).

Kimia merupakan salah satu disiplin Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang fokus pada kajian materi, termasuk struktur, sifat, susunan, dan transformasi materi yang mengakibatkan pembentukan zat baru bersama dengan pelepasan energi. Pelajaran kimia menitik beratkan pada penguasaan konsep dan prinsip dasar ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Setianingsih, 2018). Oleh sebab itu, ilmu kimia terkesan sulit untuk dipelajari, faktor-faktor diantaranya yaitu (1) konsep dalam kimia bersifat abstrak, (2) pembendaharan kata yang khusus pada konsep dan (3) memiliki tiga level pemahaman yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Ishartono *et al.*, 2015). Pada tingkat makroskopik, siswa dihadapkan pada suatu peristiwa yang dapat diamati di alam sekitar ataupun melalui laboratorium (Farida *et al.*, 2018). Representasi submikroskopik memberikan penjelasan pada level partikel dimana materi digambarkan sebagai susunan dari atom-atom, molekul-molekul dan ion-ion (Safitri *et al.*, 2019). Sedangkan representasi simbolik merupakan bahasa yang berupa simbol-simbol yang mewakili sifat dan perilaku dari zat-zat dan proses kimia yang digunakan untuk memberikan penjelasan pada tingkat molekuler (Talanquer, 2011).

Elektrokimia merupakan salah satu topik kimia yang memiliki beberapa kesulitan dalam pembelajaran baik dari sisi pendidik maupun peserta didik. Kesulitan-kesulitan tersebut disebabkan adanya miskonsepsi terhadap materi elektrokimia, terutama pada sub materi sel

Volta, seperti pemikiran bahwa elektron dapat mengalir sendiri melalui larutan encer tanpa bantuan ion dan anion yang menyebabkan aliran arus listrik dalam larutan elektrolit; penentuan anoda dan katoda bergantung pada penempatan setengah sel, dan sulitnya membayangkan proses yang terjadi pada sel Volta. Oleh karena itu, dalam mempelajari materi sel volta membutuhkan media pembelajaran yang interaktif, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah diketahui bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut (Inayati *et al.*, 2014).

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu dapat menghasilkan paket aplikasi berbasis android sebagai media pembelajaran pada sub materi sel Volta untuk peserta didik SMA kelas XII, dan secara khusus bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep esensial yang ditampilkan dalam media pembelajaran yang dikembangkan, menganalisis karakteristik dan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan, dan menganalisis tanggapan peserta didik sebagai pengguna media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian kualitas media pembelajaran dapat dilihat dengan menggunakan kriteria-kriteria tertentu, beberapa diantaranya yaitu pengaturan atau manajemen konten, penggunaan dan penggabungan elemen media pendukung, dan navigasi/tombol (Ismail *et al.*, 2003).

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Developmental Research* (Penelitian Pengembangan) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap awal, tahap pengembangan, dan tahap akhir. Khusus pada tahap pengembangan, digunakan model penelitian ADDIE yang terdiri dari tahap analisis (*Analysis*), tahap desain (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), tahap implementasi (*Implementation*), dan tahap evaluasi (*Evaluation*). Tahap evaluasi dilakukan secara formatif, yaitu dilakukannya perbaikan pada tiap tahap ADDIE sebelum memasuki tahap berikutnya.

Tahap awal penelitian dilakukan untuk mendapatkan rumusan masalah penelitian serta melakukan studi literatur dari penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap pengembangan dan tahap akhir dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian, dan untuk menghasilkan produk akhir berupa paket aplikasi media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar bentuk tampilan media, lembar *review*, dan lembar angket. Lembar bentuk tampilan media digunakan untuk menunjukkan karakteristik media pembelajaran berbasis android berdasarkan level representasi. Lembar *review* terbagi menjadi dua, yaitu lembar *review* dari segi media dan lembar *review* dari segi materi atau konten. Lembar angket yang digunakan berupa tanggapan dari pendidik dan dari peserta didik. Hasil *review* oleh ahli dan tanggapan dari pendidik digunakan untuk analisis kelayakan media pembelajaran yang digunakan, sedangkan tanggapan peserta didik sebagai pengguna media pembelajaran diperlukan untuk mengetahui kemenarikan media pembelajaran dan kemudahan media pembelajaran saat digunakan. Semua data yang didapatkan kemudian diolah dengan menggunakan statistik deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konsep-konsep Esensial yang Ditampilkan dalam Media Pembelajaran Sub Materi Sel Volta Berbasis Android

Penentuan konsep-konsep esensial yang ditampilkan dalam media pembelajaran berbasis android ini bertujuan untuk menentukan konsep-konsep yang akan

ditampilkan dalam media pembelajaran berbasis android. Penentuan konsep-konsep esensial ini dilakukan pada tahap analisis, yang terdiri dari analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar KD dan analisis wacana teks. Analisis KI dan KD bertujuan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan KI dan KD. Analisis wacana teks kimia bertujuan untuk memperoleh konten-konten esensial yang digunakan dalam media pembelajaran yang dikembangkan agar sesuai dan meminimalisasi adanya miskonsepsi.

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan adalah sebagai berikut.

- Peserta didik dapat menyebutkan definisi sel volta.
- Peserta didik dapat menyebutkan komponen sel volta.
- Peserta didik dapat menjelaskan proses yang terjadi pada sel volta.
- Peserta didik dapat memberikan contoh aplikasi sel volta dalam kehidupan sehari-hari.

Perumusan tujuan pembelajaran bertujuan agar pendidik maupun peserta didik mengetahui konsep apa saja yang diharapkan dapat tercapai melalui media pembelajaran berbasis android ini. Selain itu, perumusan tujuan pembelajaran pada media pembelajaran ini juga diharapkan dapat membantu pendidik dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran yang dapat terintegrasi dengan media pembelajaran berbasis android agar dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Pada tahap analisis wacana, disiapkan beberapa teks sumber yang dijadikan sumber utama dalam pengutipan teks sumber yang kemudian diolah menjadi teks asli. Beberapa buku teks yang dijadikan sebagai teks sumber dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Pola Respon dan Klasifikasi Jawaban Siswa

No.	Buku Teks
1.	Chang, R., dkk. (2011). <i>General Chemistry: The Essential Concepts, Sixth Edition</i> . New York: McGraw Hill
2.	Petrucci, R. H., dkk. (2007). <i>General Chemistry: Principles and Modern Applications 9th Edition</i> . Canada: Pearson, Inc.
3.	Whitten, K. W., dkk. (2014). <i>Chemistry, 10th Edition</i> . USA: Brooks-Cole
4.	Zumdahl, S. S., dan Susan A. Z. (2010). <i>Chemistry, 8th Edition</i> . USA: Brooks-Cole
5.	Sunarya, Y. (2012). <i>Kimia Dasar 2</i> . Bandung: CV. Yrama Widya.

Teks asli disusun dengan mengutip teks dari berbagai buku teks yang sudah dipilih sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari tahap ini yaitu teks asli yang cakupan bahasannya selengkap mungkin. Setelah memperoleh teks asli, kemudian dilakukan penghalusan teks asli, penurunan struktur makro dari teks dasar, dan penurunan keterampilan intelektual. Penghalusan teks asli dilakukan dengan cara menghapus atau menyisipkan kata tanpa mengurangi atau mengubah makna dari kalimat sebelumnya. Teks dasar yang sudah diperoleh dapat langsung digunakan sebagai teks keluaran atau dilakukan pengalihan teks terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai teks keluaran. Struktur makro teks digunakan untuk menjaga kejelasan hubungan antar teks dan ketepatan materi. Teks dasar diturunkan menjadi proposisi mikro-makro melalui tahap

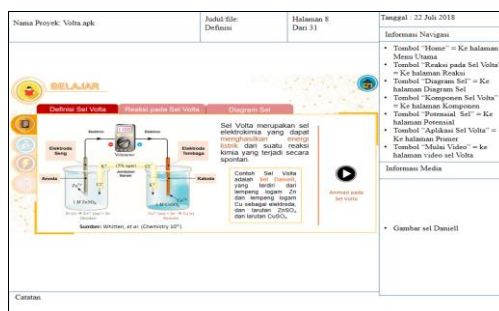
penghapusan, generalisasi, dan kontstruksi. Selanjutnya proposisi mikro-makro yang telah disusun tersebut dipetakan untuk membentuk struktur makro. Proposisi makro yang paling atas merupakan proposisi yang paling abstrak, sedangkan proposisi mikro di bawahnya merupakan penjelas dari proposisi sebelumnya.

Struktur makro yang dibuat sebelumnya merupakan pemetaan dari sebuah kalimat atau paragraf yang merupakan tindakan pedagogi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis android. Keterampilan intelektual yang ingin dicapai dalam kalimat atau paragraf tersebut diturunkan dari tujuan pembelajaran. Penurunan keterampilan intelektual ini digunakan untuk memberi tindakan pada wacana dalam memadukan antar unit makro-mikro. Konsep-konsep esensial tersebut mencakup definisi sel volta, reaksi pada sel volta, diagram sel, komponen sel volta (elektroda, jembatan garam, dan kabel/kawat), potensial reduksi standar, elektroda hidrogen standar, dan aplikasi sel volta (sel volta primer dan sel volta sekunder). Konsep-konsep esensial ini telah disusun agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya, baik dari aspek susunan konsep dan keterkaitan antar konsep, maupun dari aspek bagaimana konsep tersebut ditampilkan.

3.2 Karakteristik Media Pembelajaran Sub Materi Sel Volta Berbasis Android

Karakteristik media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android ini ditentukan berdasarkan elemen media pendukung yang dipilih untuk menampilkan masing-masing konsep esensial. Analisis elemen media pendukung bertujuan untuk menentukan elemen media pendukung sesuai dengan konsep-konsep esensial yang sudah dianalisis sebelumnya. Elemen media pendukung yang sudah dipilih, kemudian dianalisis lebih lanjut agar sesuai dengan konsep esensial dengan mengacu pada keterampilan intelektual dan agar tampilan dan isi dari media pembelajaran lebih menarik. Analisis media pendukung ini dilakukan dengan cara mengembangkan teks dasar menjadi sebuah presentasi materi yang menggunakan elemen-elemen media pendukung materi, seperti teks, gambar, video, atau animasi.

Penyusunan urutan langkah-langkah atau instruksi-instruksi pada aplikasi media pembelajaran yang akan dibuat dilakukan dengan membuat algoritma. Algoritma *flowchart* adalah suatu bagan yang berisi simbol-simbol grafis yang menunjukkan arah aliran kegiatan dan data-data yang dimiliki program sebagai suatu proses eksekusi. Bagan pada *flowchart* dibuat dengan menggunakan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan keterkaitan dari setiap konsep yang ditampilkan pada media pembelajaran berbasis android. Deskripsi informasi dari setiap *interface* media pembelajaran secara jelas dapat dilihat pada storyboard.



Gambar 1. Storyboard pada Definsi sel Volta.

Secara umum, desain yang digunakan pada tiap *interface* yang memuat konsep atau materi memiliki tata letak yang sama. Di bagian kiri atas *interface* (nomor 1) terdapat judul menu yang dipilih, misalnya menu belajar yang berisi materi pembelajaran. Di bagian kanan atas (nomor 2) terdapat tombol *home* untuk kembali ke halaman utama (menu). Bagian kotak dengan latar putih (nomor 3) merupakan tempat materi disajikan. Penggunaan latar berwarna putih bertujuan agar warna latar kontras dengan warna tulisan yang digunakan. Tata letak elemen media pada materi pembelajaran disesuaikan dengan elemen media apa saja yang digunakan pada konsep esensial tersebut, namun tata letak tombol video animasi (nomor 4) diletakkan di bagian paling kanan untuk semua konsep esensial yang menggunakan elemen media video untuk menjaga konsistensi peletakkan suatu tombol. Di bagian atas dan kiri tempat materi disajikan (nomor 5 dan 6), terdapat sub menu yang bila berwarna terang menandakan bagian yang sedang aktif, sedangkan bila redup maka sedang tidak aktif.

Tahap pengembangan produk merupakan proses pemrograman yang menghasilkan tampilan antarmuka (*interface*) sebagai hasil dari representasi berbagai elemen media yang telah dianalisis sebelumnya. Proses pemrograman dilakukan dengan menggunakan aplikasi Android Studio. Secara umum, dalam proses pemrograman ini terbagi menjadi dua proses, yaitu pemberian kode untuk pembuatan tampilan antarmuka dan pemberian kode untuk memberikan perintah pada tombol-tombol. Kode untuk pembuatan tampilan antarmuka dan untuk menata posisi elemen-elemen media pendukung disebut dengan kode xml atau *Extensible Markup Language*, sedangkan kode untuk memberikan perintah pada tombol-tombol disebut dengan kode java.

Tahap pengembangan produk ini menghasilkan sebuah media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android dalam format *.apk dengan nama aplikasi 'Sel Volta.apk', ukuran berkas sebesar 36.22 MB, dan memiliki 31 (tiga puluh satu) tampilan antarmuka atau *interface*, mulai dari *splashscreen*, menu utama, kompetensi, daftar pustaka, keterangan tombol, profil pembuat, serta materi pembelajaran. Elemen media teks digunakan untuk menjelaskan definisi atau penjelasan lainnya yang termasuk ke dalam level submikroskopik. Selain itu, teks juga dapat menunjukkan level simbolik, yaitu teks yang berupa simbol atau persamaan reaksi. Elemen media gambar ilustrasi digunakan untuk menunjukkan level simbolik agar mendukung penjelasan dalam bentuk teks dan membuat tampilan lebih menarik.

Penggunaan foto dan video percobaan yang menunjukkan level makroskopik bertujuan agar memudahkan peserta didik dalam mengingat konsep-konsep tersebut karena dengan menghubungkan dengan lingkungan sekitar atau melihat gambar yang nyata, peserta didik bisa lebih mudah untuk mengingat suatu konsep materi. Penggunaan animasi yang menunjukkan level submikroskopik yaitu agar penjelasan yang bersifat abstrak yang pada umumnya dijelaskan menggunakan teks, dapat lebih mudah dipahami dan dibayangkan oleh peserta didik, dan penggunaan gambar bertujuan agar memudahkan peserta didik dalam memahami konsep, karena sesuai dengan penelitian yang telah ada, gambar atau grafik dapat digunakan untuk mendukung teks yang disajikan agar lebih meningkatkan pemahaman peserta didik (Ismail et al., 2003).

3.3 Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Sub Materi Sel Volta Berbasis Android

Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan ini dibagi ke dalam 3 (tiga) kategori, yaitu dari segi materi, segi media, dan segi penggunaan oleh pendidik. Secara keseluruhan, penilaian pada aspek materi sudah baik. Namun masih terdapat beberapa saran yang diberikan ahli materi mengenai beberapa aspek pada penilaian kesesuaian isi ini. Berikut saran-saran perbaikan dari penilaian yang telah dianalisis. Aspek kesesuaian materi dengan konsep sebenarnya, terdapat tampilan yang dinilai belum sesuai dengan konsep sebenarnya, yaitu pada tampilan Elektroda Hidrogen Standar. Nilai nol (0,000 V) pada potensial reduksi standar elektroda hidrogen adalah suatu penetapan, serta perbaikan kata larutan asam yang digunakan pada EHS menjadi larutan asam kuat. Saran yang diberikan oleh ahli materi ini kemudian ditindaklanjuti sebagai perbaikan.

Aspek tidak timbulnya miskonsepsi pada materi yang disajikan, terdapat tampilan yang penjelasannya kurang baik sehingga memungkinkan timbulnya miskonsepsi, yaitu pada tampilan potensial reduksi standar. Pada penjelasan mengenai potensial reduksi standar ini perlu ditambah contoh agar mudah dipahami. Saran yang diberikan oleh ahli materi ini tidak ditindaklanjuti sebagai perbaikan karena konten yang menjelaskan lebih lanjut mengenai potensial reduksi standar ini tidak termasuk ke dalam indikator pembelajaran yang sudah dibuat sehingga dikhawatirkan konsep akan terlalu meluas pada media pembelajaran ini.

Secara keseluruhan, penilaian aspek media sudah baik. Namun masih terdapat beberapa saran yang diberikan ahli media Berikut saran-saran perbaikan dari penilaian yang telah dianalisis. Penilaian elemen teks, untuk beberapa tampilan, ukuran, bentuk, dan variasi huruf masih kurang baik. Perbaikan yang perlu dilakukan adalah konsistensi dalam memberi variasi pada huruf, baik bentuk teks maupun warna pada teks. Selain itu, beberapa teks yang ditampilkan juga terlihat kurang kontras dan terlalu kecil. Penilaian gambar atau grafis, untuk beberapa tampilan terdapat gambar yang kurang jelas, misalnya seperti pada gambar baterai Li dan juga baterai timbal-asam. Selain itu, beberapa gambar juga perlu diperhatikan konsepnya, seperti pada gambar komponen elektroda hidrogen standar yang menggunakan larutan asam kuat, seharusnya pada gambar tersebut larutannya tidak berwarna. Penilaian video atau animasi, masih terdapat beberapa video atau animasi yang kurang atraktif sehingga aspek kemenarikannya berkurang. Selain itu, pada beberapa animasi pun masih terdapat teks yang kurang jelas karena pemilihan ukuran teks yang terlalu kecil ataupun warna teks yang kurang kontras dengan warna dasar. Pada aspek durasi video atau animasi juga terdapat salah satu bagian animasi yang masih kurang atau terlalu cepat.

Aspek penempatan teks, terdapat beberapa tampilan yang penempatan antar paragrafnya kurang proposional, misalnya pada tampilan pustaka dan reaksi pada sel volta. Penempatan antar paragraf atau kalimat seharusnya ditempatkan dengan jarak atau spasi yang sama dan tidak terlalu berjauhan atau berdekatan. Selain itu, beberapa tampilan menyajikan terlalu banyak teks sehingga terlalu padat, misalnya pada tampilan kabel/kawat dan potensial reduksi standar. Aspek penempatan gambar atau grafis, terdapat beberapa tampilan yang terlalu berdekatan atau hampir tumpang tindih dengan teks, sehingga layar terlihat terlalu padat, seperti pada tampilan definisi sel volta. Selain itu terdapat beberapa gambar pada tampilan juga yang terlalu besar sehingga

terlihat padat, seperti tampilan EHS sebagai anoda dan tampilan EHS sebagai katoda. Aspek perpindahan layar, jenis transisi atau perpindahan antar layar yang digunakan hanya satu jenis dan terdapat beberapa perpindahan yang kurang cocok dengan transisi yang digunakan, misalnya pada saat menekan tombol selanjutnya, transisi yang baik adalah transisi yang bergerak ke arah kiri, sedangkan pada aplikasi ini semua transisi bergerak ke arah kanan. Saran yang diberikan oleh ahli media adalah cukup dengan menghilangkan pergerakan saat berpindah sehingga perpindahan antar layar dibuat umum. Aspek kesesuaian tombol, ukuran *tabsheet* yang digunakan terlalu kecil sehingga kurang nyaman baik secara visual maupun ketika disentuh.

Kelayakan media pembelajaran berbasis android dari tanggapan pendidik dilakukan dengan cara pengisian angket yang telah disusun berdasarkan kriteria tertentu, yaitu konten, desain intruksional, tampilan, dan elemen media (grafik, video, dan suara). Berdasarkan tanggapan pendidik, penulisan materi yang disajikan sudah sesuai dengan EYD dengan hasil tanggapan setuju dari ketiga pendidik. Hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa kalimat yang secara penulisannya kurang sesuai dengan EYD. Kejelasan referensi yang digunakan mendapatkan 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan bagi dua pendidik terdapat penulisan atau penggunaan referensi yang kurang jelas, misalnya penulisannya yang kurang terbaca atau referensi yang digunakan kurang diketahui oleh pendidik.

Kemudahan materi untuk dipahami mendapatkan 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan beberapa materi yang disajikan kemungkinan kurang dapat dipahami oleh peserta didik tingkat SMA, atau kemungkinannya berhubungan dengan penulisan materi yang kurang sesuai sehingga menurut pendidik akan sulit untuk dipahami. Kesesuaian materi dengan keempat tujuan pembelajaran yang sudah disusun pun mendapatkan hasil tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan ada sedikit ketidaksesuaian dengan tujuan pembelajaran, misalnya ada materi yang tidak tersajikan dalam media pembelajaran atau terdapat kelebihan materi yang tidak tercantumkan dalam tujuan pembelajaran. Tidak adanya miskonsepsi dalam materi yang disajikan mendapatkan hasil setuju. Hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa materi yang mungkin saja menimbulkan miskonsepsi, berkaitan dengan kemudahan materi untuk dipahami dan kesesuaian penulisan materi sesuai dengan EYD.

Kelayakan konten pada media pembelajaran berbasis android untuk diberikan kepada peserta didik mendapatkan 2 (dua) tanggapan sangat setuju dan 1 (satu) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa menurut salah satu pendidik media pembelajaran berbasis android layak digunakan oleh peserta didik dengan perbaikan pada bagian-bagian tertentu. Kemenarikan penyajian konten mendapatkan tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan menurut ketiga pendidik terdapat beberapa tampilan yang kurang menarik. Kejelasan dan kemudahan jenis huruf yang digunakan untuk dibaca mendapatkan 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan terdapat beberapa huruf yang ditampilkan kurang terbaca dengan jelas, misalnya pada penulisan referensi pada gambar. Ketepatan penggunaan ukuran huruf mendapatkan 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan terdapat beberapa huruf yang ditampilkan terlalu kecil atau terlalu besar, misalnya pada penulisan referensi gambar. Ketepatan penggunaan warna pada huruf mendapatkan 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini

menunjukkan terdapat beberapa huruf dengan warna yang kurang kontras dengan layar, misalnya pada penulisan reaksi atau pada diagram sel.

Kejelasan dan kemudahan gambar untuk dipahami secara keseluruhan mendapatkan tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan terdapat beberapa gambar yang kurang jelas sehingga memungkinkan agak sulit dipahami. Kejelasan dan kemudahan video animasi untuk dipahami secara keseluruhan mendapatkan tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan terdapat beberapa video animasi yang kurang jelas sehingga memungkinkan agak sulit dipahami. Kejelasan dan kemudahan narasi pada video baterai timbal-asam mendapat 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa narasi yang digunakan sudah cukup jelas dan tidak mengganggu. Kemenarikan audio pada video/animasi mendapat 2 (dua) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju sudah menarik dan tidak mengganggu. Hal ini menunjukkan bahwa audio yang digunakan cukup menarik dan tidak mengganggu. Hasil angket tanggapan pendidik menunjukkan bahwa media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android layak digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar.

3.4 Hasil Tanggapan Peserta Didik Sebagai Pengguna Media Pembelajaran Berbasis Android

Tanggapan peserta didik sebagai pengguna media pembelajaran dilakukan dengan cara mengisi angket yang telah disusun berdasarkan kriteria tertentu, yaitu konten, desain intruksional, tampilan, dan elemen media (grafik, video, dan suara). Materi yang disajikan mudah dipahami dengan hasil 4 (empat) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan sudah cukup dipahami oleh peserta didik. Namun keempat tanggapan setuju menunjukkan bahwa ada beberapa bagian materi yang kurang dimengerti yang mungkin dikarenakan penjelasan yang terlalu singkat.

Kemudahan tombol untuk dioperasikan mendapatkan 3 (tiga) tanggapan setuju dan 2 (dua) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan ada sebagian tombol yang beroperasi kurang baik, seperti ukuran tombol yang terlalu kecil hingga sulit disentuh atau tombol yang tidak dapat dioperasikan hanya dengan sekali sentuh. Penempatan tombol secara konsisten mendapatkan 3 (tiga) tanggapan setuju dan 2 (dua) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan ada beberapa tombol yang tidak ditempatkan sebagaimana umumnya, atau penempatan tombol yang kurang terlihat. Tombol yang digunakan pun bekerja sesuai dengan fungsi pada umumnya mendapatkan 3 (tiga) tanggapan setuju dan 2 (dua) tanggapan sangat setuju. Hal ini menunjukkan ada beberapa tombol yang bagi sebagian peserta didik kurang sesuai dengan ikon yang digunakan.

Konten yang disajikan sudah menarik dengan 1 (satu) tanggapan sangat setuju, 3 (tiga) tanggapan setuju, dan 1 (satu) tanggapan tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa bagi sebagian peserta didik, penyajian kontennya belum menarik seperti misalnya karena gambar yang disajikan kurang jelas, penyajian teks yang kurang menarik, atau animasi yang disajikan kurang atraktif. Kejelasan dan keterbacaan jenis huruf yang digunakan mendapat 2 (dua) tanggapan sangat setuju dan 3 (tiga) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan jenis huruf yang digunakan kurang terbaca bagi sebagian peserta didik, atau penggunaan huruf tidak berekor menyebabkan pembaca lebih cepat lelah sesuai

dengan prinsip tipografi. Namun penggunaan huruf tidak berekor masih tetap digunakan karena berdasarkan prinsip tipografi, pada media pembelajaran sebaiknya tidak menggunakan huruf yang berekor karena dikhawatirkan tidak terbaca dengan jelas. Ketepatan ukuran huruf yang digunakan mendapat 2 (dua) tanggapan sangat setuju dan 3 (tiga) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan ada beberapa teks yang ukuran hurufnya terlalu kecil sehingga tidak terlalu terbaca oleh peserta didik. Kekontrasan warna huruf dengan warna latar mendapat 3 (tiga) tanggapan sangat setuju dan 2 (dua) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan ada sebagian teks yang menggunakan warna selain hitam tidak terlihat jelas karena warna teks kurang kontras dengan latar.

Kejelasan dan kemudahan gambar atau foto yang disajikan untuk dipahami mendapat 5 (lima) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan ada beberapa gambar yang disajikan yang masih kurang jelas, misalnya gambar kurang tajam atau memiliki resolusi yang terlalu rendah, atau gambar yang disajikan kurang dipahami oleh peserta didik kesesuaiannya dengan materi yang disampaikan. Kejelasan dan kemudahan dipahami pada video/animasi yang disajikan mendapat 1 (satu) tanggapan sangat setuju dan 4 (empat) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan beberapa animasi atau video yang disajikan kurang jelas dari segi visual atau dari segi penjelasan konten. Kejelasan narasi pada video animasi baterai timbal-asam mendapat hasil setuju. Hal ini menunjukkan agak sulitnya mendengarkan narasi pada video animasi tersebut karena disajikan dalam bahasa Inggris, sehingga akhirnya diberikan teks terjemahan pada video animasi tersebut.

Kemenarikan audio pada video/animasi lainnya mendapat 4 (empat) tanggapan setuju dan 1 (satu) tanggapan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan audio pada video animasi tersebut kurang menarik yang mungkin dikarenakan audio kurang sesuai. Hasil angket tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa media pembelajaran sub materi sel volta menarik dan mudah digunakan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsep-konsep esensial yang ditampilkan pada media pembelajaran berbasis android ini terdiri dari definisi sel volta, reaksi pada sel volta, diagram sel, komponen sel volta, potensial reduksi standar, tabel potensial reduksi standar beberapa elektroda, elektroda hidrogen standar (ehs), dan aplikasi sel volta. Karakteristik pada media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android ini mencakup elemen media pendukung yang merepresentasikan level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik pada tiap konsep esensial. Hasil tanggapan pendidik menunjukkan produk media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android sudah layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Hasil tanggapan peserta didik menunjukkan produk media pembelajaran sub materi sel volta berbasis android memiliki kualitas yang baik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Farida, I., Liliarsari, L., Sopandi, W., & Widyantoro, D. H. (2017). A web-based model to enhance competency in the interconnection of multiple levels of representation for pre-service teachers. *Ideas for 21st Century Education*, 359-362.
- Inayati, R., Sukarmin. (2014). "Pengembangan Multimedia Interaktif Voltachem untuk Mengurangi Miskonsepsi pada Sub Materi Pokok Sel Volta". *Unesa Journal of Chemical Education*. 3(3): 35-41.
- Ishartono, B., Ashadi dan Susilowati, E. (2015). Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Peer Tutoring Dilengkapi Hierarki Konsep untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Materi Stoikiometri pada Siswa Kelas X IPA 6 SMAN 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(1),10-19.
- Lengkong, H. N., Sinsuw, A. A., Lumenta, A., S. (2015). Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android yang Terintegrasi pada Google Maps. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*.
- Nurseto. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. 8. (1). 19-35.
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., Wijayanti, I. E. (2019). Analisis multipel representasi kimia siswa pada konsep laju reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 4(1), 1-12.
- Setianingsih, A. (2018). Bahan Ajar Kimia Sistem Periodik Unsur dan Ikatan Kimia Berbasis Konteks Kendaraan untuk Peserta Didik SMK Teknik Otomotif. Yogyakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY.
- Sulihati, Andriyani. (2016). Aplikasi Akademik Online Berbasis Mobile Android. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(1), 15-26.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet." *International Journal of Science Education*, 33(2), 179-195.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., Mamiala, T. L. 2003. The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanation. *International Journal of Science Education*, 25-11 (1354).