

THE DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED LEARNING MEDIA ON THE ORGANIC COMPOUNDS

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA DASAR BERBASIS ANDROID PADA MATERI SENYAWA ORGANIK

Maya Erliza Anggraeni¹⁾, Abdul Hadjranul Fatah²⁾, Nopriawan Berkat Asi³⁾, Syarpin⁴⁾, Agtri Wulandari⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya
Kampus UPR Tunjung Nyaho Jl. H. Timang, 73111A

e-mail: gunarjosbudi@gmail.com

ABSTRACT

Basic Chemistry is one of the compulsory subjects offered in the first year of joint lectures at the Mathematics and Natural Sciences Education Department, FKIP Universitas Palangka Raya. The Covid-19 pandemic that has been encountered by world countries globally has had its own defects and obstacles for mostly educational institutions, especially higher education community. Other side, basic chemistry online lectures have combined various platforms such as Google Classroom, Edmodo, WhatsApp Groups, and Online Meetings such as Google Meet and Zoom. However, these platforms posses several issues, such as signal interruption, internet data package, and shared data management. Therefore, interactive learning media has been developed, which can integrate the texts, images, audios, videos and graphics, namely Android App. This study aims to develop an android App - based fundamental chemistry learning media on organic compound material then describes the feasibility of basic chemistry learning media. The development model we applied is the DDD-E model. The outputs of this development have showed that the product resulted from our development process is an android-based learning media application in the form of an interactive e-book, It is consisting of lesson plans, concept maps, instructions, materials, laboratory experiments, evaluation and team. As our result study, our Android-based learning media in the form of e-modules is suitable for using in learning Basic Chemistry. Therefore, the material expert's assessment obtained an average value of 82.14% (Good). The results of the media expert's assessment obtained an average value of 87.5% (Good).

Key words: development, learning media, general chemistry, android, organic compound

ABSTRAK

Kimia Dasar merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ditawarkan pada kuliah bersama tahun pertama di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Palangka Raya. Pandemi Covid-19 yang melanda negara-negara secara global memberikan dampak dan tantangan tersendiri bagi institusi pendidikan khususnya perguruan tinggi. Perkuliahan daring kimia dasar telah mengkombinasikan berbagai platform seperti google classroom, Edmodo, whatsapp grup, dan online meeting seperti google meet dan zoom. Namun platform ini memiliki beberapa kendala, terutama kendala sinyal, paket data, pengelolaan data yang dibagikan. Oleh karena itu dikembangkan media pembelajaran interaktif, yang dapat mengintegrasikan teks, gambar, audio, video dan grafik yaitu android. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kimia dasar berbasis android pada materi senyawa organik dan mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran kimia dasar. Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model DDD-E. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa Produk yang dihasilkan dari proses pengembangan berupa aplikasi media pembelajaran berbasis android dalam bentuk e-book interaktif yang terdiri dari RPS, Peta Konsep, Petunjuk, Materi, Praktikum, Evaluasi dan Tim Pengembang. Media pembelajaran berbasis android dalam bentuk e-modul layak digunakan dalam pembelajaran Kimia Dasar. Hasil penilaian ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 82,14% (Baik). Hasil penilaian ahli media diperoleh nilai rata-rata sebesar 87,5% (Baik).

Kata kunci: pengembangan, media pembelajaran, kimia dasar, android, senyawa organik

PENDAHULUAN

Kimia Dasar merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ditawarkan pada kuliah bersama tahun pertama di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Palangka Raya. Mata kuliah ini penting diajarkan pada mahasiswa di semester I dan II untuk memberikan pengetahuan kepada mahasiswa, antara lain struktur

atom, sistem periodik, kinetika, termokimia, kesetimbangan kimia, larutan, senyawa organik, serta konsep kimia dasar lainnya. Konsep-konsep ini merupakan konsep dasar bagi beberapa mata kuliah lanjutan pada ilmu kimia, biologi, dan fisika. Perkuliahan Kimia Dasar selama ini dilaksanakan dalam dua SKS dan tiga SKS (khusus di program studi

Pendidikan kimia). Namun adanya pandemi Covid-19 menyebabkan perkuliahan yang sebelumnya secara tatap muka di ruang kuliah kini beralih menjadi pembelajaran dalam jaring (daring) secara penuh.

Pandemi Covid-19 yang melanda negara-negara secara global memberikan dampak dan tantangan tersendiri bagi institusi pendidikan khususnya perguruan tinggi. Pemerintah telah melarang kerumunan massa, jarak sosial, dan jarak fisik. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, telah menghimbau perguruan tinggi untuk tidak menyelenggarakan perkuliahan tatap muka (konvensional) dalam waktu yang tidak dapat ditentukan dan menggantinya dengan perkuliahan online atau daring. Pandemi Covid-19 merupakan tantangan adaptif dan transformatif bagi pengajar (Reimers et al., 2020). Pengajar kimia memiliki tantangan tersendiri untuk merencanakan, mempersiapkan, dan melaksanakan pembelajaran kimia yang sarat dengan pembelajaran jarak jauh selama pandemi Covid-19. Keadaan ini perlu ditelaah agar menghasilkan acuan dalam pelaksanaan pembelajaran kimia pada kondisi khusus.

Berdasarkan observasi selama mengajar daring di kelas kimia dasar, mahasiswa telah memiliki smartphone dan tidak mengalami kesulitan saat menggunakan berbagai platform atau aplikasi pembelajaran daring. Hal ini dikarenakan saat perkuliahan tatap muka pun sudah diperkenalkan dan digunakan beberapa aplikasi untuk berbagi materi ajar, mengumpulkan tugas, mengikuti kuis atau ujian, dan berdiskusi sehingga mahasiswa sudah terbiasa. Perkuliahan daring kimia dasar telah mengkombinasikan berbagai platform seperti google classroom, Edmodo, whatsapp grup, dan online meeting seperti google meet dan zoom. WhatsApp Group paling banyak digunakan karena semua mahasiswa sudah menggunakan aplikasi WhatsApp sehingga tidak perlu menginstall aplikasi tambahan dan mudah digunakan karena sudah terbiasa menggunakan setiap hari. WhatsApp tetap bisa beroperasi dengan baik meski jaringan internetnya kurang stabil. WhatsApp juga memungkinkan pengajar untuk berbagi file pembelajaran dengan mahasiswa dalam bentuk dokumen atau video sehingga mahasiswa dapat mengunduhnya untuk dipelajari bahkan dapat mengulang konten pembelajaran yang dirasa kurang dipahami tanpa mengganggu aktivitas belajar mahasiswa lainnya. Penggunaan grup WhatApps sebagai sarana pembelajaran karena kemudahan penggunaannya dan terbukti memberikan efek positif terhadap hasil belajar mahasiswa dan keterampilan lain (Kartikawati & Pratama, 2017).

WhatsApp Group memiliki beberapa kekurangan, misalnya kurangnya penataan file konten pembelajaran yang dibagikan dan pesan yang menumpuk sehingga membutuhkan waktu untuk memilah-milah informasi.

Selain itu, aplikasi WhatsApp tidak dapat mengakomodasi konferensi video untuk semua anggota grup. Beberapa kekurangan dari aplikasi WhatsApp menyebabkan Google Classroom dan Edmodo dipilih sebagai aplikasi kelas online karena dapat mengatur pembelajaran lebih baik dan juga mudah digunakan. Pengajar dapat mengatur kelas, menyediakan file konten pembelajaran, membuat pengumuman, mengakomodasi komunikasi antara pengajar dan mahasiswa, mengelola tugas mahasiswa termasuk kuis, dan juga dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa (Shaharane dkk., 2016). Google Classroom dan Edmodo tidak dapat mengakomodir video conference, maka dipilih aplikasi lain yang dapat mengakomodir kegiatan video conference yaitu aplikasi Zoom, google meet atau webex. Interaksi selama pembelajaran jarak jauh lebih nyata karena semua peserta kelas terhubung melalui video, sehingga dimungkinkan untuk melakukan presentasi, tanya jawab, serta pembelajaran di dalam kelas. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai ruang kelas virtual yang memungkinkan kolaborasi kelompok melalui konferensi video, transfer dan berbagi file pembelajaran, dan berkomunikasi dengan pesan. Penggunaan aplikasi online meeting masih memiliki kelemahan antara lain kebutuhan jaringan internet yang stabil dan membutuhkan kuota internet yang besar.

E-book dan lembar kerja biasanya dibagikan melalui aplikasi-aplikasi tersebut. Namun file e-book yang dibagikan berupa file pdf atau word yang kurang interaktif, sehingga memerlukan media pembelajaran lain dan sumber belajar pendukung yang digunakan mahasiswa antara lain video dari YouTube, dan informasi dari *wesite*.

Tantangan lain selama pandemi adalah tidak dapat melaksanakan kegiatan praktikum, padahal pembelajaran kimia tidak terlepas dari kegiatan praktikum di laboratorium. Oleh karena itu diperlukan strategi pedagogi antara lain menyediakan media pembelajaran audio visual atau permainan komputer/android, menggunakan aplikasi kelas online yang mawadahi interaksi serupa pembelajaran tatap muka, memberikan praktek laboratorium menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan di sekitar rumah atau menyediakan aplikasi lab virtual (Sari, dkk. 2020).

Media pembelajaran yang dapat mengintegrasikan media seperti audio, video, gambar, animasi, teks dan grafik serta mudah diubah menjadi aplikasi mobile learning adalah media pembelajaran berbasis android. Aplikasi android adalah sistem e-Learning pembelajaran yang memanfaatkan perangkat elektronik, media digital dan mobile learning (m-learning) sebagai bentuk pembelajaran khusus untuk memanfaatkan teknologi dan perangkat komunikasi bergerak/smartphone (Kurniawati & Priyanto, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan media pembelajaran berbasis android dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi, literasi kimia dan kemampuan metakognitif pada pembelajaran kimia (Astiningsih & Partana, 2020; Putra, *et al.*, 2020; Rasmawan & Erlina, 2021).

Adanya integrasi berbagai jenis media, media pembelajaran berbasis android dinilai dapat digunakan untuk mengakomodasi pengetahuan makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ketiga pengetahuan ini disebut multipel representasi kimia. Mahasiswa dapat memahami suatu konsep secara utuh jika mampu menginterkoneksi ketiga representasi tersebut. Jika gagal menghubungkan ketiga representasi maka berpotensi menimbulkan kesalahan konsep yang akan berujung pada miskonsepsi.

Materi yang disajikan dalam aplikasi android merupakan bentuk penyederhanaan konsep kimia dengan mengutamakan akurasi konsep makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Makro, yang mengacu pada fenomena yang dapat diamati; submikro, yang mengacu pada apa yang terjadi pada tingkat molekuler; dan aspek simbolik, yang mengacu pada bagaimana suatu fenomena disimbolkan (Gilbert, 2009).

Penggunaan media pembelajaran android untuk menunjang proses pembelajaran mampu membuat mahasiswa lebih tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran. Media interaktif, mudah diakses dan menyenangkan merupakan ciri dari media pembelajaran android (Irwansyah, dkk., 2018).

Penggunaan aplikasi android dalam pembelajaran kimia memberikan hasil yang sangat memuaskan. Penggunaan aplikasi android dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan hasil belajar kognitif dan motivasi belajar siswa (Rahmawati, & Partana, 2019), menumbuhkan *self directed* (Rasmawan & Erlina, 2021), meningkatkan keterampilan metakognitif (Astiningsih, & Partana, 2020)

Senyawa organik merupakan topik yang mengandung representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Representasi makroskopik dapat diamati melalui berbagai reaksi senyawa organik yang menghasilkan perubahan yang dapat diamati oleh indera seperti perubahan warna, bau, suhu, adanya gas dan endapan. Representasi simbolik banyak ditemukan pada rumus struktur senyawa organik sedangkan representasi mikroskopik tidak dapat diamati secara langsung tetapi dapat menggunakan model gambaran mikroskopik dari suatu molekul organik. Penelitian penggunaan media atau media pembelajaran berbasis android pada topik senyawa organik menunjukkan pengaruh yang positif (Shoesmith, *et al.*, 2020; Giorgi, *et al.*, 2020). Namun media yang dihasilkan ini berupa game dan berbahasa Inggris. Kajian materi juga kurang sesuai dengan materi senyawa organik pada mata kuliah kimia dasar.

Kendala yang muncul saat pembelajaran online seperti terbatasnya paket data dan sinyal yang lemah dapat diatasi dengan media pembelajaran berbasis android karena Aplikasi android dapat digunakan secara offline sebagai aplikasi maupun disajikan online melalui playstore atau link browser pada smartphone dengan ekstensi .html. Aplikasi android dapat diupdate jika terhubung dengan internet. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran kimia dasar berbasis android pada materi senyawa organik yang dapat menjawab kebutuhan mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UPR di masa pandemi Covid-19.

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model DDD-E yang terdiri dari *Decide, Design, Develop, Evaluate* (Ivers & Barron, 2002). Adapun tahap pengembangannya adalah:

1. Tahap *Decide* yaitu menetapkan tujuan dan materi. Langkah yang dilakukan adalah menetapkan tujuan pembelajaran, memilih materi yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, kemudian menilai sumber daya dan menentukan kemampuan prasyarat mahasiswa. Pada tahap ini telah ditetapkan tujuan pembelajaran dan kajian materi yaitu pada senyawa organik telah disusun dalam file pdf. Secara umum mahasiswa sudah memiliki *smartphone* yang memiliki kapasitas RAM dan memori yang mendukung serta telah terbiasa menggunakan aplikasi berbasis android.
2. Tahap *design* yaitu membuat *outline*, membuat *flowchart*, membuat *storyboard*, dan mendesain tampilan. Hasil akhir pada tahap ini adalah rancangan tampilan media pembelajaran berbasis android yang terdiri dari menu, bagian isi, *flowchart* yang menggambarkan hubungan antar menu dan *storyboard*.
3. Tahap *develop* yaitu mengembangkan rancangan menjadi produk media pembelajaran. Setiap media seperti teks, gambar, animasi, audio, dan video digabungkan menjadi satu sehingga menjadi media pembelajaran yang interaktif.

Tahap *Evaluate* yaitu penilaian yang dilakukan pada setiap tahap dalam model DDD-E mulai dari tahap *decide, design, dan develop*. Pada tahap *decide* dilakukan evaluasi terhadap tujuan dengan materi ajar. Pada tahap *design*, dilakukan evaluasi kesesuaian antara media dengan tujuan pembelajaran dan kajian awal penelitian. Evaluasi ini menilai daftar konten, *flowchart, storyboard, dan tampilan*. Evaluasi yang terakhir adalah setelah tahap *develop*, yaitu evaluasi terhadap bagian multimedia. Evaluasi ini dilakukan oleh validator materi dan validator ahli media. Hasil validasi ini dijadikan sebagai masukan untuk merevisi hasil setiap tahapan pengembangan tersebut. Validasi

ini juga menilai kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

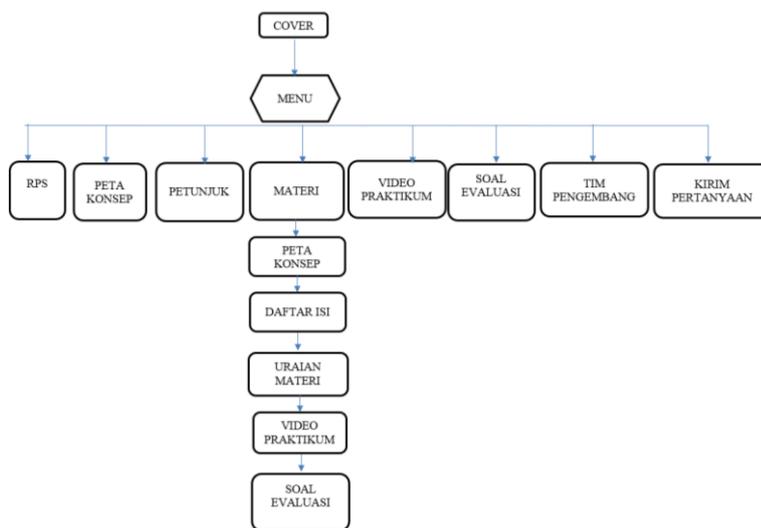
Penelitian dilakukan berdasarkan pengembangan model DDD-E yang terdiri dari 4 tahapan yaitu (1) Decide atau menetapkan tujuan dan materi program, (2) Design atau desain yaitu membuat struktur program, (3) Develop atau mengembangkan yaitu memproduksi elemen media dan membuat tampilan multimedia, (4) Evaluate atau evaluasi yaitu mengecek seluruh proses desain dan pengembangan. Pemilihan model ini didasarkan bahwa model pengembangan DDD-E merupakan salah satu model pengembangan produk yang melakukan evaluasi pada setiap tahap mulai dari tahap *decide*, *design* dan *develop*. Tingkat kesalahan atau kekurangan dari produk yang dikembangkan dapat meminimalisir dengan melakukan evaluasi pada setiap tahapan.

1. TAHAP DECIDE

Tahap pertama dalam penelitian pengembangan ini adalah menetapkan (*Decide*). Pada tahap ini dilakukan penetapan tujuan pembelajaran dengan melakukan survei kepada mahasiswa tentang pembelajaran kimia dasar dan masalah yang dialami selama pembelajaran.

2. TAHAP DESIGN

Tahap kedua dalam pengembangan ini adalah tahap *design* yaitu membuat struktur program, membuat *outline*, membuat *flowchart*, membuat *storyboard*, dan mendesain tampilan. Elemen multimedia seperti gambar, audio, video, animasi, diambil dari berbagai sumber. Beberapa media dibuat sendiri, dari template aplikasi, maupun diunduh dari website. Rancangan *flowchart* yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



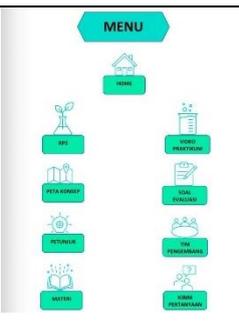
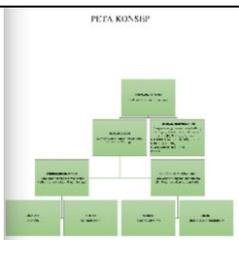
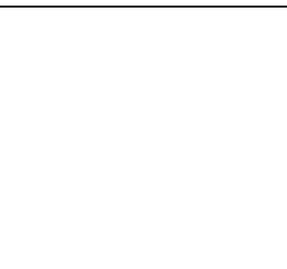
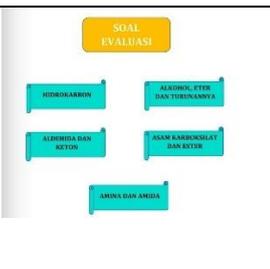
Gambar 1. Flowchart Media pembelajaran Berbasis Android

3. TAHAP DEVELOP

Pengembangan media pada tahap *design* yaitu memproduksi elemen media dan membuat tampilan

multimedia. Beberapa *elemen media* dirangkum pada tabel 1 berikut.

Scene	Tampilan Awal	Setelah Perbaikan	Scene	Tampilan Awal	Setelah Perbaikan
Cover/Home			Uraian Materi		

<p>Menu</p> 		<p>Video Praktikum</p> 	<p>VIDEO PRAKTIKUM</p> 																																														
<p>Peta Konsep</p> 		<p>Soal Evaluasi</p> 	<p>SOAL EVALUASI</p> 																																														
<p>RPS</p> <p>-</p>		<p>Tim Pengembang</p>	<p>TIM PENGEMBANG</p> <table border="1"> <tr> <td>Ketua Panitia</td> <td>Maya Erliza Anggraeni, M.Pd</td> </tr> <tr> <td>a. Nama Lengkap</td> <td>: 002418501</td> </tr> <tr> <td>b. NIDN</td> <td>: 002418501</td> </tr> <tr> <td>c. Alamat Pengantar</td> <td>: Pendidikan Kimia</td> </tr> <tr> <td>d. Program Studi</td> <td>: 0803503214</td> </tr> <tr> <td>e. Nomor HP</td> <td>: mayawerliza@chem.upi.ac.id</td> </tr> <tr> <td>f. Alamat surel (e-mail)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anggota Panitia (1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Nama Lengkap</td> <td>: Abdul Hadjranul Fatah, M.Si</td> </tr> <tr> <td>b. NIDN</td> <td>: 0007016707</td> </tr> <tr> <td>c. Perguruan Tinggi</td> <td>: Universitas Palangka Raya</td> </tr> <tr> <td>Anggota Panitia (2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Nama Lengkap</td> <td>: Nopriawan Berkat Asi, S.Pd, M.Pd</td> </tr> <tr> <td>b. NIDN</td> <td>: 0016118106</td> </tr> <tr> <td>c. Perguruan Tinggi</td> <td>: Universitas Palangka Raya</td> </tr> <tr> <td>Anggota Panitia (3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Nama Lengkap</td> <td>: Syarif, S.Pd, M.Si</td> </tr> <tr> <td>b. NIDN</td> <td>: 0008029003</td> </tr> <tr> <td>c. Perguruan Tinggi</td> <td>: Universitas Palangka Raya</td> </tr> <tr> <td>Anggota Panitia (4)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Nama Lengkap</td> <td>: Agtri Wulandari, S.Pd, M.Pd</td> </tr> <tr> <td>b. NIDN</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>c. Perguruan Tinggi</td> <td>: Universitas Palangka Raya</td> </tr> </table>	Ketua Panitia	Maya Erliza Anggraeni, M.Pd	a. Nama Lengkap	: 002418501	b. NIDN	: 002418501	c. Alamat Pengantar	: Pendidikan Kimia	d. Program Studi	: 0803503214	e. Nomor HP	: mayawerliza@chem.upi.ac.id	f. Alamat surel (e-mail)		Anggota Panitia (1)		a. Nama Lengkap	: Abdul Hadjranul Fatah, M.Si	b. NIDN	: 0007016707	c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya	Anggota Panitia (2)		a. Nama Lengkap	: Nopriawan Berkat Asi, S.Pd, M.Pd	b. NIDN	: 0016118106	c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya	Anggota Panitia (3)		a. Nama Lengkap	: Syarif, S.Pd, M.Si	b. NIDN	: 0008029003	c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya	Anggota Panitia (4)		a. Nama Lengkap	: Agtri Wulandari, S.Pd, M.Pd	b. NIDN	:	c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya
Ketua Panitia	Maya Erliza Anggraeni, M.Pd																																																
a. Nama Lengkap	: 002418501																																																
b. NIDN	: 002418501																																																
c. Alamat Pengantar	: Pendidikan Kimia																																																
d. Program Studi	: 0803503214																																																
e. Nomor HP	: mayawerliza@chem.upi.ac.id																																																
f. Alamat surel (e-mail)																																																	
Anggota Panitia (1)																																																	
a. Nama Lengkap	: Abdul Hadjranul Fatah, M.Si																																																
b. NIDN	: 0007016707																																																
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya																																																
Anggota Panitia (2)																																																	
a. Nama Lengkap	: Nopriawan Berkat Asi, S.Pd, M.Pd																																																
b. NIDN	: 0016118106																																																
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya																																																
Anggota Panitia (3)																																																	
a. Nama Lengkap	: Syarif, S.Pd, M.Si																																																
b. NIDN	: 0008029003																																																
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya																																																
Anggota Panitia (4)																																																	
a. Nama Lengkap	: Agtri Wulandari, S.Pd, M.Pd																																																
b. NIDN	:																																																
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Palangka Raya																																																
<p>Daftar Materi</p> <p>-</p>		<p>Kirim Pertanyaan</p>	<p>KIRIM PERTANYAAN</p> 																																														

4. TAHAP EVALUATE

Evaluate atau evaluasi yaitu mengecek atau menilai seluruh proses desain dan pengembangan. Tahap evaluasi ini dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa 82,14 aspek penilaian materi dapat diterima. Simpulan

ahli materi termasuk kategori baik dan media ini dapat digunakan dengan sedikit revisi. Hasil validasi ahli media adalah sebesar 87,5% Simpulan ahli media termasuk kategori baik dan media ini dapat digunakan dengan banyak revisi. Tabel 2 berikut adalah rangkuman komentar validator.

Tabel 2. Komentar Validator

Item/aspek yang dinilai	Komentar Ahli Materi dan Media
Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran font diperbesar • Petunjuk penggunaan diperjelas • Tambarkan nomor setiap gambar • Perbaiki kalimat sesuai SPOK • Penulisan rumus, simbol, reaksi sebaiknya dengan Bahasa Indonesia • Kedalaman materi disesuaikan dengan materi Kimia Dasar. Penjelasan yang mendalam dibahas lebih rinci pada kimia organik sebaiknya dibatasi • Tambahkan daftar materi yang dibahas • Peta konsep menggunakan kata penghubung

Flowchart	<ul style="list-style-type: none">• Perbaiki urutan. Soal evaluasi diberikan setelah materi dan video• Menu kontak dosen sebaiknya ditambahkan agar mahasiswa langsung berkomunikasi atau mengajukan pertanyaan
Media	<ul style="list-style-type: none">• Tambahkan menu atau mulai pada halaman judul• Gunakan warna yang kontras• Ukuran font pada setiap menu diperbesar• Tambahkan menu home pada setiap akhir bab• Perbesar ukuran tampilan video• Pada cover tambahkan nama penulis• Pada menu sebaiknya ditambahkan ikon yang menarik sesuai isi yang akan ditampilkan• menu kirim pertanyaan dilengkapi dengan link email atau wa

KESIMPULAN

Produk yang dihasilkan dari proses pengembangan berupa *e-book* interaktif Senyawa Organik berbasis *android* yang terdiri dari RPS, Peta Konsep, Petunjuk, Materi, Praktikum, Evaluasi, Tim Pengembang, dan kirim pertanyaan. Media pembelajaran berbasis *android* dalam bentuk *e-book* interaktif layak digunakan dalam pembelajaran Kimia Dasar. Hasil penilaian ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 82,14% (Baik). Hasil penilaian ahli media diperoleh nilai rata-rata sebesar 87,5% (Baik).

SARAN

Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap uji kelayakan produk oleh ahli materi dan ahli media. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan uji coba perorangan dan kelompok serta uji efektivitas produk dengan sampel yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana atas bantuan dari berbagai pihak. Terima kasih kepada Universitas Palangka Raya yang telah memberikan dana penelitian melalui hibah penelitian DIPA FKIP Tahun 2021, kepada validator, dan mahasiswa yang terlibat dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiningsih, A. D., & Partana, C. F. (2020). Using Android Media for Chemistry Learning Construction of Motivation and Metacognition Ability. *International Journal of Instruction*, 13(1), 279-294.
- Gilbert, J. K., (2009). Introduction: Macro, Submicro And Symbolic Representations And The Relationship Between Them: Key Models In Chemical Education, In J. K. Gilbert, D. Treagust Multiple Representations In Chemical Education," Dordrecht, Springer, 11(1), 1-8.
- Giorgi, G., León, A. A., Pérez, C. D. C., Fernández, M. F., Gutiérrez, P. L. A., Freire, C. P., & Capacchione, M.

(2020). Tuformulas: A New And Innovative App For Mobile Phones As A Support For The Teaching And Learning Of Organic Compound And Drug Nomenclature. In *INTED2020 Proceedings* (pp. 684-691). IATED.

- Irwansyah, F. S., Yusuf, Y. M., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2018). Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. In *IOP conference series: Materials science and engineering* (Vol. 288, No. 1, p. 012068). IOP Publishing.
- Ivers, K.S. & Barron, A.E. (2002). *Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing*. United States of America.
- Kartikawati, S., & Pratama, H. (2017). Pengaruh Penggunaan WhatsApp Messenger Sebagai Mobile Learning Terintegrasi Metode Group Investigation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 2(2), 33-38. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v2i2.1797>
- Kurniawati, L. S., & Priyanto. (2018). The Effect of Mobile Learning on Senior High School (SMA): Case Study at Public Senior High School (SMA Negeri) in Yogyakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1140, 12017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012017>.
- Putra, P. S., Asi, N. B., & Anggraeni, M. E. (2020). Development of android-based chemistry learning media for experimenting. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1422, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- Rahmawati, T., & Partana, C. F. (2019). STUDENTS'LEARNING OUTCOME IN CHEMISTRY LEARNING USING ANDROID APPLICATION. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*.
- Rasmawan, R., & Erlina, E. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Book Elektrokimia Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Self-Directed Learning Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 346-362.

- Reimers, F., Schleicher, A., Saavedra, J., & Tuominen, S. (2020). Supporting the continuation of teaching and learning during the COVID-19 Pandemic. OECD.
- Sari, I., Sinaga, P., Hernani, H., & Solfarina, S. (2020). Chemistry Learning via Distance Learning during the Covid-19 Pandemic. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 5(1), 155-165.
- Shaharane, I. N. M., Jamil, J. M., & Rodzi, S. S. M. (2016). The application of Google Classroom as a tool for teaching and learning. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8(10), 5–8.
- Shoesmith, J., Hook, J. D., Parsons, A. F., & Hurst, G. A. (2020). Organic Fanatic: A Quiz-Based Mobile Application Game to Support Learning the Structure and Reactivity of Organic Compounds.

