

PENGEMBANGAN MEDIA MOBILE LEARNING CHEMFUN BERORIENTASI HOTS (HIGHER ORDER THINKING SKILL) PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

DEVELOPMENT OF HOTS (HIGHER ORDER THINKING SKILL) ORIENTED MOBILE LEARNING CHEMFUN MEDIA ON BUFFER SOLUTION MATERIALS

Aulia Rahmi^{1,*}, Harizon², Diah Riski Gusti³

^{1,2,3}Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Jambi
Jl. Raden Matta Her No.16, Kota Jambi, Jambi, 36361

*email korespondensi : auliarachmi01@gmail.com

Abstrak

Pada era Industri 4.0 teknologi berkembang begitu pesat, menghadirkan banyak perubahan termasuk pada sektor pendidikan. Strategi pembelajaran bergeser menjadi berorientasi kepada *Higher Order Thinking Skills*. Peran media pembelajaran digital menjadi kian esensial. Kehadirannya membantu peserta didik memahami pelajaran kapan dan dimana saja. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu dihasilkannya media *mobile learning* berorientasi *HOTS* yang tervalidasi dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran kimia pada kelas XI SMA. Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*), mengadaptasi model pengembangan Lee and Owens. Produk dibuat menggunakan *website MIT App Inventor*. Validasi oleh ahli materi dan ahli media mendapatkan hasil yang sangat baik, begitupun dengan penilaian guru kimia juga memperoleh kategori sangat baik. Subjek penelitian yakni peserta didik dari SMA Adhyaksa 1 Jambi kelas XI MIPA 2. Respon peserta didik skala kecil memperoleh persentase kelayakan sebesar 85% terkategori sangat baik dan pada skala besar yakni 89% terkategori sangat baik. Hasil *paired t-test* menerangkan bahwa hasil belajar kimia peserta didik sebelum menggunakan media *mobile learning ChemFun* berorientasi *HOTS* berbeda secara signifikan dengan hasil belajar ketika telah menggunakan media.

Kata kunci: media, *mobile learning*, *HOTS (Higher Order Thinking Skill)*, larutan penyangga

Abstract

In the Industrial 4.0 era, technology developed so rapidly, bringing about many changes, including in the education sector. The learning strategy shifts to being oriented towards Higher Order Thinking Skills. The role of digital learning media is becoming increasingly essential. Its presence helps students understand lessons anytime and anywhere. This study has the goal of producing HOTS-oriented mobile learning media that is validated and can be used effectively in teaching chemistry in class XI SMA. This research is a type of Research and Development, adapting the development model of Lee and Owens. Products are made using the MIT App Inventor website. Validation by material expert and media expert got very good results, as well as the chemistry teacher's assessment also got a very good category. The research subjects were students from SMA Adhyaksa 1 Jambi class XI MIPA 2. The responses of small scale students obtained a feasibility percentage of 85% which was categorized as very good and on a large scale, namely 89% which was categorized very well. The results of the paired t-test explained that students' chemistry learning outcomes before using HOTS-oriented ChemFun mobile learning media were significantly different from learning outcomes when using the media.

Keywords: media, mobile learning, HOTS (Higher Order Thinking Skill), buffer solution

PENDAHULUAN

Perubahan pesat di berbagai sektor kehidupan termasuk sektor pendidikan terjadi akibat perkembangan teknologi digital era Revolusi Industri 4.0. Telah terjadi pergeseran strategi pembelajaran menuju kepada orientasi *HOTS (Higher Order Thinking Skills)*.

Harapannya peserta didik bisa menggapai keterampilan di abad 21 yakni keterampilan 4C

yang terdiri dari *Communication, Creativity and Innovation, Critical thinking, Collaboration*. Menurut Farida (2020), *Higher Order Thinking Skills* ialah tahapan berpikir di level kognitif yang lebih tinggi yang dilakukan oleh peserta didik. *HOTS* muncul dari pengembangan beragam konsep, proses kognitif dan taksonomi pembelajaran diantaranya proses memecahkan permasalahan, taksonomi Bloom serta taksonomi

pembelajaran, pengajaran dan penilaian. *HOTS* dapat diterapkan pada saat menyusun soal evaluasi. Kata kerja operasional menurut taksonomi Bloom revisi dari Anderson dan Krathwohl untuk bidang kognitif *HOTS* adalah menganalisis (level C4), mengevaluasi (level C5) dan menciptakan (level C6).

Proses pembelajaran pada Era Pendidikan 4.0 mengutamakan pada penggunaan teknologi digital atau disebut dengan istilah *cyber system* dimana proses pembelajaran bisa dilakukan berkelanjutan dan tidak mengenal batasan ruang dan waktu. Pendayagunaan media pembelajaran berbasis teknologi juga krusial diterapkan karena hingga sekarang dunia masih mengalami pandemi COVID-19. Keberadaan media pembelajaran digital menjadi semakin esensial.

Diantara beragam media pembelajaran digital, salah satunya yaitu *mobile learning*. Dikutip dari Chusni (2018), *mobile learning* atau disingkat dengan *m-learning* merupakan istilah dari penggunaan perangkat teknologi seperti *Personal Digital Assistant (PDA)*, *handphone*, laptop dan tablet *Personal Computer* pada saat kegiatan belajar mengajar. Media *m-learning* mampu meningkatkan perhatian serta motivasi peserta didik dalam belajar. Dikutip dari Purnama dkk (2017), *mobile learning* adalah media pembelajaran untuk membantu guru berkenaan dengan penyampaian materi-materi pelajaran ke peserta didik hanya dengan melalui telepon genggam. Peserta didik diberikan akses untuk mendapatkan penjelasan materi, pengarahan dan informasi tentang pembelajaran dengan leluasa, dimana saja dan kapan saja ia ingin. Ketersediaan waktu secara terbatas pada beberapa materi tertentu dapat diatasi dengan adanya *m-learning*. Sumber-sumber belajar yang terdapat pada *mobile learning* dapat dimanfaatkan untuk melatih kemampuan belajar mandiri peserta didik.

Media *m-learning* sangat berpeluang tinggi untuk mendukung pengembangan *HOTS* peserta didik. Peserta didik bebas belajar kapan dan dimana saja sesuai keinginannya tanpa harus bersusah payah membopong buku dan media cetak lainnya. *M-learning* akan menjadi media pembelajaran yang tidak biasa dan memikat perhatian peserta didik. *M-learning* mampu melatih kemampuan belajar mandiri peserta didik, hal ini berkaitan dengan pengembangan daya berpikir tingkat tinggi peserta didik (Priatna dkk., 2022). Materi kimia perlu dipelajari secara berulang-ulang untuk memahaminya, sementara itu peserta didik tidak bisa mengulang

pembelajaran di kelas sesuai dengan keinginannya. Oleh karena itu, keberadaan media *m-learning* sangat membantu peserta didik untuk bisa mengulang-ulang materi pelajaran dengan mudahnya sesuai kebutuhan. Hal ini akan berujung pada penguasaan materi yang baik dan membawa peserta didik pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Media *m-learning* mendukung peserta didik untuk mengerti materi-materi yang menurutnya sulit, misalnya Larutan Penyangga, dimana dibutuhkan *Higher Order Thinking Skills* untuk memahaminya. Wajib bagi peserta didik memiliki pemahaman konsep yang tinggi untuk bisa mempelajari materi larutan penyangga. Sehingga muncul harapan bahwa peserta didik mampu berpikir secara runtut, sistematis melalui tahapan-tahapan penyelesaian yang sesuai, serta turut aktif selama proses pemahaman konsep (Alviah dkk., 2020). Karakteristik dari materi larutan penyangga adalah bersifat konseptual. Peserta didik harus benar-benar paham mengenai konsep materi, mengetahui hubungan antar konsep dan mampu menerapkan konsep tersebut ke dalam bentuk soal hitungan.

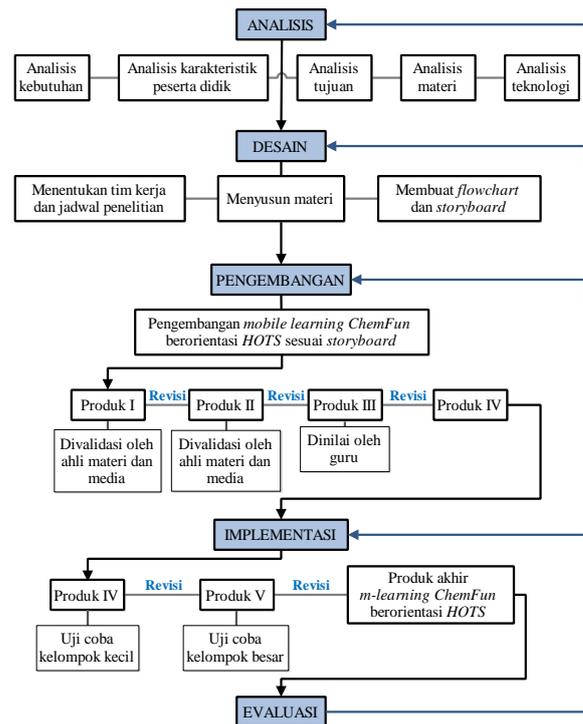
Guru mata pelajaran kimia di SMA Adhyaksa I Jambi dalam wawancara menyebutkan bahwasanya peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga. Minat dan motivasi belajar peserta didik rendah. Konsep dari larutan penyangga tidak begitu dipahami oleh peserta didik, khususnya pada submateri menghitung pH larutan. Terlebih lagi peserta didik kerap kali tidak dapat membedakan antara konsep hidrolisis dan larutan penyangga. Peserta didik juga tidak cukup memahami materi prasyarat larutan penyangga, seperti materi teori asam dan basa dari Bronsted-Lowry serta konsep persamaan reaksi. Lantaran pada materi larutan penyangga ini diharuskan memahami banyak konsep, maka menjadikan peserta didik tidak antusias dalam belajar. Hal ini berpengaruh kepada *output* belajar yang rendah. Ditemui masih ada peserta didik yang nilainya dibawah KKM yang diterapkan di sekolah tersebut. Peneliti pun melakukan penyebaran angket analisis kebutuhan dimana hasilnya menunjukkan bahwa dibutuhkan bahan ajar alternatif untuk materi larutan penyangga agar dapat dipelajari dengan lebih mudah dan memikat perhatian peserta didik. Keberadaan media pembelajaran yang mampu membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri sangat dibutuhkan.

Pemakaian media *m-learning* merupakan opsi yang dapat dipilih untuk menyelesaikan permasalahan ini. *M-learning* memiliki kelebihan yaitu mampu menambah efektivitas dan efisiensi waktu belajar sebab dapat digunakan kapanpun serta dimanapun peserta didik berada. Selain itu, *m-learning* mampu menunjang pembelajaran daring, memfasilitasi kegiatan belajar mandiri, dan mampu menumbuhkan motivasi serta meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebelumnya, beberapa peneliti telah melakukan penelitian terhadap pemakaian media *m-learning* untuk pembelajaran kimia. Rosalina dkk (2019) melakukan penelitian yaitu pengembangan aplikasi berbasis *android*, hasilnya diperoleh aplikasi yang sangat layak untuk diterapkan pada pada kegiatan belajar dan mengajar materi Asam Basa. Kemudian penelitian dari Rorita dkk (2018) menghasilkan multimedia interaktif berbasis *m-learning* yang telah memenuhi kriteria valid pada materi perkembangan teori atom. Alfiria dkk (2019) juga mengembangkan media *m-learning* untuk pembelajaran kimia khususnya materi stoikiometri, media *m-learning* tersebut dinyatakan layak dan dapat dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan hasil belajar serta minat belajar peserta didik.

Penelitian yang dilakukan pada artikel ini adalah pengembangan media pembelajaran *mobile learning* berorientasi *HOTS* yang mencakup materi kimia larutan penyangga. *HOTS*, materi larutan penyangga serta *mobile learning*, ketiganya memiliki karakteristik yang erat maka dari itu harapannya mampu menghasilkan pembelajaran kimia yang efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dihasilkan adalah sebuah media pembelajaran *mobile learning* dengan orientasi *Higher Order Thinking Skill* berisikan materi kimia larutan penyangga. Prosedur penelitian diadaptasi dari model pengembangan Lee and Owens (2004) yang mempunyai lima langkah yakni (1) *analysis*, (2) *design*, (3) *development*, (4) *implementation* dan (5) *evaluation*.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan *Mobile Learning ChemFun* Berorientasi *HOTS*

Tahap analisis diperoleh melalui wawancara dengan salah satu guru kimia dan menyebarkan angket kepada 10 orang peserta didik dari SMA Adhyaksa 1 Jambi kelas XI MIPA 2. Pada tahap kedua yaitu tahap desain, dilakukan pembuatan desain produk yang selanjutnya akan menjadi sebuah media pembelajaran untuk materi larutan penyangga berbentuk media *m-learning* berbasis *android*.

Tahap pengembangan (*development*) merupakan proses pembuatan produk sesuai *storyboard*. Peneliti menggunakan *platform MIT App Inventor* untuk membuat produk. Menurut Syaputrizal & Jannah (2019), keunggulan *App Inventor* adalah tidak memerlukan pemahaman mengenai pengkodean (*coding*). Selain itu *App inventor* mampu mengkombinasikan dengan baik unsur-unsur dari media pembelajaran diantaranya video, foto, teks, audio dan lain-lain guna menggapai hal-hal yang menjadi tujuan dalam pembelajaran.

Setelah produk awal selesai dibuat, selanjutnya dilakukan proses validasi menurut ahli media serta ahli materi yang berasal dari kalangan Dosen Program Studi Magister Pendidikan Kimia di Universitas Jambi.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media dan Kelayakan Materi

Skala Nilai	Skor	Kriteria
5	52 – 60	Sangat baik
4	42 – 51	Baik
3	32 – 41	Sedang
2	22 – 31	Tidak baik
1	12 – 21	Sangat tidak baik

Setelah divalidasi oleh tim ahli, media *mobile learning ChemFun* juga dinilai oleh guru kimia.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Guru

Skala Nilai	Skor	Kriteria Materi
5	42 – 50	Sangat baik
4	34 – 41	Baik
3	26 – 33	Sedang
2	18 – 25	Tidak baik
1	10 – 17	Sangat tidak baik

Pada tahap implementasi dilakukan ujicoba terhadap produk yang dikembangkan guna memperoleh informasi mengenai kualitas media. Media yang sudah direvisi dan memperoleh kategori layak dari penilaian tim ahli akan diujicobakan terhadap 10 orang peserta didik (ujicoba kelompok kecil). Peserta didik dipilih berdasarkan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Desain uji coba skala kecil diterapkan melalui pemakaian media *m-learning ChemFun* oleh peserta didik, setelah itu mereka diminta mengisi angket respon penilaian kualitas media.

Media juga diujicobakan kepada semua peserta didik di kelas XI MIPA 2 SMA Adhyaksa I Jambi yakni sebanyak 28 orang (uji coba skala besar). Tujuannya agar diketahui bagaimana kelayakan media *mobile learning ChemFun* berorientasi *HOTS* secara praktik dan untuk mengetahui dampak penggunaan media tersebut. Untuk melihat kelayakan secara praktik dari media *m-learning ChemFun*, digunakan instrumen berupa angket. Sedangkan untuk mengetahui dampak penggunaan media, dilakukan uji hasil belajar berupa tes di awal pembelajaran dan tes di akhir pembelajaran.

Klasifikasi respon peserta didik ditentukan dengan rumus persentase kelayakan seperti dibawah ini.

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100 \%$$

dimana,

K : Persentase kelayakan

N : Skor maksimal pada angket

F : Total jawaban peserta didik

R : Banyaknya responden

I : Total pertanyaan angket

Tabel 3. Klasifikasi Kriteria Respon Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria Media
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Sedang
21 – 40	Tidak baik
0 – 20	Sangat tidak baik

Pengujian dampak penggunaan media kepada hasil belajar untuk materi larutan penyangga dilakukan dengan peneliti memilih desain yang membandingkan keadaan diawal (*pretest*) dan keadaan diakhir (*posttest*) saat menggunakan media *m-learning ChemFun* berorientasi *HOTS* yaitu desain *one group pretest-posttest*. Menurut Rusdi (2019), ukuran keberhasilan pengujian dilihat dari perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*. Jenis desain ini paling banyak dipergunakan untuk pengujian lapangan yang masih menjadi satu bagian proyek penelitian desain dan pengembangan tahap awal. Soal *pretest* dan *posttest* yang dipakai pada penelitian ini adalah 6 buah soal essay berorientasi *HOTS* mengenai materi larutan penyangga yang setiap pertemuannya diberikan sebanyak 2 soal. Analisis data memakai uji beda dua sampel berpasangan (*paired t-test*), perhitungannya dilakukan dengan menggunakan program SPSS 26.

Tahap evaluasi dilaksanakan pada kelima tahapan pengembangan Lee & Owens.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Tahap Analisis

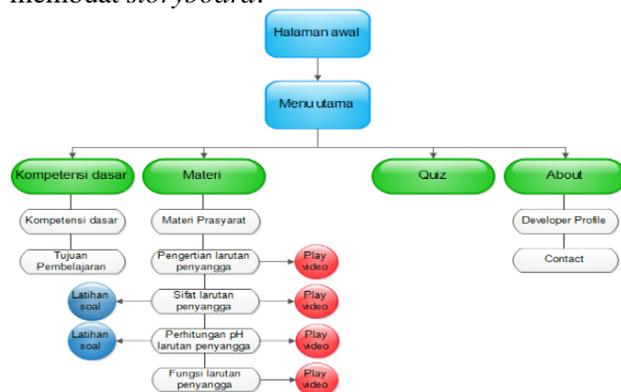
Pada tahap analisis peneliti mendapatkan informasi bahwa peserta didik kelas XI MIPA 2 SMA Adhyaksa 1 Jambi membutuhkan media pembelajaran alternatif yang dapat menunjang proses pembelajaran untuk materi kimia larutan penyangga. Pasalnya, sebagian besar peserta didik merasa sulit untuk bisa mengerti larutan penyangga terutama pada konsep perhitungan pH. Peserta didik juga tidak menguasai materi prasyarat larutan penyangga. Hal ini membuat motivasi dan ketertarikan untuk belajar menjadi rendah. Berimbas pula kepada hasil belajar yang kurang memuaskan. Maka dari itu, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu mendukung peserta didik saat belajar mandiri. Berdasarkan hasil dari tahapan analisis ini, peneliti menawarkan solusi berupa produk media *m-*

learning yang dapat diakses pada *smartphone android* berisikan materi larutan penyangga, yang selanjutnya disebut sebagai media *m-learning ChemFun* berorientasi *HOTS*. Solusi ini memungkinkan untuk diterapkan di SMA Adhyaksa I Jambi khususnya pada kelas XI MIPA 2 karena peserta didik memiliki *smartphone* dan diperbolehkan menggunakannya saat belajar.

Penggunaan *m-learning* dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi waktu dalam pembelajaran karena dapat dioperasikan secara bebas, *m-learning* mampu menunjang pembelajaran daring, serta memfasilitasi kegiatan belajar mandiri peserta didik. Menurut Chusni (2018), penggunaan media pembelajaran *m-learning* mampu menambah tingkat perhatian peserta didik dan memotivasinya untuk belajar. Rorita dkk (2018) menyatakan *m-learning* dapat menjadi alat peningkatan pemahaman peserta didik dan menjadi solusi bagi yang kesulitan mengerti penjelasan dari buku cetak.

2) Tahap Desain

Tahap ini menunjukkan gambaran awal dalam mengembangkan media *mobile learning ChemFun* berorientasi *HOTS* yang dapat menjawab apa yang dibutuhkan oleh peserta didik. *Flowchart mobile learning ChemFun* terlihat pada Gambar 2. Berdasarkan *flowchart* yang sudah dibuat, maka dilanjutkan dengan membuat *storyboard*.



Gambar 2. *Flowchart m-Learning ChemFun Berorientasi HOTS Materi Larutan Penyangga*

Peneliti merancang media *m-learning ChemFun* dengan memerhatikan landasan teori belajar diantaranya teori belajar Kognitif, Behaviorisme dan Konstruktivisme. Kontribusi teori belajar kognitif dalam proses pengembangan media *mobile learning ChemFun* terintegrasi selama peneliti merancang dan mendesain urutan materi larutan penyangga yang akan ditampilkan.

Implementasi teori belajar kognitif dalam pengembangan media ini adalah media *mobile learning ChemFun* dapat memusatkan perhatian peserta didik, materi disajikan dengan variatif dan memudahkan peserta didik untuk mengingat ulang pengetahuan yang sudah didapat dengan mengerjakan latihan-latihan soal berorientasi *HOTS* yang beroperasi secara interaktif. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Wijaya dkk (2021), penggunaan media *mobile learning* dalam pembelajaran menerapkan teori belajar kognitif. Hal ini dikarenakan pada saat belajar peserta didik melakukan proses berpikir. Tahapan berpikir yang terjadi yaitu tahap formal yang bersifat internal dimana di dalamnya terdapat proses berpikir abstrak dan simbolis.

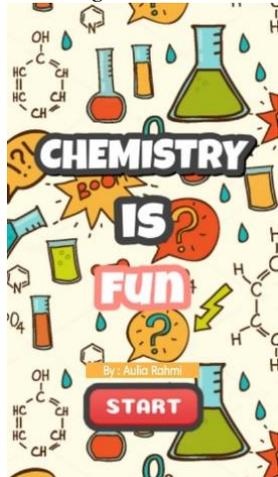
Pembelajaran dengan media *mobile learning ChemFun* juga mengadopsi teori belajar Behaviorisme. Setelah peserta didik melihat stimulus berupa teks materi, video, latihan soal dan pembahasan yang terdapat pada media, diharapkan peserta didik mengalami perubahan sikap, tingkah laku dan keterampilan. Selanjutnya diharapkan muncul respon berupa peserta didik paham mengenai materi larutan penyangga dan dapat menjawab secara mandiri soal-soal yang berkaitan. Media *mobile learning ChemFun* juga dapat memberikan penguatan melalui pemberian skor terhadap jawaban quiz peserta didik. Skor dapat dilihat langsung diakhir quiz secara interaktif. Pada tahap desain, penerapan teori belajar Behaviorisme adalah berupa pemilihan beberapa desain penyusun unsur media seperti teks, warna, gambar, dan animasinya.

Pembelajaran dengan media *mobile learning* juga mengandung teori belajar Konstruktivisme. Hal ini karena peserta didik membangun atau menkonstruksi kemampuan berpikirnya dengan cara melihat penjelasan materi yang terdapat pada media dan menonton video pembelajaran yang tersedia (Wijaya dkk., 2021). Selain itu, kontribusi dari teori belajar Konstruktivisme pada pengembangan media *mobile learning ChemFun* adalah peserta didik sebagai pengguna media dapat dengan bebas memilih submateri apa yang akan dipelajari terlebih dahulu, disesuaikan dengan tingkat kebutuhan, kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing.

3) Tahap Pengembangan

Produk hasil pengembangan adalah media *m-learning* berorientasi *HOTS* berupa sebuah aplikasi berbasis *android*. Aplikasi diberi nama *ChemFun*, merupakan singkatan dari kata "*Chemistry is Fun*" yang berarti "Kimia itu

menyenangkan”. Materi yang dimuat dalam media adalah larutan penyangga. Materi diselaraskan dengan KI, KD dan Indikator yang tertera pada silabus K13 (kurikulum yang dipakai untuk kelas XI di SMA Adhyaksa 1 Jambi). Berikut beberapa tampilan dari media *mobile learning ChemFun*.



Gambar 3. Layar Awal



Gambar 4. Menu Utama



Gambar 8. Quiz



Gambar 9. Submenu About

Validasi produk digarap oleh 1 orang ahli media serta 1 orang ahli materi. Penilaian dari ahli media diantaranya terkait segi efisiensi media, keterpaduan tampilan grafis media dan keseimbangan tampilan grafis media. Di bawah ini ditampilkan skor penilaian dari ahli media.

Tabel 4. Hasil Validasi oleh Ahli Media

	Validasi Tahapan I	Validasi Tahapan II
Total skor	57	60
Persentase	95%	100%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik

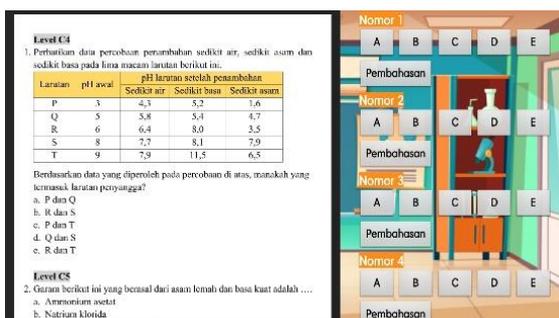


Gambar 5. Submenu Materi

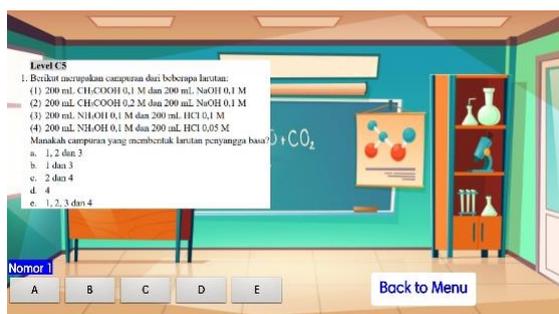
Penilaian oleh ahli materi meliputi aspek kesesuaian materi, ketepatan materi, metode penyajian, penyajian pembelajaran, mendorong keingintahuan dan bahasa. Di bawah ini ditampilkan skor penilaian dari ahli materi.

Tabel 5. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

	Validasi Tahapan I	Validasi Tahapan II
Total skor	57	59
Persentase	95%	98,33%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik



Gambar 6. Latihan Soal 1



Gambar 7. Latihan Soal 2

Ahli materi juga melakukan validasi terhadap tes essay. Secara keseluruhan, tes essay berorientasi *HOTS* yang dibuat dinyatakan telah sesuai baik dari segi ranah substansi, konstruksi maupun bahasa.

Setelah ahli media dan ahli materi mengemukakan kesimpulan yaitu media *mobile learning ChemFun* yang dibuat oleh peneliti sudah valid, maka dilanjutkan penilaian oleh guru kimia. Penilaian meliputi aspek kelayakan penggunaan, kelayakan isi dan kelayakan bahasa.

Tabel 6. Hasil Penilaian Guru

	Penilaian Tahap 1	Penilaian Tahap 2
Total skor	47	49
Persentase	94%	98%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik

Guru menyatakan media *m-learning ChemFun* berorientasi *HOTS* sangat layak dan sesuai sehingga peserta didik sudah bisa mengoperasikannya.

4) Tahap Implementasi

Pada tahap ini peneliti melihat respon peserta didik mengenai media dan dampak penggunaan media terhadap hasil belajar. Ujicoba kelompok kecil memperoleh hasil persentase kelayakan senilai 85%, tergolong pada kategori baik atau sangat menarik. Sedangkan pada ujicoba kelompok besar terjadi peningkatan persentase kelayakan menjadi 89%. Aspek yang dipertanyakan di angket respon ujicoba skala besar dan skala kecil adalah sama. Terlihat bahwa persentase kelayakan di ujicoba skala besar nilainya lebih besar. Hasil ini sepadan dengan sejumlah penelitian terdahulu, seperti penelitian dari Nurhalimah dkk (2017) dan Rorita dkk (2018) dimana terdapat kenaikan persentase kelayakan di uji coba peserta didik skala besar.

Peserta didik menunjukkan tanggapan yang positif untuk media *m-learning ChemFun*. baik dari segi kemudahan penggunaan, manfaat, serta tampilan media. Aplikasi *ChemFun* memudahkan peserta didik untuk menambah pengetahuan mengenai materi larutan penyangga. Peserta didik juga merasa minat belajarnya menjadi lebih tinggi setelah adanya aplikasi *ChemFun* ini. Sebagaimana yang dikatakan oleh Putra dkk (2019) bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* mampu menaikkan tingkat motivasi belajar peserta didik dan mampu menarik perhatiannya. tercipta suasana belajar yang menyenangkan. Kombinasi penggunaan media digital dalam proses pembelajaran memberikan keuntungan untuk menjembatani proses penyajian materi kepada peserta didik. Pembelajaran akan menjadi lebih inovatif dan kreatif apabila menggunakan media berbasis *mobile*.

Saat uji coba skala besar, peneliti juga melakukan *pretest* serta *posttest* untuk melihat bagaimana dampak penggunaan *m-learning ChemFun* pada hasil belajar peserta didik. Data yang didapat menunjukkan bahwa rata-rata

pretest sebesar 56,82 dan rata-rata *posttest* yakni 86,14. Nilai *pretest* terendah yaitu 40 dan tertinggi yaitu 72, sedangkan untuk nilai *posttest* terendah 70 dan tertinggi 100. Setelah menggunakan media *mobile learning ChemFun*, nilai peserta didik tidak ada yang dibawah 70 (nilai KKM di SMA Adhyaksa 1 Jambi).

Pair	Mean	Std. Deviation	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)	
			Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
			Lower	Upper					
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-29,32143	7,25745	1,37153	-32,13558	-26,50728	-21,379	27	,000

Gambar 10. Hasil output SPSS uji *paired t-test*

Bersumber pada hasil output SPSS diatas, nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, oleh karena nilainya kecil dari 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan yaitu terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik secara signifikan pada saat sebelum menggunakan media dengan sesudah menggunakan media *m-learning ChemFun* berorientasi *HOTS*. Dikutip dari Yektyastuti & Ikhsan (2016), pemakaian media pembelajaran mampu memberikan peningkatan hasil belajar peserta didik serta motivasi belajarnya. Disebabkan karena media pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan taraf berpikir peserta didik. Media pembelajaran mampu membuat informasi yang bersifat abstrak berubah jadi konkret dan mampu menyederhanakan informasi yang bersifat kompleks.

Media *m-learning ChemFun* juga dilengkapi dengan soal latihan yang berorientasi *HOTS* maka dari itu bisa digunakan untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sebagaimana yang disampaikan oleh Farida dkk (2020), upaya dalam peningkatan pengetahuan dan kemampuan *problem solving* peserta didik dapat dilakukan dengan cara pemberian pemahaman yang berlandaskan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pemilihan media pembelajaran berbentuk *m-learning* tentunya dilandasi oleh fakta bahwa persentase penggunaan *smartphone* di kalangan masyarakat Indonesia yang cukup tinggi. Dikutip dari Syaputrizal & Jannah (2019), bersamaan dengan pertumbuhan teknologi yang cepat, *m-learning* membuka kesempatan yang besar dalam upaya memecahkan permasalahan di sektor pendidikan.

Khususnya permasalahan yang berkaitan dengan kesetaraan untuk mengakses informasi, mutu isi pembelajaran meliputi teks materi,

gambar maupun contoh-contoh soal, dan juga terkait peningkatan kapasitas mutu pendidik supaya lebih baik dalam menyokong penyampaian materi pembelajaran. Menurut Putradkk (2017), penggunaan media terbaru berbasis teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dengan memanfaatkan *smartphone*, yaitu teknologi yang dekat dengan peserta didik pada masa sekarang, akan memupuk rasa ketertarikan dari dalam diri peserta didik agar mengakses kumpulan materi yang terdapat pada aplikasi, hingga mengakibatkan intensitas belajar menjadi semakin meningkat. Meningkatnya intensitas belajar akan memberikan dampak pada hasil belajar peserta didik yang kemungkinan besar juga ikut meningkat.

5) Tahap Evaluasi

Hasil evaluasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa media *m-learning ChemFun* berorientasi HOTS yang dihasilkan telah layak uji coba dan mendapatkan umpan balik (tanggapan) yang sangat baik dari peserta didik. Penyajian materi larutan penyangga dengan media *m-learning ChemFun* memiliki daya tarik tersendiri untuk memotivasi dan membantu peserta didik memahami materi.

Kelebihan dari media *mobile learning ChemFun* yaitu:

- Media *mobile learning ChemFun* tidak hanya memuat materi larutan penyangga dalam bentuk teks tetapi juga dilengkapi dengan video dan gambar.
- Dilengkapi dengan sajian materi-materi prasyarat dari materi larutan penyangga.
- Media *mobile learning ChemFun* dilengkapi dengan latihan soal interaktif berorientasi *higher order thinking skills*.
- Penyelesaian jawaban dari latihan soal ditampilkan secara rinci dan tidak sulit untuk dimengerti.
- Terdapat *quiz* yang disertai dengan *timer* hitung mundur untuk melatih pemahaman peserta didik dan dilengkapi pula dengan perolehan skor.
- Menunjang kemampuan belajar mandiri.
- Dapat dioperasikan kapanpun dan dimanapun.
- Media *mobile learning ChemFun* hanya membutuhkan memori yang kecil untuk menyimpannya di *smartphone*.

Kekurangan dari media *mobile learning ChemFun* yaitu:

- Untuk mengakses aplikasi *ChemFun* diperlukan jaringan internet.

- Aplikasi *ChemFun* hanya dapat di *install* pada *smartphone android*.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu dihasilkan media *mobile learning ChemFun* berorientasi HOTS yang valid dan dapat diakses pada *smartphone android*. Media *m-learning ChemFun* dikategorikan sangat baik atau sangat layak atas penilaian dari ahli media, ahli materi dan guru kimia untuk dimanfaatkan pada saat kegiatan belajar mengajar materi larutan penyangga. Respon peserta didik sangat baik terkait media *mobile learning ChemFun*. Hasil dari *paired t-test* menyatakan terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar kognitif antara sebelum menggunakan media dengan sesudah menggunakan media *mobile learning ChemFun* berorientasi HOTS.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfria, Ekosusilo, M., Subiyantoro, S., & Haryanto. (2019). Pengembangan Media Mobile Learning pada Materi Stokimetri untuk Siswa Kelas X SMK Tamansiswa Sukoharjo. *EduDikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 118–127.
- Alviah, I., Susilowati, E., & Masykuri, M. (2020). Pengaruh Kemampuan Literasi Kimia terhadap Capaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Sukoharjo pada Materi Larutan Penyangga dengan Pemodelan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 121–130.
- Chusni, M. M., Zakwandi, R., Ariandini, S., Aulia, M. R., Nurfauzan, M. F., & A, T. A. (2018). *Appy Pie untuk Edukasi: Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Farida, M. T., Kurniati, T., & Fitriani. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Buletin Berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skill) pada Materi Laju Reaksi. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 8(1), 9–15.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia Based Instructional Design*. Sanfrancisco: Pfeiffer.
- Nurhalimah, S. R., Suhartono, & Cahyana, U. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1), 38–51.
- Priatna, R., Pitriana, P., & Nuryantini, A. Y. (2022). Peningkatan HOTS Peserta Didik melalui Pembelajaran Fisika Berbasis App

- Inventor pada Materi Gelombang Berjalan. *Jurnal WaPFI: Wahana Pendidikan Fisika*, 7(1), 34–45.
- Purnama, R. B., Sesunan, F., & Ertikanto, C. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*.
- Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., & Widiyaningsih, N. N. (2019). Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Mobile pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(2), 43–52.
- Putra, R. S., Wijayati, N., & Mahatmanti, F. W. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2).
- Rorita, M., Ulfa, S., & Wedi, A. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Mobile Learning Pokok Bahasan Perkembangan Teori Atom Mata Pelajaran Kimia Kelas X SMA Panjura Malang. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran) Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 70–75.
- Rosalina, M., Wahyuningtyas, A., & Bisai, M. R. H. (2019). Pengembangan Aplikasi Samba Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Asam Basa. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 2(2), 178–183.
- Rusdi, M. (2019). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. Depok: Rajawali Pers.
- Syaputrizal, N., & Jannah, R. (2019). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning pada Platform Android Menggunakan Aplikasi App Inventor untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 5(1), 800–809.
- Wijaya, R., Suratno, S., & Budiyono, H. (2021). Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Aplikasi Android pada Materi Sistem Pengapian Sepeda Motor. *JIMT: Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 2(4).
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 88–99.