



Rancang bangun aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains sebagai sumber belajar mandiri pada materi suhu dan kalor

Fathan Muhammad Izzuddin*, I.M. Sari, S. Karim, D. Saepuzaman

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia
*mizzuddin@student.upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains sebagai sumber belajar mandiri pada materi suhu dan kalor. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah *Research and Development* (R & D) dengan model ADDIE, yang terdiri dari tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Untuk mengukur kualitas aplikasi kamus fisika ini dilakukan validasi ahli berupa validasi media dan konten, serta uji terbatas produk kepada 31 peserta didik kelas XI SMA berupa angket tanggapan peserta didik terhadap aplikasi kamus fisika, angket tingkat kesukaran materi, dan uji rumpang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kamus fisika yang dikembangkan memenuhi aspek literasi sains dengan komposisi untuk pengetahuan sains, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat masing-masing sebesar 54,2%; 17,8%; 14,4%; 13,6%. Untuk konten dan media aplikasi ini termasuk ke dalam kualifikasi "layak". Peserta didik memberikan tanggapan yang positif terhadap aplikasi kamus fisika yang dikembangkan.

Kata Kunci: Aplikasi kamus fisika, literasi sains, dan suhu dan kalor

1. Pendahuluan

Kamus fisika merupakan buku rujukan yang berisikan daftar istilah bidang keilmuan fisika beserta penjelasannya yang disajikan dan disusun berdasarkan abjad. Pada perkembangannya, kamus fisika dapat disajikan secara digital, melalui perangkat komputer maupun ponsel pintar sehingga kamus fisika tidak hanya memuat teks saja tetapi mulai dikembangkan dengan tambahan fitur berupa gambar dan video yang dapat membantu pengguna dalam memahami arti kata pada kamus. Selain itu, kamus fisika yang disajikan secara digital, salah satunya dalam bentuk aplikasi dapat membuat kamus fisika menjadi praktis, berisikan konten yang didukung gambar dan video, serta dapat dibawa dan digunakan dimanapun dan kapan pun. Fitur-fitur tersebut menarik dan membantu pengguna untuk lebih memahami arti kata dalam kamus. Aplikasi kamus fisika berbasis Android termasuk kamus elektronik yang mempunyai banyak kelebihan dibandingkan kamus berupa buku atau cetak (Tono, 2000). Kelebihan

tersebut antara lain, terdapat berbagai fungsi pencarian (sehingga lebih cepat mencari), terkoneksi dengan *file* multimedia (misalnya gambar dan video) yang berkaitan, hampir tidak ada keterbatasan ruang (jumlah contoh dan database tidak terbatas), hubungan dengan perangkat lunak lain, dan portabilitas kamus (praktis dan mudah di bawa kemanapun). Menurut Polonia (2014), Aplikasi Kamus Fisika berbasis Android menggabungkan unsur teks, gambar, video dan animasi fisika yang dilengkapi dengan contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari dalam satu media serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan dimengerti. Aplikasi kamus fisika dapat dioperasikan melalui ponsel Android sehingga membuat kamus ini praktis, dapat dibawa kemanapun dan kapan pun, mudah untuk diakses dan mempermudah pengguna.

Penggunaan aplikasi kamus fisika yang merupakan produk perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dinilai sangat penting dalam pendidikan di abad ke-21, dimana dengan penggunaan ponsel pintar tidak sekedar

menambahkan teknologi ke dalam kegiatan belajar, tetapi memanfaatkannya juga untuk berbagai kepentingan dalam rangka meningkatkan mutu kegiatan belajar (Sujana dan Rahmatin, 2019). Namun, pemanfaatan ponsel pintar kurang dimanfaatkan untuk meningkatkan literasi literasi sains peserta didik pada mata pelajaran fisika dalam kegiatan belajar mandiri (di luar sekolah).

Dalam pendidikan, Narut dan Supardi (2019) menyebutkan bahwa literasi sains sangat berhubungan sangat erat dengan kurikulum 2013 yang merupakan kurikulum yang berlaku di Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dari keselarasan antara kompetensi inti kurikulum 2013 dengan seluruh kompetensi dalam model literasi sains. Namun hasil survei *Programme for international student assesment* (PISA) yang telah dirilis pada 6 Desember 2016 menunjukkan bahwa dalam literasi sains, Indonesia menempati peringkat ke 64 dari 72 negara peserta PISA. Hal ini menunjukkan bahwa masih rendahnya literasi sains anak-anak Indonesia dibandingkan negara lain. Literasi sains sendiri terdiri dari 4 aspek, yaitu pengetahuan, sains sebagai cara berpikir, penyelidikan hakikat sains, dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (Chiappetta, dkk., 1991). Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut yaitu pemilihan sumber belajar. Sehingga penyediaan aplikasi belajar pada ponsel pintar, seperti halnya aplikasi kamus fisika sebagai sumber belajar mandiri dapat membantu meningkatkan literasi sains peserta didik pada mata pelajaran fisika, terutama pada materi Suhu dan Kalor.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan model desain pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Partisipan yang dilibatkan diantaranya adalah ahli dari dosen departemen pendidikan fisika dan ilmu komputer, guru mata pelajaran fisika, dan 92 peserta didik

SMA Kelas XI. Adapun prosedur pada penelitian untuk tahap *analysis* (analisis), yaitu penyebaran angket penggunaan dan kebutuhan aplikasi kamus fisika dan analisis aplikasi kamus fisika yang tersedia di *google playstore*, untuk tahap *design* (perancangan), yaitu penyusunan naskah konten aplikasi, pembuatan *storyboard*, dan pembuatan *flowchart*, untuk tahap *development* (pengembangan), yaitu pembuatan aplikasi kamus fisika, validasi media, validasi konten, dan validasi kesesuaian konten dengan aspek literasi sains, melakukan revisi produk awal, untuk tahap *Implementation* (implementasi), yaitu uji terbatas produk, berupa penyebaran angket tanggapan peserta didik, sedangkan untuk tahap evaluasi, yaitu evaluasi produk. Adapun instrumen yang digunakan yaitu angket, lembar validasi dan instrumen uji rumpang. Teknik analisis data dalam penelitian ini menyesuaikan dari instrumen yang digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Tahap Analisis

Berdasarkan hasil angket online yang disebar di salah satu SMA Negeri di Bandung mengenai penggunaan ponsel pintar dan aplikasi belajar terutama untuk membantu permasalahan peserta didik di mata pelajaran Fisika SMA, dari 61 peserta didik diperoleh bahwa seluruh peserta didik tersebut menggunakan ponsel pintar dan 87% diantaranya menggunakan ponsel pintar bersistem operasi android. Kemudian, 93% dari peserta didik tersebut menggunakan ponsel pintar untuk membuka aplikasi belajar, buku elektronik, modul mata pelajaran, maupun hal lainnya yang menunjang kegiatan belajar mandiri. Namun, sebagian siswa tidak menggunakan ponsel pintar untuk mengunduh aplikasi belajar. Tercatat hanya 64% peserta didik yang menggunakan aplikasi belajar secara tetap dan 38% berlangganan aplikasi belajar.

Adapun hasil angket dari peserta didik kelas XI SMA mengenai penggunaan ponsel pintar dalam menunjang mata

pelajaran fisika antara lain sebesar 68% menggunakan ponsel pintar untuk materi pelajaran Fisika saat belajar mandiri, 70% menggunakan ponsel pintar untuk membantu memecahkan masalah dalam mata pelajaran Fisika saat belajar mandiri, 72% menjadikan sarana belajar mandiri, dan 66% peserta didik menjadi lebih mengerti setelah melakukan belajar mandiri melalui ponsel pintar. Berdasarkan hasil analisis penggunaan ponsel pintar dalam menunjang mata pelajaran fisika ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik cukup setuju bahwa ponsel pintar dapat dijadikan sarana pencarian materi dan sebagian besar setuju bahwa aplikasi belajar pada ponsel pintar dapat dijadikan sarana belajar mandiri yang efektif.

Adapun hasil angket mengenai kebutuhan peserta didik kelas XI SMA terhadap aplikasi kamus fisika antara lain berdasarkan ketersediaan aplikasi sebesar 92% membutuhkan aplikasi kamus fisika yang tersedia di playstore secara gratis, 88% membutuhkan aplikasi yang mudah digunakan, 80% membutuhkan aplikasi yang sesuai dengan materi yang dipelajari di sekolah, 87% membutuhkan aplikasi yang dapat digunakan untuk belajar mandiri. Berdasarkan komponen bahan ajar, ditemukan sebesar 84% membutuhkan aplikasi yang menggunakan bahasa yang mudah dipahami peserta didik, 89% membutuhkan aplikasi diurutkan sesuai abjad, 86% membutuhkan aplikasi yang memiliki kolom pencari, 85% membutuhkan aplikasi yang memiliki pembendaharaan istilah yang lengkap disertai dengan penjelasa secara teori, 83% membutuhkan aplikasi yang membimbing pengguna untuk mendapatkan penjelesaian istilah lain yang berhubungan dengan istilah yang dicari, 86% membutuhkan yang berisikan materi pendukung berupa video dan gambar, 84% membutuhkan aplikasi yang berisikan fakta ilmiah berupa sejarah maupun hasil eksperimen (tabel referensi), 83% membutuhkan aplikasi yang berisikan

materi pendukung berupa penerapan dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi, dan 86% membutuhkan aplikasi yang menyajikan istilah dengan mencantumkan sumber referensi penjelasannya. Sedangkan berdasarkan kemenarikan penyajian, sebesar 87% membutuhkan aplikasi yang menyajikan materi secara menarik dan menyenangkan, diantaranya 80% yang memiliki ciri khas tersendiri, dan 86% dengan huruf yang mudah dibaca.

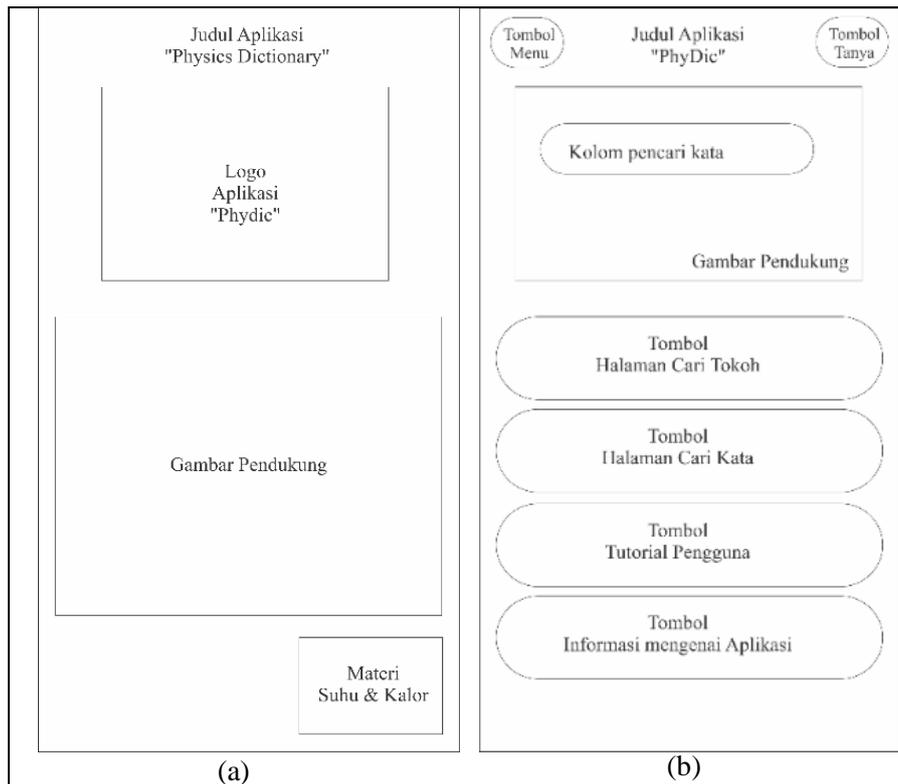
Adapun temuan peneliti dari analisis terhadap tiga aplikasi kamus fisika *digoogole playstore* yang memiliki rating tertinggi, didapati bahwa setiap penjelasan dari setiap istilah yang terdapat di ketiga aplikasi kamus fisika hanya memuat pengertian dari setiap istilahnya dalam berupa teks. Sedangkan berdasarkan buku panduan penyusunan kamus istilah yang diterbitkan oleh Kemendikbud, penyusun kamus dapat mencantumkan penjelasan dalam bentuk definisi dan manfaat berupa ilustrasi ataupun gambar agar pengguna dapat lebih mengerti informasi yang terdapat pada kamus.

b. Tahap Perancangan

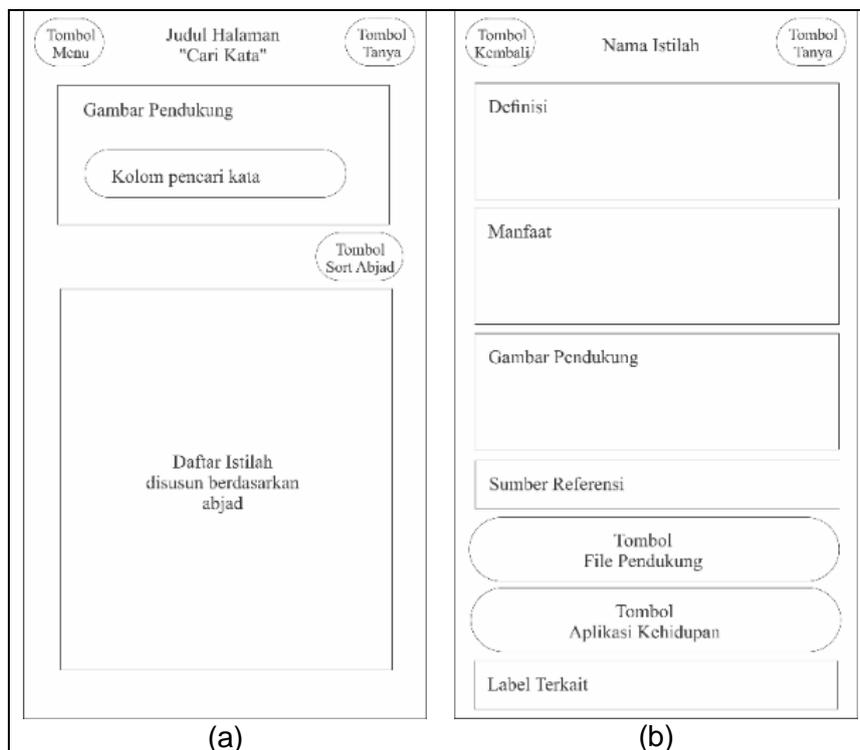
Pada tahap ini, disusun naskah konten aplikasi kamus fisika berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2018 pada kompetensi dasar mengenai suhu dan kalor (KD 3.5 kelas XI SMA). Setelah penyusunan naskah konten aplikasi, dilanjutkan dengan pembuatan storyboard (Lihat gambar 1, 2, dan 3) sebagai dasar pembuatan desain antarmuka aplikasi kamus fisika dan pembuatan flowchart (Lihat gambar 4) sebagai dasar logika pembuatan aplikasi kamus fisika.

c. Tahap Pengembangan

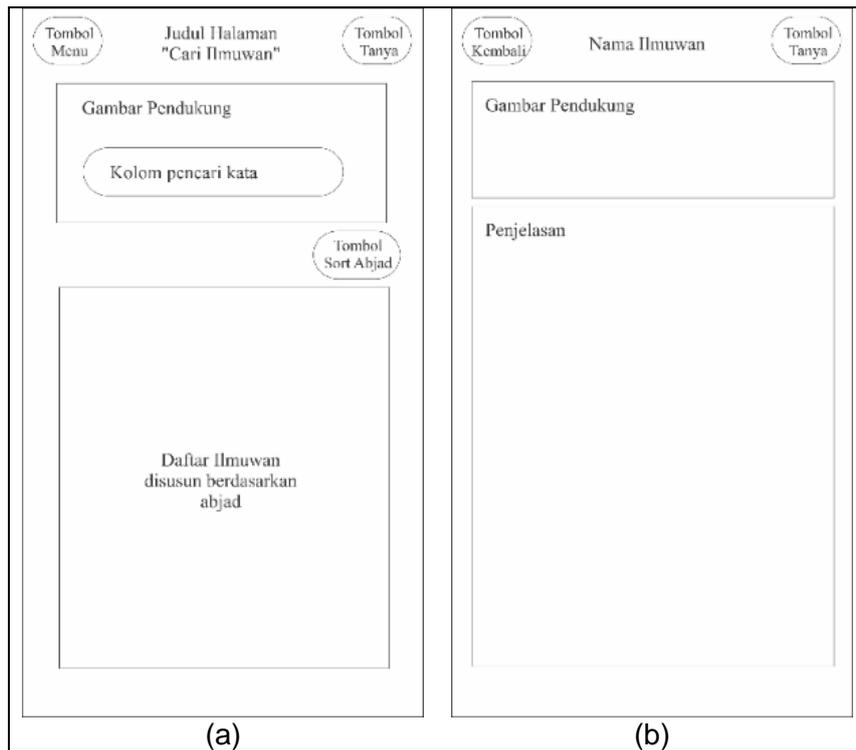
Pada tahap ini, dibuat aplikasi kamus fisika yang didasari oleh naskah konten, storyboard, dan flowchart menggunakan android studio. Adapun tampilan antarmuka aplikasi kamus fisika yang dikembangkan adalah sebagai berikut.



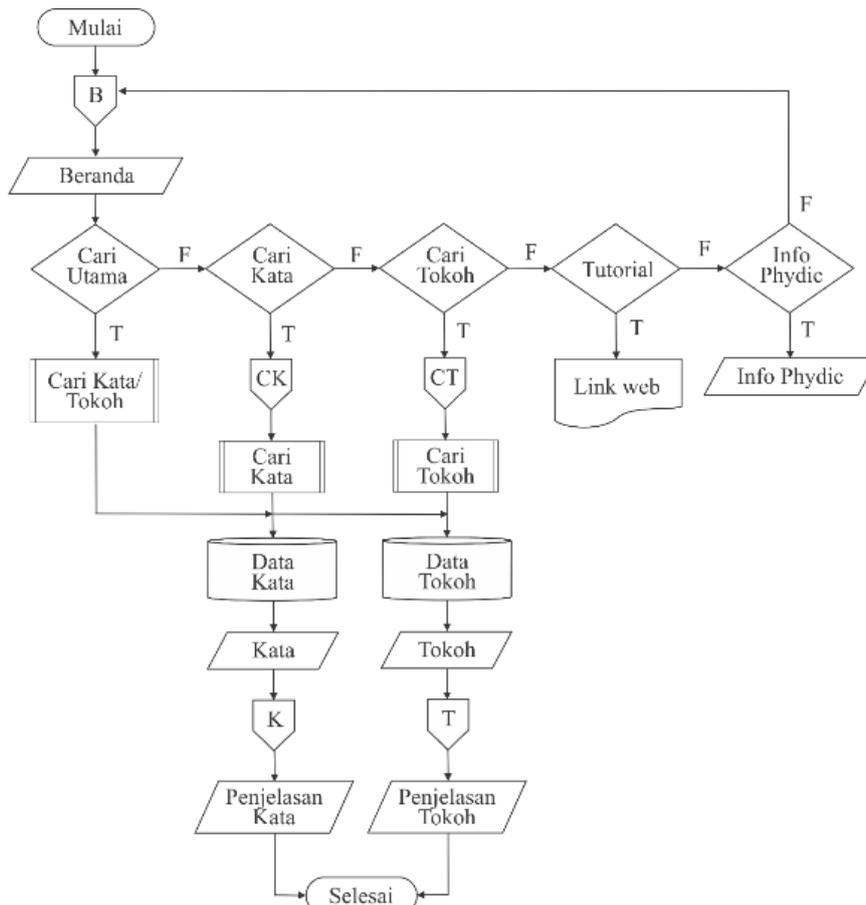
Gambar 1. Pembuatan Storyboard (1)



Gambar 2. Pembuatan Storyboard (2)



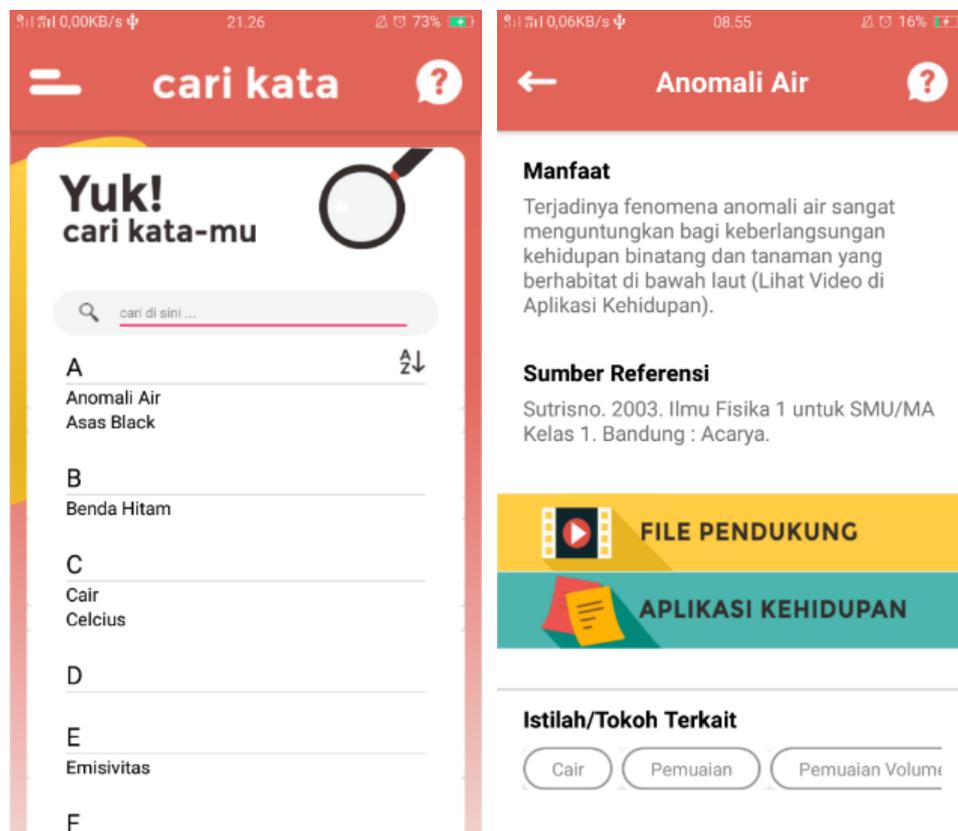
Gambar 3. Pembuatan Storyboard (3)



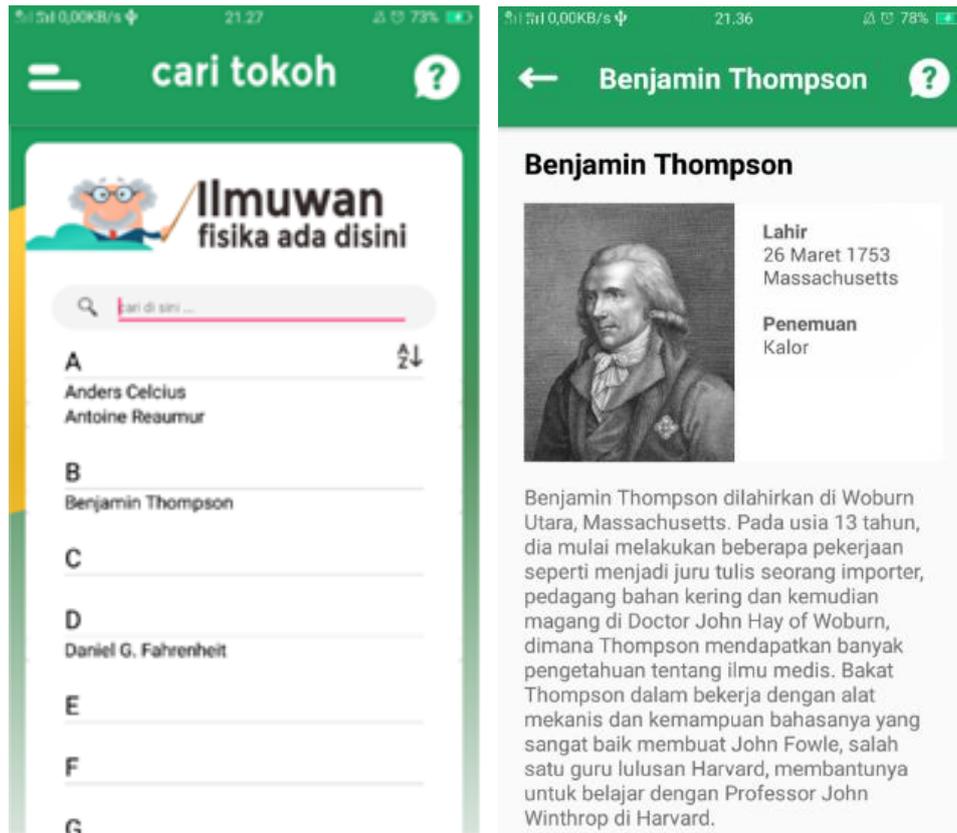
Gambar 4. Pembuatan Flowchart



Gambar 5. Tampilan antarmuka (1)



Gambar 6. Tampilan antarmuka (2)



Gambar 7. Tampilan antarmuka (3)

Kemudian aplikasi kamus fisika yang telah dibuat, divalidasi oleh ahli. Adapun validasi yang dilakukan meliputi validasi media, validasi konten, dan validasi kesesuaian konten aplikasi kamus fisika dengan aspek literasi sains. Hasil dari validasi media disajikan pada tabel 1, validasi konten disajikan pada tabel 2, dan validasi kesesuaian konten disajikan pada tabel 3.

Berdasarkan Tabel 1 penilaian ketiga validator menyatakan bahwa aplikasi kamus fisika secara media dinyatakan “layak”. Hal tersebut menunjukkan aplikasi kamus fisika yang dibuat dari segi aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi audio visual

layak untuk peserta didik, terutama digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Sedangkan berdasarkan Tabel 2 penilaian ketiga validator juga menyatakan bahwa aplikasi kamus fisika secara konten dinyatakan “layak”. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi kamus fisika yang dibuat dari segi aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi audio visual layak untuk peserta didik, terutama digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Adapun rekomendasi perbaikan konten aplikasi kamus fisika dinyatakan pada Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Validasi Media Aplikasi Kamus Fisika

No.	Aspek Penilaian	Penilaian validator			Kualifikasi
		1	2	3	
A.	Aspek Perangkat Lunak				
1	Kehandalan Program (Realibility)	Baik	Baik	Baik	Layak

No.	Aspek Penilaian	Penilaian validator			Kualifikasi
		1	2	3	
2	Kemudahan penggunaan/ pengoperasian (Usability)	Baik	Baik	Baik	Layak
3	Pengelolaan (Maintable)	Cukup	Cukup	Baik	Layak
4	Dimanfaatkan kembali (Reusability)	Baik	Baik	Baik	Layak
B. Aspek Komunikasi Audio Visual					
1	Kreativitas dalam penuangan ide/gagasan	Baik	Baik	Baik	Layak
2	Visual (desain layout dan pemilihan warna)	Baik	Baik	Baik	Layak
3	Tipografi	Baik	Baik	Baik	Layak
4	Media bergerak (video)	Baik	Baik	Cukup	Layak
5	Gambar	Baik	Baik	Cukup	Layak
6	Navigasi	Baik	Baik	Baik	Layak
Penilaian secara keseluruhan		Layak	Layak	Layak	Layak

Tabel 2. Hasil Validasi Konten Aplikasi Kamus Fisika

No.	Aspek Penilaian	Penilaian validator			Kualifikasi
		1	2	3	
A. Aspek Kelayakan Konten					
1	Media (gambar dan video) yang digunakan relevan dengan materi	Baik	Baik	Baik	Layak
2	Kesesuaian materi dengan peserta didik	Baik	Cukup	Baik	Layak
3	Materi yang disampaikan menarik, informatif, dan tepat	Baik	Baik	Baik	Layak
4	Kelengkapan materi	Baik	Cukup	Baik	Layak
B. Aspek Bahasa					
1	Keterbacaan	Baik	Baik	Baik	Layak
2	Struktur kalimat	Baik	Baik	Baik	Layak
3	Gaya Bahasa	Baik	Baik	Baik	Layak
4	Kejelasan informasi	Baik	Cukup	Baik	Layak
C. Penyajian					
1	Kelengkapan informasi	Baik	Cukup	Cukup	Layak
2	Kesesuaian antara teks, gambar, dan video	Baik	Baik	Baik	
3	Komunikatif	Baik	Baik	Baik	Layak

No.	Aspek Penilaian	Penilaian validator			Kualifikasi
		1	2	3	
	Penilaian secara keseluruhan	Layak	Layak	Layak	Layak

Tabel 3. Hasil Validasi Kesesuaian Konten Aplikasi Kamus Fisika dengan Aspek Literasi Sains
Rekomendasi Perbaikan Konten oleh Validator

1	2	3
Pada materi benda hitam, perlu dibedakan antara benda hitam dengan benda berwarna hitam.	Setiap wujud zat ditambahkan bahasan apakah wujud zat tersebut cenderung dapat dimampatkan (kompresibel) atau sukar untuk dimampatkan (imkompresibel).	Penggunaan kata sifat-sifat pada tabel referensi setiap wujud zat diubah menjadi karakteristik
Isolator dan konduktor diubah dengan menggunakan isolator termal dan konduktor termal	<p>Penambahan tahun lahir dan meninggal pada ilmuwan penemu pada setiap istilah.</p> <p>Penggunaan istilah isolator termal, konduktor termal, konduksi termal, konveksi termal, dan radiasi termal</p> <p>Penambahan istilah temperatur, meleleh, dan melebur.</p> <p>Pada istilah pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume lebih dijelaskan kembali sebab suatu benda mengalami pemuaian tersebut.</p>	

Sedangkan, hasil yang diperoleh dari validasi kesesuaian konten dengan aspek literasi sains ditunjukkan oleh Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Kesesuaian Konten Aplikasi Kamus Fisika dengan Aspek Literasi Sains dan komposisi literasi sains pada aplikasi kamus fisika

No.	Aspek Literasi Sains	Penilaian Validator			Penilaian Keseluruhan	Komposisi
		1	2	3		
1	Pengetahuan Sains	100%	100%	98%	99,3%	54,2%
2	Sains sebagai Cara Berpikir	100%	100%	87%	95,7%	17,8%
3	Penyelidikan Hakikat Sain	100%	100%	100%	100%	14,4%

4	Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat	100%	94%	100%	98%	13,6%
---	--	------	-----	------	-----	-------

d. Tahap Implementasi

Adapun hasil dari tahap ini yaitu tanggapan peserta didik, tingkat kesukaran materi, dan tingkat keterbacaan konten aplikasi kamus

fisika. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Validasi Kesesuaian Konten Aplikasi Kamus Fisika dengan Aspek Literasi Sains dan komposisi literasi sains pada aplikasi kamus fisika

No.	Pernyataan	Tanggapan Peserta Didik
A. Aspek Teknis		
1	Aplikasi kamus fisika dapat diunduh dengan mudah	80%
2	Aplikasi kamus fisika dapat dibuka dengan cepat	77%
3	Aplikasi kamus fisika dapat dioperasikan dengan mudah	81%
4	Aplikasi kamus fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja	81%
5	Istilah di dalam aplikasi kamus fisika dapat ditemukan dengan mudah	86%
6	Aplikasi kamus fisika memiliki link dari satu kata ke kata lainnya yang memudahkan saya dalam mencari istilah yang kurang dipahami	81%
B. Aspek Tampilan Visual		
1	Desain tampilan pada halaman beranda sangat menarik	85%
2	Desain tampilan pada halaman beranda memuat warna yang tidak mengganggu	83%
3	Desain tampilan pada halaman beranda menyediakan kolom pencari dengan simbol yang mudah dikenal	78%
4	Ukuran teks dalam aplikasi fisika dapat dibaca dengan baik	81%
5	Desain tampilan pada setiap halaman membuat saya tidak merasa bosan dalam menggunakan aplikasi kamus fisika	78%
6	Gambar yang ditampilkan pada aplikasi kamus fisika jelas	79%
7	Video yang ditampilkan pada aplikasi kamus fisika jelas	81%
8	Tata letak setiap komponen pada tampilan tidak mengganggu satu sama lain	78%
9	Desain tata letak, tombol, dan navigasi memudahkan saya dalam menoperasikan aplikasi kamus fisika	81%
C. Aspek Isi Konten		
1	Aplikasi kamus fisika dapat membantu saya dalam mempelajari materi suhu dan kalor	76%
2	Aplikasi kamus fisika ini menyajikan istilah-istilah yang kurang dipahami di buku pelajaran	73%
3	Penjelasan istilah pada aplikasi kamus fisika dapat dipahami dengan baik	76%
4	Gambar di dalam aplikasi kamus fisika dapat membantu memberi gambaran yang nyata tentang suhu dan kalor	76%

No.	Pernyataan	Tanggapan Peserta Didik
5	Video dalam aplikasi kamus fisika ini membantu memberi gambaran yang nyata tentang suhu dan kalor	75%
6	Aplikasi kamus fisika dapat menjelaskan setiap istilah secara lengkap	72%
D. Aspek interaksi dan Umpan Balik		
1	Saya dapat menentukan istilah yang ingin saya pelajari terlebih dahulu	76%
2	Tombol di dalam aplikasi kamus fisika dapat merespon dengan cepat	76%
3	Semua fitur (tombol, menu, navigasi, kolom input kata) dapat dioperasikan dengan baik	78%
4	Simbol navigasi dan kegunaannya dapat digunakan dengan baik	80%
Penilaian secara Keseluruhan		78,4%

e. Tahap evaluasi

Berdasarkan pada hasil validasi media yang dilakukan pada tahapan pengembangan, diperoleh bahwa secara keseluruhan media yang dibuat dalam menunjang penyampaian materi di aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains pada materi suhu dan kalor berdasarkan aspek perangkat lunak dan komunikasi audio visual dinyatakan layak untuk digunakan oleh peserta didik. Tetapi terdapat beberapa masukan yang berikan oleh ahli yaitu seperti penggunaan fitur file pendukung dan aplikasi kehidupan yang harus tersambung dengan internet. Hal ini sulit untuk direalisasikan, karena penyimpanan database video dan file berbentuk pdf yang memerlukan ruang memori yang cukup berat sehingga database tersebut disimpan di layanan google drive. Pengaksesan fitur file pendukung dan aplikasi kehidupan dengan terkoneksi internet pun membuat aplikasi tetap ringan dan tidak memerlukan ruang memori ponsel pintar dalam mengunduhnya. Kemudian, terdapat ketidaksesuaian penggunaan ikon pada tombol file pendukung namun komentar tersebut telah diperbaiki dan disempurnakan.

Validasi kedua yang dilakukan kepada ahli adalah validasi konten yang dilakukan pula pada tahap pengembangan. Hasil yang diperoleh dari validasi ini bahwa secara keseluruhan aspek kelayakan konten, bahasa dan penyajian materi yang disajikan dalam

aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains pada materi suhu dan kalor dinyatakan layak untuk digunakan oleh peserta didik. Tetapi terdapat beberapa komentar yang disampaikan oleh ahli yaitu terdapat beberapa materi yang memungkinkan terjadinya salah tafsir oleh peserta didik dan penambahan kelengkapan materi, serta penambahan istilah. komentar tersebut telah diperbaiki dan disempurnakan.

Adapun hasil uji terbatas produk yaitu, hasil tanggapan peserta didik terhadap aplikasi kamus fisika, tingkat kesukaran materi, dan tingkat keterbacaan materi. Pada hasil tanggapan peserta didik, aplikasi tersebut mendapatkan tanggapan yang positif. Dari hasil tersebut, pernyataan yang mendapatkan persentase paling kecil yaitu kelengkapan istilah pada aplikasi kamus fisika ini dengan persentase sebesar 72%. Adapun pembendaharaan istilah aplikasi kamus fisika dirasa cukup oleh peneliti berdasarkan tinjauan materi pada kurikulum 2013 revisi 2018 mengenai bahasan pokok suhu dan kalor.

4. Simpulan

Aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains yang disusun telah divalidasi oleh ahli mendapatkan hasil yang layak digunakan baik itu dari konten maupun media yang digunakan. Selain itu pernyataan-pernyataan yang disajikan dalam aplikasi kamus fisika sesuai dengan aspek-aspek literasi sains dengan

komposisi aspek pengetahuan sains sebesar 54,2%, aspek sains sebagai cara berpikir sebesar 17,8%, aspek penyelidikan hakikat sains sebesar 14,4%, dan aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 13,6%. Aplikasi kamus fisika berorientasi literasi sains

sebagai sumber belajar mandiri pada materi suhu dan kalor memiliki tanggapan yang positif dari peserta didik berdasarkan angket tanggapan peserta didik terhadap buku elektronik.

Daftar Pustaka

- Chiappetta, E.L. dkk. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8), 713 – 725.
- Dick, W. & Carey, L. 1996. *The systematic design of instruction*. 4th ed. New York, NY: Harper Collin.
- Narut, Y., dan Supardi, K. 2019. Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. Tersedia di <https://ejournal.stkipsantu.paulus.ac.id/index.php/jipd/article/view/414>. [Diakses pada tanggal 5 Maret 2019].
- OECD. 2016. *Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2015*. Tersedia di :<https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>. [16 Maret 2019].
- Polonia, E. 2014. Pengembangan Aplikasi Kamus Fisika Berbasis Android sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA Pokok Bahasan Fluida Statis dan Kalor [online]. Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/article/do/detail-article/1/35/1398>. [Diakses pada 16 Maret 2019].
- Purbayasa, F. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Fluida Statis Berbasis Web Berorientasi Keterampilan Berpikir Kritis*. Jurusan Pendidikan Fisika UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Stark, J. 2012. *Building Android Apps with HTML, CSS, and Java with Standards-Based Web Tools*. USA : O'Reilly Media.
- Sujana dan Rahmatin. 2019. Literasi digital abad 21 bagi mahasiswa PGSD: apa, mengapa, dan bagaimana. *Conference Series Journal*, 1(3), 1-7.
- Supadi, Yuniar. 2013. *Cara Muah Belajar Pascal & Flowchart*. Jakarta : Dinastindo.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tono, Y. 2000. On The Effects of Different Types of Electronic Dictionary Interfaces on L2 Learners' Reference Behaviour in Productive / Receptive Tasks. In: U. Heid, S. Evert, E. Lehmann and C. Rohrer (eds.), *Proceedings of the Ninth Euralex International Congress, EURALEX 2000*, Stuttgart, Germany, August 8th-12th, 2000, Stuttgart: Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung, Universität Stuttgart