

Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Materi Ikatan Kimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMK Yadika Manado

Nindy Dwy Yanuary^{*a}, Johny Zeth Lombok^b, I Dewe Ketut Anom^c

^{*a} Pendidikan Kimia, FMIPA-K, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 00 April 00
Disetujui 00 Oktober 00

Key word:
Learning Media
Android Application
Chemical Bonding

Kata kunci:
Media Pembelajaran
Aplikasi Android
Ikatan Kimia

***e-mail:**
nindyanuary@gmail.com
***Telp:** +6281213789258

ABSTRACT

This study aims to develop chemistry learning media using a contextual approach to chemical bonding material. The development model used is Thiagarajan's 4-D model, which consists of the stages of defining, designing, developing, and disseminating. During the define stage, an initial analysis, analysis of student needs, task analysis, concept analysis, and learning objective analysis were conducted. Information from this stage was used to design the learning media. The media was designed using PowerPoint, converted to HTML5 format using HTML5Point, and converted into an APK file using Web APK 2 Builder. The result is an educational application named "Chemical Bonds". During the development stage, validation and limited testing were conducted using assessment instruments from Sriadhi. Based on the validity test, the media received an average score of 4.72 for content aspects and 4.25 for media construction aspects, thereby earning the category of "Highly Suitable" for testing. The limited testing showed positive responses from teachers and students, with overall average scores of 4.83 and 4.54, respectively, falling into the "Very High" acceptance category. During the dissemination phase, the application was shared with pharmacy chemistry teachers at SMK Yadika Manado via Google Drive and WhatsApp. Thus, the "Chemical Bonding" application is deemed suitable for use as a contextual learning medium for chemical bonding material.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kimia dengan mengusung pendekatan kontekstual pada materi ikatan kimia. Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D Thiagarajan dengan tahap pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (develop), serta penyebaran (disseminate). Pada tahap pendefinisian, dilakukan analisis awal, analisis kebutuhan peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta analisis tujuan pembelajaran. Informasi dari tahap ini digunakan untuk merancang media pembelajaran. Media dirancang menggunakan PowerPont, dikonversi ke format HTML5 dengan HTML5Point, dan diubah menjadi file APK menggunakan Web APK 2 Builder. Hasilnya adalah aplikasi pembelajaran bernama "Ikatan Kimia". Pada tahap pengembangan, dilakukan validasi dan uji coba terbatas menggunakan instrumen penilaian dari Sriadhi. Berdasarkan uji validitas, media memperoleh skor rata-rata 4,72 untuk aspek isi materi dan 4,25 untuk aspek konstruksi media, sehingga mendapat kategori "Sangat Layak" untuk diujicobakan. Uji coba terbatas menunjukkan respon positif dari guru dan peserta didik, dengan skor rata-rata keseluruhan masing-masing sebesar 4,83 dan 4,54 yang termasuk dalam kategori akseptansi "Sangat Tinggi". Pada tahap penyebaran, aplikasi dibagikan kepada guru kimia farmasi di SMK Yadika Manado melalui Google Drive dan WhatsApp. Dengan demikian, aplikasi "Ikatan Kimia" layak digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual pada materi ikatan kimia.

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah memberikan pengaruh besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Teknologi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari dan memberikan transformasi signifikan dalam pengelolaan serta pelaksanaan pembelajaran di kelas [1]. Peran teknologi dalam dunia pendidikan tidak hanya terbatas pada penggunaan perangkat keras, namun juga mencakup media pembelajaran yang dapat mendukung kualitas dan efektivitas proses belajar-mengajar [2,3].

Dalam pembelajaran kimia, yang terdiri dari banyak istilah dan konsep bersifat abstrak, penggunaan media pembelajaran yang tepat sangat dibutuhkan. Penyampaian materi kimia melalui buku teks kerap dianggap kurang menarik dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga menyebabkan rendahnya motivasi belajar [4]. Salah satu materi yang cukup abstrak dan menantang bagi siswa adalah materi ikatan kimia, yang mencakup teori pembentukan ikatan ion, kovalen, hingga ikatan logam [5]. Rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran juga dipengaruhi oleh dominasi teks dalam buku pelajaran yang minim visualisasi [6].

Untuk menjawab permasalahan tersebut, guru perlu memanfaatkan sumber belajar berbasis teknologi yang inovatif dan menarik. Salah satu bentuk media pembelajaran yang kini berkembang pesat adalah *mobile learning*, khususnya aplikasi berbasis Android. Aplikasi pembelajaran berbasis Android dapat menyajikan materi melalui kombinasi teks, gambar, warna, hingga video animasi, sehingga membantu siswa lebih memahami materi secara visual dan interaktif [3]. Selain itu, pendekatan kontekstual dalam pembelajaran dapat menjadi strategi efektif dalam mengaitkan materi kimia dengan kehidupan nyata siswa, serta meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka [7].

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan pengembangan aplikasi mobile learning berbasis pendekatan kontekstual pada materi ikatan kimia. Pemanfaatan aplikasi berbasis Android dengan pendekatan ini diharapkan mampu menjadi sumber belajar

mandiri yang efektif dan menarik bagi siswa. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Materi Ikatan Kimia sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa."

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dilaksanakan pada bulan Januari 2025 hingga April 2025 di SMK Yadika Manado, Jl. Raya Mapanget-Talawaan, Kec. Talawaan, Kab. Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran dalam bentuk aplikasi android serta menguji keefektifan dan kelayakan produk tersebut [8].

Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, yang terdiri atas empat tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) [8]. Tahap *define* mencakup lima kegiatan utama, yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Tahap *design* meliputi penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media pembelajaran (dalam hal ini aplikasi android), pemilihan format tampilan media, dan perancangan awal produk berupa rancangan aplikasi. Pada tahap *develop*, dilakukan validasi ahli yang melibatkan dua ahli media dan dua ahli materi guna menilai kelayakan produk. Setelah revisi dari masukan ahli, dilakukan uji coba terbatas terhadap satu guru dan sepuluh siswa untuk memperoleh data respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan. Terakhir, tahap *disseminate* atau penyebaran dilakukan dalam bentuk sosialisasi terbatas kepada dua orang guru kimia karena keterbatasan waktu dan biaya pelaksanaan [8].

Objek penelitian ini adalah aplikasi pembelajaran berbasis android yang dikembangkan dalam materi ikatan kimia. Subjek penelitian terdiri dari satu guru kimia dan sebelas siswa kelas X jurusan farmasi pada tahap analisis, empat validator (dua ahli media dan dua ahli materi) pada tahap validasi, serta

satu guru dan sepuluh siswa kelas X jurusan farmasi untuk uji coba terbatas.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi dan penyebaran angket. Validasi dilakukan untuk memperoleh data mengenai kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian dari ahli media dan ahli materi. Skor penilaian menggunakan skala lima poin, yaitu

Tabel 1. Pedoman Penilaian Media Pembelajaran

Skor	Penilaian	Keterangan
5	85% \leq X \leq 100%	Sangat Baik
4	75% \leq X \leq 85%	Baik
3	65% \leq X \leq 75%	Kurang Baik
2	55% \leq X \leq 65%	Tidak Baik
1	0% \leq X \leq 55%	Sangat Tidak Baik

Langkah berikutnya, skor jawaban dari setiap butir instrumen dari setiap aspek akan ditabulasikan. Skor rerata jawaban akan dihitung menggunakan rumus dari Sriadhi [9] dalam "Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran" sebagai berikut:

$$x = (\Sigma X)/n$$

Dengan keterangan:

x = skor rerata

X = skor setiap butir

n = jumlah butir setiap aspek

Selanjutnya, untuk menilai kelayakan materi dan media secara keseluruhan, dilakukan cara yang sama dengan melibatkan semua skor item pada seluruh aspek penilaian berdasarkan rumus:

$$Xt = (\Sigma Xi)/N$$

Dengan keterangan:

Xt = skor rerata keseluruhan aspek

Xi = skor keseluruhan aspek

N = jumlah butir keseluruhan aspek

Jika skor rerata keseluruhan aspek sudah diperoleh, maka akan diinterpretasikan dengan tabel interpretasi sebagai berikut:

Tabel 2. Interpretasi Kelayakan Materi dan Konstruksi Media Pembelajaran

Skor	Penilaian	Keterangan
5	1,00 – 2,49	Tidak Layak
4	2,50 – 3,32	Kurang Layak
3	3,33 – 4,16	Layak
2	4,17 – 5,00	Sangat Layak

Hasil dan Pembahasan

1. Pendefinisian (Define)

Pada langkah ini dilakukan penetapan dan pendefinisian syarat-syarat pembelajaran. Tahap-tahap pendefinisian ini meliputi:

a. Analisis Ujung Depan

Analisis ini dilakukan dengan mewawancara satu orang guru pelajaran kimia di sekolah mengenai penggunaan *smartphone* berbasis android. Berikut ini kesimpulan hasil analisis ujung depan oleh guru:

Tabel 3. Kesimpulan Hasil Analisis Ujung Depan Oleh Guru

Indikator	Kesimpulan Hasil Analisis Ujung Depan oleh Guru
Materi Ikatan Kimia	Peserta didik tertarik untuk mempelajari materi ikatan kimia, karena materi tersebut banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari ikatan kimia karena konsep ikatan dalam kimia bersifat abstrak. Peserta didik mempunyai kendala dalam mempelajari ikatan kovalen.
Proses Pembelajaran Kimia Berbasis Kontekstual	Kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan kontekstual pernah diterapkan dalam pembelajaran ikatan kimia. Peserta didik menanggapi dengan baik ketika guru menerapkan pembelajaran kontekstual pada kegiatan pembelajaran ikatan kimia.
Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Proses Pembelajaran	Sumber belajar yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran adalah buku teks, LKPD, situs web, aplikasi pembelajaran, serta alat bantu praktikum. Guru sudah pernah memanfaatkan aplikasi android dalam kegiatan pembelajaran kimia.
	Penggunaan aplikasi android dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memahami materi ikatan kimia dengan baik. Guru berharap agar materi yang disajikan dalam aplikasi android mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, guru juga berharap bahwa tampilan aplikasi menarik.

b. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk menelaah kebutuhan peserta didik sebagai gambaran untuk mendesain media pembelajaran. Berikut ini kesimpulan hasil analisis peserta didik:

Tabel 4. Kesimpulan Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Indikator	Kesimpulan Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik
Materi Ikatan Kimia	<p>Peserta didik tertarik untuk mempelajari materi ikatan kimia, karena materi tersebut banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari ikatan kimia karena konsep ikatan dalam kimia bersifat abstrak dan kompleks, sehingga menjadi sulit untuk dipahami.</p> <p>Peserta didik mempunyai kendala dalam mempelajari ikatan kovalen serta ikatan dalam senyawa.</p>
Proses Pembelajaran Kimia Berbasis Kontekstual	<p>Sebagian besar peserta didik tidak mengulang kembali materi yang telah disampaikan.</p> <p>Peserta didik mampu mengaitkan materi ikatan kimia dengan kehidupan sehari-hari.</p>
Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Proses Pembelajaran	<p>Sumber belajar yang paling banyak digunakan adalah buku teks serta situs web.</p> <p>Menurut peserta didik, sumber belajar yang digunakan sudah menarik.</p> <p>Sumber belajar yang digunakan sudah membantu mereka untuk memahami materi ikatan kimia dengan baik.</p> <p>Menurut peserta didik, pemanfaatan aplikasi android dalam proses pembelajaran menarik, karena dapat membantu peserta didik untuk memahami materi dengan baik.</p>

Berdasarkan hasil analisis awal, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi android berbasis kontekstual untuk membantu siswa memahami materi ikatan kimia.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, dan materi pokok sehingga indikator pembelajaran dapat dirumuskan:

Tabel 5. Analisis Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Kimia	<p>Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki, dan menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan</p>

lingkungan	termasuk
menjelaskan	fenomena
pemanasan global; menuliskan	
reaksi kimia dan menerapkan	
hukum-hukum dasar kimia;	
mempelajari sifat, struktur dan	
interaksi partikel dalam	
membentuk berbagai senyawa	
termasuk pengolahan dan	
penggunaannya dalam	
keseharian; memahami	
struktur atom dan aplikasinya	
dalam nanoteknologi.	
Keterampilan Proses	Proses melakukan penelitian yang dimulai dari mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengomunikasikan hasil.

Tabel 6. Analisis Tujuan Pembelajaran

Alur Tujuan Pembelajaran	Materi Pokok	Indikator Pembelajaran
Menemukan hubungan konfigurasi elektron dengan kestabilan atom dan akibat dari ketidakstabilan atom, menganalisis terjadinya ikatan ionik dan kovalen serta sifat-sifat senyawa yang dihasilkan, menelaah beberapa gaya antarmolekul dan hubungannya dengan sifat-sifat suatu zat.	Definisi atom stabil dan atom tidak stabil, terbentuknya ikatan ionik, sifat senyawa ionik, terbentuknya ikatan kovalen, dan sifat senyawa kovalen.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan pengertian atom stabil dan atom tidak stabil. • Mampu menjelaskan konsep terbentuknya ikatan ionik. • Mampu menjelaskan sifat senyawa ionik. • Mampu menjelaskan konsep terbentuknya ikatan kovalen. • Mampu menjelaskan sifat senyawa kovalen. • Mampu membedakan senyawa kovalen polar dan nonpolar. • Mampu meyusun
Membuat molekul dari molekul	Membuat molekul dari molekul	

atom-atom yang tersedia melalui simulasi PhET.	atom yang tersedia melalui simulasi PhET.	molekul dari atom-atom yang tersedia melalui simulasi PhET.
--	---	---

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan proses mengidentifikasi konsep-konsep inti dari materi yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, konsep utama mencakup ikatan kimia, seperti atom stabil dan tidak stabil, pembentukan dan sifat senyawa ionik serta kovalen (polar dan nonpolar), serta simulasi pembentukan molekul melalui PhET.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis konsep, dirumuskan tujuan pembelajaran sebagai dasar pengembangan media. Tujuannya yaitu agar peserta didik mampu memahami konsep atom stabil dan tidak stabil, proses pembentukan dan sifat ikatan ionik serta kovalen (termasuk senyawa polar dan nonpolar), serta dapat membuat molekul melalui simulasi PhET.

2. Perancangan (Design)

Tahap perancangan menghasilkan desain media pembelajaran kimia dalam bentuk aplikasi Android yang mengusung pendekatan kontekstual pada materi ikatan kimia.

a. Perumusan Tes Penilaian

Tes dirancang sebagai penghubung antara tahap pendefinisian dan perancangan untuk mengukur pengetahuan peserta didik. Dalam media pembelajaran, tes disajikan melalui menu "Latihan Soal" yang terhubung ke web Liveworksheet, berbentuk pilihan ganda lima opsi dengan satu jawaban benar, serta dilengkapi umpan balik setelah penggeraan.



Gambar 1. Tampilan Test dalam Menu "Latihan Soal"



Gambar 2. Tampilan Test dalam Liveworksheet

Pada akhir tes disediakan kunci jawaban dan umpan balik sebagai sarana evaluatif untuk membantu peserta didik menilai capaian hasil belajarnya.



Gambar 3. Tampilan Umpan Balik Tes dalam Liveworksheet

b. Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan untuk menentukan sarana yang sesuai dalam penyampaian materi. Peneliti menetapkan aplikasi Android sebagai media pembelajaran, dengan menetapkan batasan spesifikasi minimum perangkat dan sistem operasi smartphone yang digunakan.

Tabel 7. Spesifikasi Ponsel yang dapat Digunakan

Spesifikasi	Batas Minimum
Memori RAM	1 GB
Prosesor	1.3 GHz
Memori Penyimpanan (ROM)	40 MB
Sistem Operasi	Android 5.0 (Lollipop) atau yang lebih baru

c. Pemilihan Format

Pada tahap ini, peneliti menentukan format yang sesuai untuk desain media pembelajaran, meliputi pemilihan jenis dan ukuran huruf, ikon, gambar, animasi pendukung, sumber daya pengembangan, serta pembuatan storyboard. Font yang digunakan adalah Lazydog (ukuran 140,4) untuk tampilan awal, serta Handy Casual (ukuran 47; 35; 30) untuk

bagian lainnya. Ikon dan gambar diperoleh dari situs id.pinterest.com, Canva, serta berbagai sumber daring sebagai pendukung visual materi ikatan kimia.

Tabel 8. Sumber Gambar

Gambar	Sumber
	https://www.kompas.id/baca/utama/2018/12/10/diagnosis-fungsional-jantung-dengan-kit-mibi
	https://www.respiratorytherapyzone.com/heliox-therapy/
	https://www.suntreehealth.com.au/electrolytes/
	https://id.pngtree.com/free-png-vectors/infus-wanita
	https://www.shutterstock.com/id/image-vector/ions-aqueous-solution-infographic-diagram-showing-1073656799
	https://edurev.in/t/249001/Bonding-Substance-Properties
	https://saintschemistry10.weebly.com/ionic-bonding.html
	https://www.thesciencehive.co.uk/structure-and-bonding-of-carbon-aqa
	https://www.thesciencehive.co.uk/structure-and-bonding-of-carbon-aqa

Animasi dan video yang disajikan disesuaikan dengan materi yang diperoleh dari

internet. Berikut ini gambar cuplikan dari animasi dan video beserta sumbernya.

Tabel 9. Sumber Animasi dan Video

Gambar	Sumber
	https://youtu.be/SdfzBWXlqIw?si=nr7Vp5jN4aNCLsSU
	https://youtu.be/UEcgx0Octac?si=V_y9gjgF-3IX4-w5
	https://youtu.be/AIXOIEi5uYQ?si=qWhW5wzHWB57RvBc
	https://youtu.be/pLPShBbR3N0?si=8mBbV8BZl8ogpf_d
	https://youtu.be/_5nSM-hE5PA?si=gqt5Gd3dcQpthnF4
	https://youtu.be/EfVLBAzjqB0?si=FYyu-MeazHxcCyCN
	https://youtu.be/rqYBsqwNdks?si=oN9KqeD5P-r8ljUZ
	https://youtu.be/HDt9QhbQN9M?si=ct3NdMTrq1IhmZ2X
	https://youtu.be/6irCqKSfDFM?si=5F9EhzAnjBsC9HV2
	https://youtu.be/43GtftXVtLs?si=F6RSDHKm6ZyBJCSu



<https://youtu.be/0fCUwiwLudE?si=Kb6GTkhcZWhzliBg>

Sumber daya pengembangan dalam penelitian ini meliputi penggunaan perangkat lunak Microsoft PowerPoint yang terintegrasi dengan HTML5Point serta Website 2 APK Builder untuk mendukung proses pembuatan media pembelajaran.

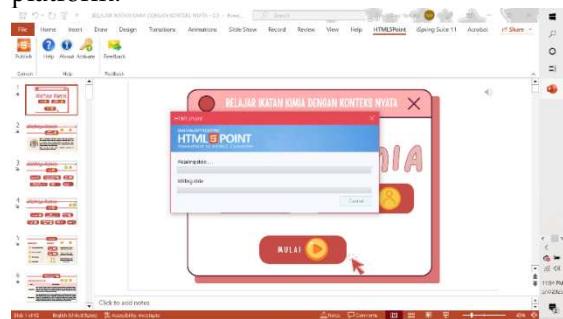
d. Desain Awal

Desain awal merupakan hasil integrasi seluruh tahapan yang telah dilaksanakan, berupa purwarupa aplikasi Android. Pengembangannya mencakup tiga tahap: perancangan tampilan media menggunakan Microsoft PowerPoint, konversi ke format HTML5, dan pembuatan aplikasi dalam bentuk APK. Konten aplikasi, meliputi teks, gambar, audio, dan animasi, disusun secara sistematis dan interaktif, disertai navigasi, tata letak visual, dan transisi antar slide.



Gambar 4. Pembuatan Tampilan Media Pembelajaran

Tahap selanjutnya yaitu konversi PowerPoint ke format HTML5 menggunakan perangkat lunak HTML5Point, sehingga slide dapat ditampilkan sebagai halaman web interaktif. Format ini dipilih karena fleksibel dan mendukung pengembangan aplikasi lintas platform.



Gambar 5. Konversi File Powerpoint ke dalam Format HML5

3. Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan bertujuan menghasilkan media pembelajaran yang valid dan praktis agar dapat digunakan secara efektif dalam proses belajar peserta didik.

a. Uji Validitas Media Pembelajaran

Data validasi media pembelajaran diperoleh dari penilaian dua orang ahli media dan dua orang ahli materi. Berikut ini disajikan hasil dari validasi.

Tabel 10. Hasil Penelitian Validitas Domain Konten atau Materi

Aspek Media	Panduan dan Informatif masih	Konten atau Materi			Mean skor & Penilaian
		Panduan dan Informatif masih	Evaluasi Media	Tot al	
Penilaian 1	Jumlah ah skor	17	55	37	109 (Sangat Layak)
	Jumlah item	4	12	8	24
	Jumlah ah skor	20	60	39	119 (Sangat Layak)
Penilaian 2	Jumlah ah item	4	12	8	24
	Total skor	37	115	76	228
	Mean skor	4,62	4,79	4,75	4,72
Hasil Penilaian	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Tabel 11. Hasil Penelitian Validitas Domain Konstruksi Media Pembelajaran

Aspek Media	Panduan dan Informatif masih	Sistem atika, Estetik a, dan Prinsip Rekabentuk			Mean skor & Penilaian
		Kinerja Program	Prinsip Rekabentuk	Total	
Penilaian 1	Jumlah ah skor	12	52	97	16 (Layak)
	Jumlah item	3	12	25	40

Penilai 2	Jumlah skor item	13	55	110	17	4,43
					8	(Sangat Layak)
	Total skor	25	107	207		339
	Mean skor	4,16	4,45	4,14		4,25
Hasil Penilaian	Layak	Sangat Layak	Layak	Sangat Layak		

b. Revisi

Komentar dan saran dari validator diperoleh melalui uji validitas dan dimanfaatkan sebagai dasar perbaikan terhadap aplikasi media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 12. Revisi Media Pembelajaran

Validator	No	Komentar dan Saran
Ahli Media I	1.	Warna <i>background</i> diganti.
	2.	Tombol navigasi diberi ikon yang sesuai agar dapat dibedakan.
Ahli Media II	1.	Perhatikan cara penulisan yang baik dan benar.
Ahli Materi I	1.	Aplikasi sudah baik, layak digunakan dalam penelitian.
Ahli Materi II	1.	Aplikasi sudah layak diujikan.



a. Sebelum direvisi



b. Setelah direvisi

Gambar 6. Contoh Tampilan Layar Sebelum direvisi dan Setelah Direvisi

c. Uji Coba

Setelah uji validitas dilakukan, tahap uji coba dilaksanakan di SMK Yadika Manado dengan melibatkan satu guru kimia dan dua belas siswa kelas X jurusan farmasi. Peneliti terlebih dahulu memberikan penjelasan singkat mengenai instalasi dan penggunaan aplikasi. Selanjutnya, responden menggunakan aplikasi secara mandiri, kemudian mengisi angket

untuk memberikan penilaian, komentar, dan saran terhadap aplikasi yang diuji.

Tabel 13 Hasil Angket Responden Guru pada Tahap Uji Coba

Aspek Media	Mean Skor	Hasil Akseptansi
Panduan dan Informasi	5	Sangat Tinggi
Materi Media	4,91	Sangat Tinggi
Evaluasi	5	Sangat Tinggi
Desain dan Fasilitas	5	Sangat Tinggi
Media Efek	5	Sangat Tinggi
Pedagogi		
Total	4,83	Sangat Tinggi

Tabel 14 Hasil Angket Responden Peserta Didik pada Tahap Uji Coba

Aspek Media	Mean Skor	Hasil Akseptansi
Panduan dan Informasi	4,6	Sangat Tinggi
Materi Media	4,55	Sangat Tinggi
Evaluasi	4,58	Sangat Tinggi
Desain dan Fasilitas	4,49	Sangat Tinggi
Media		
Efek	4,5	Sangat Tinggi
Pedagogi		
Total	4,54	Sangat Tinggi

4. Penyebaran (Disseminate)

Langkah akhir yang dilakukan peneliti adalah tahap penyebaran, yang disederhanakan dalam bentuk sosialisasi terbatas kepada guru kimia di SMK Yadika Manado melalui distribusi tautan unduhan via WhatsApp.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi Android pada materi ikatan kimia dengan menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Karena keterbatasan waktu dan biaya, penelitian hanya dilakukan sampai tahap *Develop*.

a. Pendefinisian (*Define*)

Tahapan ini meliputi lima analisis utama.

- Analisis ujung depan dilakukan melalui wawancara guru dan studi literatur, menunjukkan bahwa meskipun materi

- ikatan kimia dianggap menarik, siswa mengalami kesulitan khususnya pada konsep abstrak seperti ikatan kovalen. Pendekatan kontekstual dan penggunaan aplikasi Android disarankan untuk mengatasi hambatan tersebut.
2. Analisis kebutuhan peserta didik berdasarkan angket menunjukkan bahwa siswa berminat mempelajari ikatan kimia, tetapi mengalami kesulitan memahami konsep abstrak. Mereka juga merasa sumber belajar yang ada belum cukup membantu dan mengharapkan media belajar visual seperti aplikasi.
 3. Analisis tugas dilakukan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) untuk menentukan kompetensi dan indikator yang harus dicapai, yang kemudian ditampilkan dalam aplikasi.
 4. Analisis konsep memetakan konsep-konsep utama ikatan kimia yang disusun secara kontekstual dan disertai contoh aplikatif seperti cairan infus dan minuman isotonik agar lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari.
 5. Analisis tujuan pembelajaran menghasilkan rumusan tujuan dan indikator keberhasilan yang dirancang untuk mengukur perubahan perilaku dan pemahaman peserta didik setelah menggunakan aplikasi.
- b. Perancangan (*Design*)
- Tahapan ini menghasilkan prototipe awal media.
1. Perumusan tes penilaian berupa soal pilihan ganda dalam *liveworksheet* untuk mengukur pemahaman siswa.
 2. Pemilihan media diputuskan menggunakan platform Android minimal versi 5.0 karena jangkauan luas dan fitur memadai.
 3. Pemilihan format dilakukan dengan menyiapkan aset visual dari Canva, Pinterest, dan video YouTube, dengan tetap memperhatikan hak cipta
 4. Desain awal dilakukan melalui PowerPoint yang dikonversi ke HTML5 lalu dikemas menjadi APK menggunakan *Web2APK Builder*. Aplikasi dikembangkan secara mandiri dengan perangkat lunak versi gratis yang memiliki keterbatasan teknis namun tetap fungsional.
- c. Pengembangan (*Develop*)
1. Validasi ahli dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media menggunakan instrumen dari Sriadhi (2019).
- 1) Aspek materi divalidasi mencakup informasi, konten, dan evaluasi, memperoleh rata-rata skor 4,72 (sangat layak).
 - 2) Aspek media meliputi informasi, kinerja, estetika, dan desain, mendapat skor 4,25 (sangat layak).
 - 3) Masukan dari validator digunakan untuk revisi konten dan tampilan.
2. Uji coba terbatas dilakukan kepada satu guru dan 10 siswa di SMK Yadika Manado. Lima aspek dinilai, yaitu informasi, materi, evaluasi, desain, dan efek pedagogi.
- 1) Guru memberi skor rata-rata 4,83 dan siswa 4,54, keduanya dalam kategori "Sangat Tinggi". Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi sangat membantu dalam pemahaman konsep dan menarik digunakan.
 - 2) Temuan ini diperkuat dengan referensi penelitian serupa yang menunjukkan efektivitas media pembelajaran berbasis Android.
- d. Penyebaran (*Disseminate*)
- Tahap ini dilakukan secara terbatas karena kendala biaya dan waktu. Distribusi aplikasi dilakukan melalui tautan WhatsApp kepada dua guru kimia dengan file disimpan di Google Drive. Proses unggah ke Play Store tidak dilakukan karena keterbatasan dana dan administrasi.
- ## Kesimpulan
- Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:
1. Aplikasi "Ikatan Kimia" berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran kontekstual dengan menggunakan model pengembangan 4-D dari Thiagarajan, yang terdiri dari tahap *define, design, develop, and disseminate*. Media disusun menggunakan Microsoft PowerPoint, dikonversi ke format HTML5 melalui HTML5Point lalu diubah menjadi file APK dengan Website 2 APK Builder. Berdasarkan uji validitas, media memperoleh skor rata-rata 4,72 untuk aspek isi materi dan 4,25 untuk aspek konstruksi media, sehingga mendapat kategori "Sangat Layak" untuk diujicobakan.
 2. Uji coba terbatas menunjukkan respon positif dari guru dan peserta didik, dengan skor rata-rata keseluruhan masing-masing

sebesar 4,83 dan 4,54 yang termasuk dalam kategori akseptansi “Sangat Tinggi”. Secara keseluruhan, aplikasi ini memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran dan dapat membantu siswa memahami konsep ikatan kimia dengan lebih baik.

Daftar Pustaka

1. Afriantono, H.; Kasmui, K.; Supardi, K.I.; Susilaningsih, E. Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Interaktif pada Materi Hidrolisis Kelas XI. *Chem. Educ.* **2021**, 10, 15–21.
2. Yudha, S.; Nurfajriani, N.; Silaban, R. Analisis Kebutuhan Guru Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android. *J. Warta Desa* **2023**, 5, 42–47.
3. Rumahorbo, S.; Nurfajriani, N. Pengembangan Media E-Learning Berbasis Weblog dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Materi Laju Reaksi. *J. Indones. Sos. Sci.* **2022**, 3, 615–624.
4. Salutri, G.; Rokhimawan, M.A.; Rahmawan, S. Kefektifan Penggunaan Media Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kimia SMA. *PENDIPA J. Sci. Educ.* **2022**, 6, 839–852.
5. Raharjo, M.W.C.; Suryati, S.; Khery, Y. Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: J. Kependidik. Kim.* **2017**, 5, 8–13.
6. Syahputri, D.N.; Solikhin, F.; Nurhamidah, N. Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Materi Reaksi Redoks. *J. Inov. Pendidik. Kim.* **2023**, 17, 67–74.
7. Seran, E.D. Pengaruh Konsep Diri dan Kreativitas Siswa terhadap Prestasi Belajar Siswa dengan Menerapkan Pendekatan Kontekstual pada Materi Termokimia. *J. Inov. Pendidik. Kim.* **2023**, 17, 13–16.
8. Slamet, F.A. *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*; Institut Agama Islam Sunan Kalijogo: Malang, Indonesia, 2022; pp. 1–98, ISBN (jika tersedia).
9. Sriadhi, S. *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*; Universitas Negeri Medan: Medan, Indonesia, 2019; pp. 1–150, ISBN (jika tersedia).



© 2025 by the authors. Licensee Oxygenius Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).