

	<p>PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM KOLOID MELALUI PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING</p> <p>Nabilah Diomara¹, Dewi Handayani*², Rina Elvia³ ^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu *Corresponding Author : d.handayani@unib.ac.id</p>					
						

ABSTRACT

This study aims to determine the level of feasibility, level of readability, student response and level of student understanding after using android-based teaching materials on colloidal system materials through the Problem-based Learning approach. The model used in this development research is ADDIE which consists of the stages of analyze, design, development, implementation and evaluation. The research was conducted at SMA Negeri 2 Rejang Lebong with research subjects, namely 9 students of class XII MIPA 2 for small-scale trials and 35 students of class XII IPA 4 for large-scale trials. From the results of the study, it was found that (1) the feasibility level of android-based teaching materials on colloidal system materials through the Problem Based Learning approach was stated to be very valid and very legible. This is shown from the results of the validity test and readability test obtained, namely the percentage of validity of the material expert's assessment of 87.22 %, the percentage of validity of the assessment of media experts by 92.17 % and the percentage of readability of the assessment from students of 86.98 %, (2) student responses are stated to be very interesting, judging from the results of student responses obtained by 87.26%, (3) the level of student understanding after using android-based teaching materials through the Problem Based Learning approach is at a moderate level seen from the results of the N-Gain average score obtained from the pre-test and post-test values of 0.65. The results of this study indicate that android-based teaching materials through the Problem Based Learning approach that have been developed are feasible to be used as teaching materials in realizing active learning and helping students understand colloidal system material.

Keywords : teaching materials, android, colloid system, problem based learning

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan, tingkat keterbacaan, respon peserta didik dan tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem Koloid melalui pendekatan *Problem based Learning*. Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah ADDIE yang terdiri dari tahap analisis (*analyze*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Rejang Lebong dengan subjek penelitian yaitu 9 siswa kelas XII MIPA 2 untuk uji coba skala kecil dan 35 siswa kelas XII IPA 4 untuk uji coba skala besar. Dari hasil penelitian diperoleh (1) tingkat kelayakan bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* dinyatakan sangat valid dan sangat terbaca. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji validitas dan uji keterbacaan yang diperoleh yaitu persentase validitas dari penilaian ahli materi sebesar 87,22 %, persentase validitas penilaian dari ahli media sebesar 92,17 % dan persentase keterbacaan penilaian dari siswa sebesar 86,98 %, (2) respon siswa dinyatakan sangat menarik dilihat dari hasil respon siswa yang diperoleh sebesar 87,26 %, (3) tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis *android* melalui pendekatan *Problem Based Learning* berada pada tingkat sedang dilihat dari hasil N-Gain skor rata-rata yang diperoleh dari nilai pre test dan post test sebesar 0,65. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *android* melalui pendekatan *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam mewujudkan pembelajaran aktif dan membantu siswa dalam memahami materi sistem koloid.

Kata Kunci : bahan ajar, *android*, sistem koloid, *problem based learning*

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang terjadi antara siswa dan guru. Proses pembelajaran bukan hanya sekedar proses transfer ilmu pengetahuan dari guru ke siswa, akan tetapi pembelajaran adalah proses mengkonstruksi ilmu pengetahuan [1].

Pada abad 21, proses pembelajaran lebih menekankan untuk melibatkan siswa secara aktif. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa bertindak sebagai pelaku utama pembelajaran, sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator yang mendampingi siswa. Pembelajaran aktif adalah proses pembelajaran yang memberikan kesempatan lebih banyak kepada

siswa untuk melakukan aktivitas belajar [2]. Pembelajaran aktif ini dapat terlaksana apabila didukung dengan komponen-komponen belajar yang baik, salah satunya adalah bahan ajar.

Proses pembelajaran aktif yang didukung bahan ajar dapat menciptakan suasana sedemikian rupa sehingga siswa aktif untuk bertanya, mempertanyakan dan mengemukakan gagasannya. Suasana pembelajaran aktif yang tercipta merupakan suasana yang menyenangkan dan menarik, sehingga siswa merasa senang, antusias dan nyaman selama mengikuti proses pembelajaran. Suasana belajar seperti inilah yang dapat meningkatkan minat belajar siswa. Siswa yang memiliki minat yang tinggi untuk belajar akan mendorong keinginan siswa untuk berusaha memperoleh hasil belajar yang tinggi [3].

Sejak awal tahun 2020, Indonesia mengalami masa pandemi yang diakibatkan oleh virus COVID-19. Akibatnya, banyak sekali aspek yang terkena dampak, termasuk aspek pendidikan. Selama masa pandemi, proses pembelajaran tidak lagi dilakukan secara tatap muka akan tetapi dilakukan secara daring. Hal tersebut juga berlaku di SMA Negeri 2 Rejang Lebong.

Perubahan proses pembelajaran secara daring menimbulkan ketidaksiapan guru dalam melaksanakan pembelajaran aktif. Hal ini mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung tanpa melibatkan siswa secara aktif dan terkesan monoton sehingga minat belajar siswa menjadi menurun yang berdampak pula pada hasil belajar siswa.

Selama masa pandemi, proses pembelajaran aktif di SMA Negeri 2 Rejang Lebong belum dapat diterapkan secara maksimal dikarenakan adanya beberapa kendala yang dihadapi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 2 Rejang Lebong diketahui bahwa kendala yang dihadapi ialah ketidaksiapan guru menghadapi pembelajaran daring, pemanfaatan media pembelajaran yang belum maksimal dan pemanfaatan bahan ajar yang belum maksimal. Berdasarkan beberapa faktor tersebut, salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan penerapan pembelajaran aktif di masa pandemi ialah pengembangan bahan ajar.

Disamping wawancara, peneliti juga melakukan penyebaran angket kepada siswa kelas XII SMA Negeri 2 Rejang Lebong. Hasil angket

menunjukkan 83% siswa belum diberikan kesempatan untuk menyampaikan pendapat dan 80% siswa belum merasa terlibat aktif selama proses pembelajaran. Selain itu, hasil angket juga menunjukkan 100% siswa kesulitan memahami buku teks kimia dan 86% siswa yang tidak tertarik membaca buku teks kimia.

Hal ini dikarenakan siswa kesulitan dalam memahami penjelasan materi pada buku teks kimia, tampilan buku teks kimia yang kurang menarik, kurangnya variasi gambar pendukung untuk menjelaskan materi pelajaran dan kurangnya variasi contoh soal untuk memahami penjelasan materi.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi siswa tersebut, sebanyak 100% siswa membutuhkan bahan ajar yang mudah dipahami serta bersifat fleksibel.

Dalam rangka pengembangan bahan ajar di masa pandemi maka dibutuhkan bahan ajar berbasis teknologi. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa teknologi yang sangat dekat dengan siswa SMA Negeri 2 Rejang Lebong adalah smartphone berupa *android*. Hal ini terbukti hampir seluruh siswa SMA Negeri 2 Rejang Lebong memiliki *android*.

Pengembangan bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan dikemas dengan bantuan software *Android Studio*. *Android Studio* adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) atau Lingkungan Pengembangan Terpadu berupa alat pengembang pemrograman *Android* resmi dari Google yang dikembangkan oleh IntelliJ [4]. *Android Studio* banyak dipakai karena memiliki banyak fitur yang dapat memudahkan pemula, dapat menghasilkan aplikasi yang interaktif dan memiliki *library* berisi template aplikasi yang dapat digunakan.

Pada pengembangan bahan ajar ini akan dikembangkan materi sistem koloid. Sistem koloid merupakan salah satu materi kimia di kelas XI pada semester genap. Materi sistem koloid sangat erat kaitannya dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Materi sistem koloid terdiri konsep-konsep teoritis sehingga dalam mempelajari materi ini siswa hanya sekedar menghafal tanpa memahaminya.

Pengembangan bahan ajar berguna untuk mewujudkan pembelajaran aktif di masa pandemi yang sesuai dengan materi sistem koloid maka diadaptasi pendekatan *Problem Based Learning*

(PBL). Pendekatan PBL menuntut siswa menjadi aktor utama yang bertugas untuk mencari solusi dari permasalahan yang diberikan oleh guru [5].

Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Android* pada Materi Sistem Koloid Melalui Pendekatan *Problem Based Learning*”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan atau *Research & Development* (RnD). Adapun produk yang dihasilkan yaitu bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Oktober 2021 di SMA Negeri 2 Rejang Lebong. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 2 Rejang Lebong tahun ajaran 2021/2022. Adapun subjek pada penelitian ini adalah 9 siswa kelas XII IPA 2 yang memiliki kemampuan heterogen untuk uji coba skala kecil dan 35 siswa kelas XII IPA 4 uji skala besar yang diperoleh dari hasil uji normalitas terhadap seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 2 Rejang Lebong.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE. Model ADDIE terdiri dari tahap *analysis, design, development, implementation, evaluation* [6].

Tahap analisis dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi terkait hal-hal yang dibutuhkan dalam pengembangan bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning*. Tahap analisis meliputi analisis awal, tujuan, siswa, materi dan tugas.

Tahapan perancangan dilakukan dengan tujuan untuk menyiapkan bahan ajar yang dikembangkan berupa bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning*. Adapun tahap perancangan terdiri dari pembuatan desain aplikasi bahan ajar yang dikembangkan (*storyboard*), mencari referensi berupa buku dan jurnal dan perancangan materi dan soal evaluasi.

Tahap pengembangan dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan saran dari validator dan siswa.

Tahap implementasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil pembelajaran yang diperoleh siswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan selama proses pembelajaran.

Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pada model pengembangan ADDIE. Tahap evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas produk yang dikembangkan.

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari wawancara, angket kebutuhan, lembar validasi (materi dan media), angket respon siswa, angket uji keterbacaan dan lembar pre test dan post test.

Adapun teknik analisis data yang digunakan terdiri atas analisis uji normalitas, uji validitas (materi dan media), angket respon siswa, uji keterbacaan dan tingkat pemahaman.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data sampel yang diambil dari populasi berdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal menggunakan IBBM SPSS 23. Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 menunjukkan data berdistribusi normal [7].

Uji validitas, angket respon siswa dan uji keterbacaan memperoleh data dari lembar validasi, lembar respon siswa dan lembar uji keterbacaan (data kuantitatif) serta saran dari validator dan siswa (data kualitatif).

Adapun data kuantitatif yang diperoleh menggunakan skala pengukuran Likert. Skor penilaian pilihan jawaban dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Pilihan Jawaban

Kategori	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
KB (Kurang Baik)	2
SK (Sangat Kurang Baik)	1

[8]

Skor yang diperoleh dari penilaian validator dan siswa selanjutnya dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Skor rata-rata
 $\sum x$ = Skor total masing-masing pernyataan
 n = Jumlah validator/siswa

Hasil perhitungan rata-rata skor yang telah diperoleh dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus berikut:

$$Xi = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

Xi = Persentase yang dicari (validitas/respon siswa/ uji keterbacaan)

Persentase validitas/respon siswa/uji keterbacaan yang telah diperoleh dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kelayakan dan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tingkat pemahaman siswa terhadap penggunaan bahan ajar yang dikembangkan diperoleh dari skor N-Gain. Skor N-Gain diperoleh dari hasil pre test dan post test yang dilakukan oleh siswa.

Adapun rumus N-Gain adalah sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pre Test}}$$

Keterangan :

N-Gain = Gain yang ternormalisir
 Pre Test = Nilai sebelum pembelajaran
 Post Test = Nilai setelah pembelajaran

Tabel 2. Kategori Persentase Penilaian Validitas

Kategori	Persentase (%)
Sangat Valid	81% - 100%
Valid	61% - 80%
Cukup Valid	41% - 60%
Kurang Valid	21% - 40%
Sangat Kurang Valid	0% - 20%

[9]

Tabel 3. Kategori Persentase Respon Siswa

Kategori	Persentase (%)
Tidak Menarik	0%- 20%
Kurang Menarik	21% - 40%
Cukup Menarik	41% - 60%
Menarik	61% - 80%
Sangat Menarik	81% - 100%

[10]

Tabel 4. Kategori Uji Keterbacaan

Kategori	Persentase (%)
Tidak Terbaca	0%- 20%
Kurang Terbaca	21% - 40%
Cukup Terbaca	41% - 60%
Terbaca	61% - 80%
Sangat Terbaca	81% - 100%

[11]

Skor N-Gain yang telah diperoleh dikonversikan menjadi tingkat kategori sesuai dengan Tabel 5.

Tabel 5. Indek Tingkat Kategori N-Gain

Kategori	N-Gain
Tinggi	N-Gain Skor $\geq 0,7$
Sedang	$0,3 \leq$ N-Gain Skor $< 0,7$
Rendan	N-Gain Skore $< 0,3$

[12]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan yaitu bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* dalam mewujudkan pembelajaran aktif dan membantu siswa dalam memahami materi sistem koloid.

Bahan ajar berbasis *android* ini dikembangkan berdasarkan tahapan model ADDIE yang terdiri dari tahapan analisis (*analysis*), tahapan perancangan (*design*), tahapan pengembangan (*development*), tahapan implementasi (*implementation*), dan tahapan evaluasi (*evaluation*).

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap *analysis* (analisis) yang terdiri dari analisis awal, tujuan, siswa, materi dan tugas ditemukan permasalahan bahwa proses pembelajaran yang terjadi belum memanfaatkan

bahan ajar secara maksimal sehingga pembelajaran aktif belum dapat terlaksana yang berdampak pada hasil belajar yang diperoleh siswa.

Hal ini membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran yang berdampak pada hasil belajar siswa yang kurang maksimal.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap *design* (perancangan) terdiri dari pembuatan desain aplikasi bahan ajar yang dikembangkan (*storyboard*), mencari referensi berupa buku dan jurnal dan perancangan materi dan soal evaluasi.

Hasil dari tahapan ini berupa storyboard yang telah direvisi atas masukan dari dosen pembimbing, referensi berupa *e-book* dan jurnal yang berkaitan dengan materi sistem koloid, cara pembuatan aplikasi menggunakan *software android studio* dan pendekatan *Problem Based Learning* serta materi sistem koloid yang telah disusun sesuai pendekatan *Problem Based Learning* dan soal evaluasi berupa pre test dan post test masing-masing 10 soal ganda dengan tingkat kognitif yang berbeda.

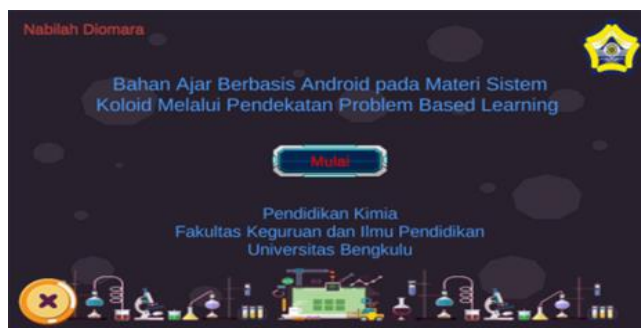
3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap *development* terdiri dari :

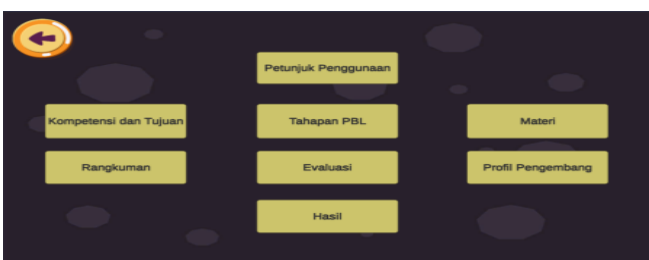
a. Pembuatan bahan ajar yang dikembangkan menggunakan *software Android Studio*

Bahan ajar berbasis *android* yang dihasilkan berupa aplikasi yang dapat didownload melalui suatu *link* menggunakan *smartphone android*.

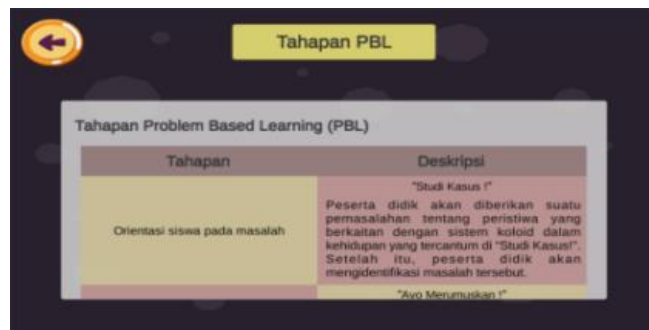
Tampilan bahan ajar berbasis *android* yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



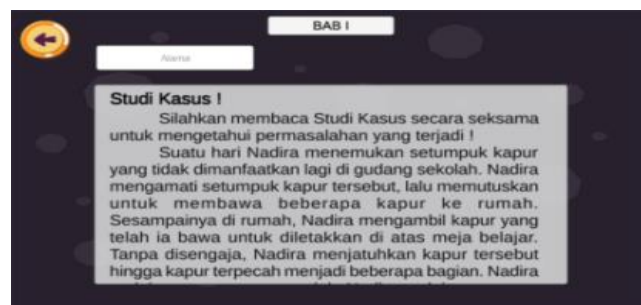
Gambar 1. Tampilan Awal



Gambar 2. Tampilan Menu Utama



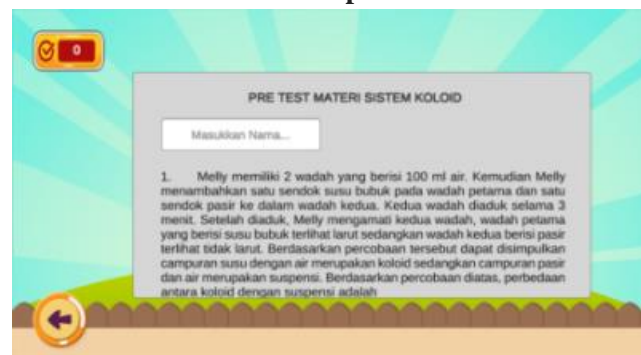
Gambar 3. Tampilan Tahapan PBL



Gambar 4. Tampilan Materi



Gambar 5. Tampilan Video



Gambar 6. Tampilan Evaluasi

b. Penilaian kelayakan (validasi) oleh ahli materi dan ahli media.

Bahan ajar yang telah diproduksi selanjutnya dilakukan penilaian kelayakan (validasi) oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi ahli materi dan ahli media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Validasi

No	Aspek Validasi	Skor Rata-rata	Persentase Validitas	Kategori
1.	Materi	78,5	87,22 %	Sangat Valid
2.	Media	106	92,17 %	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa hasil validasi materi dan media pada bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* yang dilakukan oleh para ahli (validator) menunjukkan persentase validitas yang tinggi dalam kategori sangat valid.

Hasil validasi materi dan media menunjukkan persentase validitas yang tinggi untuk setiap aspek penilaian, baik aspek materi (isi, kebahasaan maupun *Problem Based Learning*) dan aspek media (kegrafikaan dan penyajian) sehingga bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan. Uraian aspek-aspek yang dinilai dari bahan ajar berbasis *android* yakni sebagai berikut :

- a) Pada aspek materi dalam indikator isi menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan berisi materi yang telah disusun secara runut sesuai dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.
- b) Pada aspek materi dalam indikator kebahasaan menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan menggunakan bahasa yang efektif, komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran.
- c) Pada aspek materi dalam indikator *Problem Based Learning* menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan dapat mendorong terwujudnya pembelajaran aktif.
- d) Pada aspek media dalam indikator kegrafikaan menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan sudah sangat menarik, baik dari desain, tampilan gambar dan tampilan video.

- e) Pada aspek media dalam indikator penyajian menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan mudah digunakan karena dapat diakses melalui *smartphone android* dimanapun dan kapanpun dengan syarat memiliki jaringan internet.

c. Revisi Tahap I

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan (validasi) oleh ahli materi dan media dapat diketahui bahwa bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan memiliki tingkat persentase yang sangat tinggi sehingga memenuhi kategori sangat valid.

Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai bahan ajar untuk peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 2 Rejang Lebong, namun atas saran validator (ahli materi dan ahli media) masih terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi atau diperbaiki.

Revisi ini berupa menambahkan penjelasan terkait akibat adanya sifat koloid gerak brown, menambahkan penjelasan terkait penyebab terjadinya sifat koloid adsorpsi, memperbaiki kekeliruan ukuran partikel larutan pada bagian "Sub Bab I" dan "Rangkuman", menyamakan ukuran huruf pada bagian "Tahapan PBL", menambahkan *button* untuk kembali ke halaman menu utama pada bagian "Evaluasi Post Test" dan memperbesar ukuran video pada bagian "Sub Bab III".

d. Penentuan subjek uji coba.

Pada penentuan subjek uji coba dilakukan dengan menggunakan uji normalitas dari data nilai ulangan tengah semester ganjil seluruh siswa kelas XII IPA tahun ajaran 2021/2022 pada mata pelajaran kimia. Hasil uji normalitas disediakan pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa nilai signifikansi kelas XII IPA 2 dan XII IPA 4 $> 0,05$ yang artinya berdistribusi normal sedangkan XII IPA 1, XII IPA 3 dan XII IPA 5 $< 0,05$ yaitu tidak berdistribusi normal.

Hasil normalitas yang diperoleh inilah yang dijadikan sebagai acuan untuk memilih subjek uji coba. Pada uji coba skala kecil terdiri dari 9 siswa dari XII IPA 2 yang memiliki kemampuan heterogen sedangkan pada uji coba skala besar terdiri dari 35 orang siswa dari kelas XII IPA 4.

Tabel 7. Data Uji Normalitas

Kelas	Nilai Sig Hitung	Nilai Signifikansi	Keputusan
XII IPA 1	0,020	0,05	Tidak Berdistribusi Normal
XII IPA 2	0,192	0,05	Berdistribusi Normal
XII IPA 3	0,023	0,05	Tidak Berdistribusi Normal
XII IPA 4	0,200	0,05	Berdistribusi Normal
XII IPA 5	0,006	0,05	Tidak Berdistribusi Normal

e. Uji coba skala kecil.

Setelah memperoleh subjek uji coba skala kecil maka bahan ajar berbasis *android* dapat diberikan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa dan uji keterbacaan bahan ajar yang dikembangkan. Adapun hasil angket respon siswa bisa dilihat pada Tabel 8 di bawah ini :

Tabel 8. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks	Persentase Skor	Kategori
Pemanfaatan	315	360	87,5%	Sangat Menarik
Tampilan	159	180	88,33%	Sangat Menarik
Kebahasaan	115	135	85,18%	Sangat Menarik
Jumlah Skor	589	675		
Skor Rata-Rata (\bar{X})	196,33	225	87,26%	Sangat Menarik

Hasil angket respon siswa menunjukkan persentase yang tinggi untuk setiap aspek penilaian, baik aspek pemanfaatan, tampilan maupun kebahasaan sehingga bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan

Berdasarkan ketiga aspek yang dinilai maka diketahui bahwa bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan sudah memenuhi indikator-indikator pada masing-masing aspek.

Uraian ketiga aspek ialah sebagai berikut :

- a) Pada aspek pemanfaatan menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *android* melalui pendekatan *Problem Based Learning* dapat bermanfaat bagi siswa,

dikarenakan dapat membuat siswa menjadi lebih mudah dalam memahami materi sistem koloid melalui proses pemecahan masalah dan meningkatkan minat belajar, rasa ingin tahu serta peran aktif dalam pembelajaran.

- b) Pada aspek tampilan menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan sangat menarik, baik desain tampilan, gambar, video dan evaluasi yang disajikan pada bahan ajar yang dikembangkan membuat siswa tertarik untuk belajar.
- c) Pada aspek kebahasaan juga menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada bahan ajar yang dikembangkan ini sudah tepat sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Pada uji coba skala kecil juga dilakukan penyebaran angket uji keterbacaan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan. Adapun hasil angket uji keterbacaan bisa dilihat pada Tabel 9

Berdasarkan hasil angket yang diperoleh menunjukkan persentase uji keterbacaan yang tinggi sehingga layak untuk digunakan pada uji coba skala besar.

Hal ini dikarenakan bahan ajar yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami, efektif, komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda sehingga tingkat kesalahan yang mungkin terjadi akibat kurang sesuainya tujuan yang dimaksud peneliti dengan pemahaman siswa sebagai subjek penelitian sangat rendah.

Tabel 9. Hasil Angket Uji Keterbacaan Siswa

Responden	Skor	Skor Maks	Persentase (%)	Kategori
AG	31	35	88,57	Sangat Terbaca
DR	31		88,57	Sangat Terbaca
EA	25		71,43	Terbaca
MIK	30		85,71	Sangat Terbaca
PH	32		91,43	Sangat Terbaca
RF	35		100	Sangat Terbaca
RR	33		94,29	Sangat Terbaca
SA	29		82,86	Sangat Terbaca

YA	28	80	Sangat Terbaca
Jumlah Skor	274	315	782,86
(\bar{X})	30,44	35	86,98

Berdasarkan hasil angket yang diperoleh menunjukkan persentase uji keterbacaan yang tinggi sehingga layak untuk digunakan pada uji coba skala besar. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami, efektif, komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda sehingga tingkat kesalahan yang mungkin terjadi akibat kurang sesuai tujuan yang dimaksud peneliti dengan pemahaman siswa sebagai subjek penelitian sangat rendah.

Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian-penelitian relevan terdahulu yaitu penelitian Aditya [13] yang menyatakan bahwa terukurnya tingkat keterbacaan pada bahan ajar sangat penting untuk mengetahui paham atau tidaknya siswa terkait materi pelajaran yang disajikan dalam bahan ajar sehingga tidak terjadi kesalahpahaman.

f. Revisi tahap II

Berdasarkan hasil angket respon siswa dan uji keterbacaan maka dapat diketahui bahwa bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan memiliki tingkat persentase yang sangat tinggi sehingga memenuhi kategori sangat menarik dan sangat terbaca.

Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai bahan ajar untuk peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 2 Rejang Lebong, namun atas saran siswa masih terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi atau diperbaiki.

Revisi ini berupa penambahan *button* pilihan jawaban dari pertanyaan pada bagian “Sub Bab II” sehingga dapat diklik dan diisi oleh siswa dan menghapus *Button* bertuliskan “Materi” pada bagian “Materi”.

4. Tahap Implementation (Implementasi)

Pada tahap *implementation* (implementasi), bahan ajar berbasis *android* yang telah melewati tahap uji coba skala kecil dan revisi tahap II selanjutnya diberikan kepada siswa kembali pada tahap uji coba skala besar.

Hasil dari pelaksanaan uji coba skala besar berupa data hasil pre test dan post test. Adapun hasil pre test dan post test dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini :

Tabel 10. Hasil Pre Test dan Post Test Siswa

Data	Hasil
Jumlah Responden	33
Total Skor Pre Test	970
\bar{X} Skor PreTest	27,72
Total Skor Post Test	2630
\bar{X} Skor PostTest	75,18

Berdasarkan hasil pre test dan post test yang diperoleh siswa dalam uji coba skala besar menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor antara pre test dan post test setelah menggunakan bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan. Peningkatan rata-rata skor ini menunjukkan pula adanya peningkatan hasil belajar.

Menurut Handayani (2021), Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari peningkatan skor rata-rata yang diperoleh. Peningkatan hasil belajar ini menunjukkan bahwa siswa mudah memahami materi pelajaran ketika proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *android* melalui pendekatan *Problem Based Learning* yang dikembangkan.

5. Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahapan terakhir yang dilakukan peneliti yaitu melakukan evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan dalam model pengembangan ADDIE. Evaluasi pada pengembangan bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan telah dilakukan ialah sebagai berikut :

a. Tahap Analysis (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi berdasarkan hasil analisis dari setiap tahapan analisis (analisis awal, siswa, tujuan, materi dan tugas). Tahap evaluasi formatif dilakukan secara mandiri oleh peneliti sehingga diperoleh informasi terkait hal-hal yang dibutuhkan dalam pengembangan bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning*.

b. Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi berdasarkan hasil dari tahap perancangan berupa desain rancangan bahan ajar yang akan dikembangkan (Storyboard). Storyboard yang telah diperoleh ini nantinya akan dievaluasi kembali oleh peneliti bersama dosen pembimbing.

Selanjutnya, peneliti melakukan revisi berdasarkan saran atau masukan dari dosen pembimbing tersebut sebelum bahan ajar yang dikembangkan diproduksi sehingga diperoleh storyboard dengan kualitas yang lebih baik.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi berdasarkan penilaian kelayakan (validasi) oleh ahli materi dan ahli media (validator). Selain itu, pada tahap pengembangan juga dilakukan evaluasi berdasarkan hasil uji coba skala kecil berupa respon siswa dan uji keterbacaan.

Hasil validasi dan saran dari validator serta hasil uji coba skala kecil berupa respon siswa dan uji keterbacaan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan revisi kembali sehingga memperoleh bahan ajar berbasis *android* dengan kualitas yang lebih baik.

Selanjutnya dilakukan evaluasi sumatif dari bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan pada tahap *implementation* (implementasi).

d. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap tersebut dilakukan evaluasi setelah pelaksanaan uji coba skala besar sehingga diketahui hasil belajar siswa berupa skor pre test dan post test. Evaluasi dilakukan dengan cara mengolah data hasil pre test dan post test yang diperoleh siswa menjadi data N-Gain skor.

Berdasarkan data N-Gain skor maka dapat diketahui tingkat pemahaman siswa terhadap penggunaan bahan ajar yang dikembangkan yang diperoleh dari hasil pre test dan post test yang dilakukan oleh siswa.

Hal ini sejalan dengan pendapat Amrullah [14], N-Gain menunjukkan perbedaan penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Berikut disajikan hasil N-Gain skor berdasarkan pretest dan posttest siswa pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil N-Gain Skor

Jumlah Siswa	N-Gain SKor Rata-Rata	Kategori
35 Siswa	0,65	Sedang

Berdasarkan hasil rata-rata N-Gain skor menunjukkan tingkat pemahaman siswa berada dalam kategori sedang. Artinya, terjadi kenaikan tingkat pemahaman setelah menggunakan bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan, namun kenaikan yang terjadi belum signifikan. N-Gain skor siswa berada pada kategori sedang disebabkan pendekatan *Problem Based Learning* yang diterapkan pada bahan ajar berbasis *android* masih baru bagi siswa sehingga beberapa siswa masih belum terbiasa untuk mempelajari materi pelajaran melalui proses pemecahan masalah.

Selain itu, bahan ajar berbasis *android* yang dikembangkan juga belum mampu memberikan dua apresiasi (apresiasi positif dan negatif) terhadap jawaban siswa di setiap tahapan selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini membuat siswa selalu merasa benar atas jawaban yang diberikan karena selalu diberi apresiasi positif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan uji validitas dan uji keterbacaan menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan sangat layak untuk digunakan oleh siswa sebagai bahan ajar dengan persentase validitas dari penilaian ahli materi sebesar 87,22 %, persentase validitas penilaian dari ahli media sebesar 92,17 % dan persentase keterbacaan penilaian dari uji coba skala kecil di kelas XII IPA 2 sebesar 86,98 %.
2. Hasil respon siswa dari uji coba skala kecil di kelas XII IPA 2 terhadap bahan ajar berbasis *android* pada materi sistem koloid melalui pendekatan *Problem Based Learning* yaitu sebesar 87,26 % dengan kategori sangat menarik.
3. Setelah menggunakan bahan ajar berbasis *android* melalui pendekatan *Problem Based Learning* pada proses pembelajaran di kelas XII IPA 4 diketahui bahwa tingkat pemahaman terhadap materi sistem koloid berada pada tingkat sedang dilihat dari N-Gain skor rata-

rata yang diperoleh dari nilai pre test dan post test sebesar 0,65.

SARAN

Pada pengembangan bahan ajar berbasis *android* selanjutnya sebaiknya dipublikasikan ke playstore sehingga proses penyebaran bahan ajar menjadi lebih praktis.

Pada pengembangan bahan ajar berbasis *android* selanjutnya juga sebaiknya menggunakan variabel yang dapat menggali aspek yang perlu diketahui dari siswa seperti motivasi belajar, kemampuan berpikir ilmiah, kritis, dan kreatif sehingga variabel yang diukur tidak hanya terbatas pada hasil belajar maupun tingkat pemahaman siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jayawardana, H. B. A., Paradigma pembelajaran biologi di era digital, *Jurnal Bioedukatika*, 2017, 5 (1) : 12-17
- [2] Azkiya, H., Pengaruh Model Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort dan Motivasi Belajar dalam Mata Kuliah Keterampilan Bersastra Ke SD-an Mahasiswa Prodi PGSD, *Jurnal Bahastra*, 2017, 37 (1) : 32-44
- [3] Irwandi, I., dan Hery Fajeriadi, Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA di Kawasan Pesisir, Kalimantan Selatan, *Bio-Inoved: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 2020, 1 (2) : 66-73
- [4] Samudra, F. D. S., Aswin Rosadi, dan Triuli Novianti, Rancang Bangun Aplikasi Jadwal Sholat Dan Pengantar Ke Masjid Terdekat Berbasis *Android*, *Computing Insight: Journal of Computer Science*, 2019, 1 (1) : 1-7
- [5] Afifah, F., Riana Irawati, dan Muhammad Maulana, Pengaruh Pendekatan Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematis Siswa pada Materi Perbandingan, *Jurnal Pena Ilmiah*, 2017, 2 (1) : 931-940
- [6] Sugihartini, N., dan Nyoman Laba Jayanta, Pengembangan e-modul mata kuliah strategi pembelajaran, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 2017, 14 (2) : 221-230
- [7] Suryani, L., dan Yasinta Yenita Dhiki, Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Geometri Ruang Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, *Jupika*, 2020, 3 (2) : 71-80
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, 2015, Bandung : Alfabeta. ISBN: 979-8433-64-0
- [9] Anissa, R., Mastuang, dan Misba, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Bermuatan Lingkungan Lahan Basah dengan Model Guided Inquiry untuk Melatihkan Karakter Waja Sampai Kaputing, *Jurnal Kumparan Fisika*, 2020, 3 (2) : 181-191
- [10] Hariati, P. N. S., Lily Rohanita, dan Islamiani Safitri, Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Respon Siswa dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Operasi Bilangan Bulat, *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 2020, 6 (1) : 18-22
- [11] Hermawati, Y., Utami Sri Hastuti, dan Betty Lukiati, Pengembangan Handout Biologi SMA :Pembuatan Nata Sari Buah Nangka”, *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 2017, 2 (9) : 1212-1214
- [12] Rosdianto, H., Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton, *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 2018, 2 (1) : 128-135
- [13] Aditya, S., Dwi Haryoto, dan Nugroho Adi Pramono, Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis *Android* untuk Siswa SMA/MA Kelas X Materi Momentum dan Impuls, *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 2020, 4 (2) : 70-73
- [14] Amrullah, Ahmad Khoirussyifa, Muslimin Ibrahim, dan Wahono Widodo, Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan

Penguasaan Konsep Siswa Kelas V Sekolah Dasar, *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 2017, 3 (1) : 378 - 387

Penulisan Sitasi Artikel Ini adalah : Nabilah Diomara, Dewi Handayani dan Rina Elvia, Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Koloid Melalui Pendekatan *Problem Based Learning*, *Alotrop*, 2022, 6(2): 131-141